

Vue de la trémie en cours de ferrassage.



© Eiffage

## Tramway de Strasbourg : Paroi de pieux sécants et bouchon injecté

Le passage du tramway sous les voies ferrées du Port autonome de Strasbourg impose de construire un ouvrage supportant les deux voies ferrées existantes. Détails d'un chantier sur lequel intervient l'entreprise Keller.

L'extension de la ligne D du tramway de Strasbourg qui passera sous les voies ferrées du Port autonome de cette ville du Bas-Rhin oblige la construction d'une trémie supportant les deux voies ferrées existantes. Pour cela, ces voies ferrées ont été déviées provisoirement afin de permettre la construction de l'ouvrage. Le gabarit à respecter pour le tramway engendre un approfondissement du profil en long jusqu'à 3 m sous le niveau de

la nappe phréatique. Il est donc nécessaire de construire une boîte étanche provisoire qui permettra la réalisation du radier définitif de la trémie. Cette solution permet donc de travailler hors d'eau pour la suite du chantier. En phase définitive, le radier et les voiles périphériques reprendront le rôle de soutènement et d'étanchéité. À noter que le débit de pompage résiduel se maintient à un niveau très faible, inférieur à 5 m<sup>3</sup>/h.

Les travaux dont s'est chargé le groupement Keller/Durmeyer en sous-traitance de l'entreprise Eiffage ont donc consisté à la réalisation de la paroi en pieux sécants forés à la tarière creuse de diamètre 0,62 m et sur un linéaire de 350 m ; à l'exécution d'un bouchon injecté double épaisseur silicate-ciment en fond de fouille de 1 400 m<sup>2</sup>, à l'aide de containers multipompes ; et enfin, au rabotage des parois de la trémie.

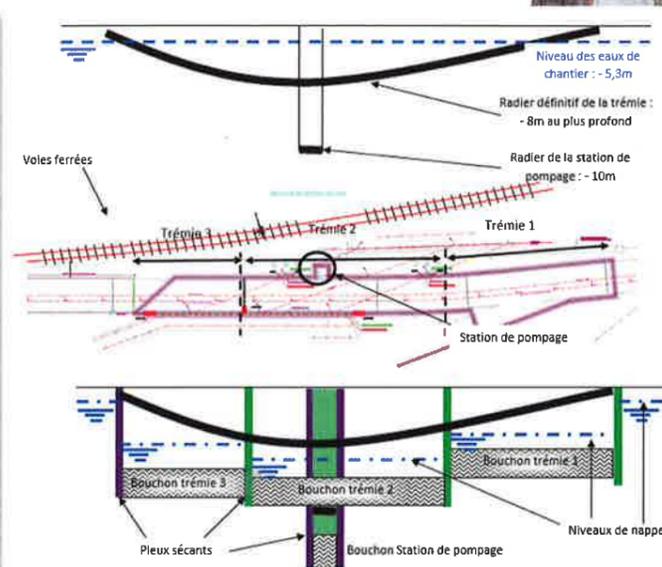


Mise en œuvre des canules, en cours d'injection.

© DR

### LES INTERVENANTS DU CHANTIER :

**Maître d'ouvrage :** Compagnie des transports strasbourgeois (CTS)  
**Maître d'œuvre :** Getas et Peter  
**Entreprises générales :** Groupement Eiffage Construction Alsace/ BERTHOLD ;  
**Bureaux d'études de sol :** Geotec et Ginger CEBTP Solen ;  
**Bureau de contrôle :** Veritas  
**Entreprises de fondations spéciales :** Groupement Keller Fondations Spéciales/ Durmeyer



Coupe et vue de principe de la boîte étanche.

© DR

### ÉTUDES DE SOL

Les études de sol ont été menées par Geotec. Ces dernières ont mis en évidence successivement des remblais hétérogènes sur une épaisseur comprise entre 0,6 et 5,2 m, des formations alluvionnaires récentes limoneuses ou sablo-limoneuses sur une épaisseur très irrégulière comprise entre 1,7 et 8,9 m, puis des formations alluvionnaires anciennes à sables et graviers, galets compactes à très compactes sur 3,1 m à 13,6 m d'épaisseur au-delà.

L'entreprise Durmeyer, quant à elle, a réalisé les fondations de l'ouvrage (pieux forés tubés en diamètre 1 000 mm). De plus, et tout au long du chantier qui a duré environ quatre mois, de nombreux contrôles ont été réalisés : essais d'impédance par réflexion sur les pieux, écrasement d'éprouvettes à 7 et 28 jours, perméabilité sur éprouvette de coulis de ciment bentonite... Toutes les données relevées étaient conformes aux seuils réglementaires.



Réalisation des pieux sécants à l'aide d'une foreuse Llamada 90.

© DR



Quelle a été la plus grande problématique technique lors de ce chantier ?

C'était d'assurer l'étanchéité de nos ouvrages ! En effet, le non-respect des 60 m<sup>3</sup>/h de débit résiduel aurait eu une grave incidence sur la suite des travaux. Afin de diminuer ce risque, nous avons d'une part divisé la trémie en trois zones : ce cloisonnement a permis de diviser le risque de non-conformité par trois. De plus, des murs de guide ont été mis en place, et la tarière utilisée était d'un seul tenant afin de limiter le risque de déviation lors de la réalisation des pieux. Enfin, un suivi et un phasage rigoureux avec le contrôle systématique des volumes et pressions d'injection ont été mis en place tout au long du chantier pour assurer la qualité de nos ouvrages. Ces dispositions ont permis d'obtenir un débit d'exhaure largement inférieur à celui requis : le débit mesuré est inférieur à 5 m<sup>3</sup>/h (le débitmètre mis en place ne permettant pas une mesure en dessous de cette valeur.)

**Joëlle Mirault**  
Ingénieur travaux  
Keller Fondations Spéciales

Réalisation du bouchon injecté.

© Eiffage