

## FONDACTIONS SPÉCIALES

# Le jet grouting armé, nouvelle réponse parasismique

Le mariage des armatures d'acier et de colonnes injectées apporte une réponse inédite aux exigences parasismiques dans le cadre de la reconversion d'entrepôts.

**A** Strasbourg, pour fonder les entrepôts Seegmuller datant des années 1930 et la nouvelle superstructure métallique qui les surmontera, l'approche traditionnelle supposait de forer 144 micropieux, associés à des longrines parasismiques.

Une solution difficilement compatible avec l'encombrement de l'existant. L'option proposée par Keller Fondations spéciales, KS Construction et le bureau d'études CTE est finalement la mise en œuvre de seize colonnes de jet grouting armées, associées à huit voiles de contreventement.

Le jet grouting consiste à déstructurer le terrain dans un forage et à le mélanger à un coulis pour former une colonne. L'originalité est ici de lui associer des armatures d'acier. Sur 13 m de profondeur et à raison de quatre armatures par colonne, des micropieux de fabrication artisanale se présentent sous formes de tubes-gigognes. Les deux diamètres successifs atteignent 21,9 et 27,3 cm, au lieu de 10 cm pour les micropieux standard. La colonne de béton est forée de quatre trous dans lesquels les tubes sont introduits puis scellés. Chaque colonne reprend 1 140 t d'efforts de compression, 570 t de traction et 270 t d'effort horizontal. Pour trouver le compromis optimal entre rigidité et élasticité, des essais dynamiques ont permis d'affiner la composition du béton de sol et le calibrage des armatures.

### Coactivité et encombrement

Les délais serrés ont imposé l'intervention de deux équipes travaillant en continu, de 7 h à 23 h, dans un contexte de coactivité entre gros œuvre, terrassement et fondations. La mise en œuvre des armatures de 13 m de longueur a contraint au carottage de l'ensemble des dalles, soit près de 130 unités avec une tolérance de mise en œuvre des armatures inférieure au centimètre.

«Sur un budget de l'ordre de 1 million d'euros pour les fondations, notre proposition a engendré une économie de 70 000 à 80 000 euros», calcule Nicolas Malo, directeur d'agence de Keller Fondations spéciales. ■ Laurent Miguet

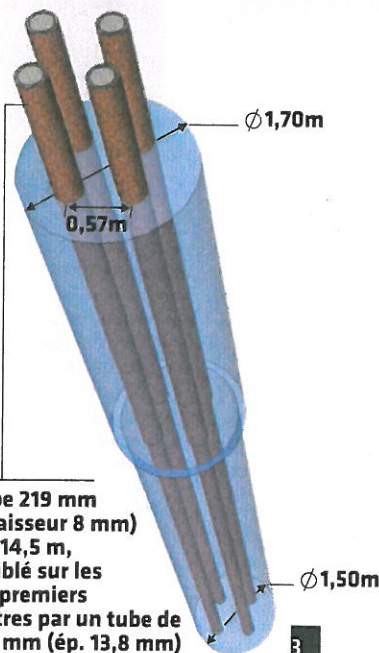


1. Les machines de forage ont fait l'objet de modifications afin d'opérer sous une hauteur libre de 5 m. Les dalles de plancher sont carottées pour permettre le passage des tubes d'armature de 13 m de longueur.

2. Les anciens entrepôts en brique et béton n'ont gardé que leur structure qui sera rehaussée avec une charpente métallique en porte-à-faux périphérique.

3. Les colonnes de jet grouting sont renforcées par quatre armatures constituées de tubes doublés dans leur partie supérieure.

4. Cinq jours après le coulage de la colonne, quatre trous sont forés pour y introduire les tubes métalliques qui sont ensuite scellés.



Tube 219 mm (épaisseur 8 mm) sur 14,5 m, doublé sur les 6,5 premiers mètres par un tube de 273 mm (ép. 13,8 mm)



**FICHE TECHNIQUE** Maître d'ouvrage: SCI L'Entrepôt Malraux représentée par Icade Promotion. Architecte: Heintz-Kehr & Associés. BET: CTE (structures), Geotec (études de sol), Fondasol Nancy (contrôle dynamique dans le sol). Entreprises: KS Construction (entreprise générale), Keller Fondations spéciales. Coût travaux: 17 millions d'euros HT.