

Réseaux

À Chatenay-Malabry, le PRV fait ses preuves en microtunnelage

C'est sans doute le record de France du tir le plus long: à Chatenay Malabry (92), le groupement d'entreprises Sade/Bessac/Chantiers Modernes vient de réaliser un tir rectiligne de 928 mètres de longueur avec un microtunnelier en DN 2000. Le nouveau collecteur, en PRV centrifugé fourni par Hobas, a largement contribué à ce succès.

La future ligne de tramway qui reliera les villes d'Antony et Clamart en desservant successivement les communes de Chatenay-Malabry et du Plessis-Robinson, n'arrivera qu'en 2023, et pourtant! Sur le futur tracé, les travaux préparatoires sont largement engagés. Les projets immobiliers, dopés par les bénéfices attendus du projet, se multiplient à un rythme presque aussi rapide que les aménagements urbains visant à requalifier les espaces publics traversés par le tramway.

C'est dans ce contexte que le département des Hauts de Seine a entamé depuis quelques mois des travaux de renforcement des réseaux, notamment ceux situés sous l'emprise future du tramway. Objectif: anticiper en réalisant maintenant des projets qui seraient difficiles voire impossible à mettre en œuvre après la mise en service

du Tramway. Le Conseil départemental a ainsi choisi de renforcer le réseau d'eaux pluviales sous l'avenue de la Division Leclerc, une artère très fréquentée reliant le centre de Chatenay Malabry à l'autoroute A86. « Le réseau d'assainissement présentait une insuffisance capacitaire susceptible d'entraîner d'importants risques de débordement, explique Rémi Subra, Ingénieur Travaux chez Sade et à ce titre patron du chantier. Il a donc été décidé de construire un nouvel ouvrage en soutien du collecteur T90 existant, afin de le décharger via une surverse, et permettre l'acheminement des eaux pluviales vers un collecteur de DN 2200 mm, situé à 1 km en aval ».

Les travaux prévoyaient la pose d'un nouveau collecteur de diamètre 2160 mm sur 930 mètres de longueur, son raccordement amont/aval aux réseaux existants, ainsi que la création d'une quinzaine de regards d'accès perpendiculaires au collecteur, le Conseil départemental, maître d'ouvrage sur ce projet, souhaitant disposer d'un accès tous les 80 mètres pour faciliter les interventions et l'entretien du collecteur. « L'un de ces regards jouera également le rôle de déversoir d'orage, c'est-à-dire que l'ancien collecteur situé à 2 m de profondeur se déversera dans le nouvel ouvrage situé à 8 m de profondeur en cas de montée en charge », explique Rémi Subra.

La volonté de minimiser l'impact des travaux dans une zone urbaine très dense, la profondeur des travaux



Hobas

Le groupement Sade/Bessac/Chantiers Modernes, adjudicataire du chantier, a su formuler une alternative intéressante en proposant un tir unique sur 928 mètres avec un puits d'attaque et un puits de sortie, réduisant l'impact du chantier, sa durée et les coûts associés.

situés en moyenne à 12 mètres de profondeur, la géotechnique des lieux avec une pente inférieure à 1,8% et la présence de nombreux réseaux concessionnaires ont d'emblée imposé le choix de la technique du microtunnelier, une solution fiable, économique, et

bien adaptée aux environnements urbains denses.

Une solution bien adaptée aux environnements urbains denses

Outre qu'elle évite l'inconvénient majeur d'ouvrir des tranchées,

Le PRV: un matériau aux qualités reconnues

Mis au point au début des années 1970, ce matériau composite thermomodurcissable a d'abord été utilisé dans l'aéronautique avant de gagner le secteur automobile. Ses qualités lui ont ouvert de nouveaux débouchés au début des années 1980, notamment le secteur des canalisations. C'est que les avantages de ce matériau sont nombreux: sa rigidité (en application

niture EPDM garantissent une bonne étanchéité. Mais surtout, le PRV est résistant à la corrosion et donc à l'environnement dans lequel il peut être posé (terrains agressifs, nappes salines...) ainsi qu'à l'effluent qu'il transporte (pH 1 à 10 à 35 °C).

Ses applications sont donc assez larges et concernent aussi bien l'assainissement que l'eau potable voire les eaux industrielles, en pose avec ou sans tranchée.

De par la diversité des pièces proposées, le PRV profite également de la tendance actuelle à l'homogénéité des divers éléments constituant le réseau en un seul et même matériau.

V.J.



5 mois et demi de travaux en microtunnel ont permis de poser, en un seul tir rectiligne, 299 tuyaux de 3 m en PRV.



V.J.

Pour assurer la continuité entre le collecteur et les galeries, Hobas a fabriqué sur mesures une pièce monolithique capable de supporter les charges extérieures de natures mécaniques et hydrostatiques.

la technique du microtunnelier s'adapte bien à la nature des terrains rencontrés, un avantage sur ce chantier caractérisé par des sols hétérogènes. La présence à l'amont de 600 mètres de sables de Fontainebleau suivis de 300 mètres d'argiles vertes ont conduit le groupement d'entreprises à faire des choix très spécifiques pour traverser à la fois

les sables abrasifs et perméables et les argiles plastiques. C'est d'ailleurs la nature hétérogène du terrain qui avait conduit initialement le département des Hauts de Seine à prévoir dans son appel d'offres initial deux tirs d'environ 500 mètres chacun avec un puits intermédiaire au changement de faciès géologique. Mais le groupement Sade/Bessac/Chantiers

Modernes, adjudicataire du chantier, à su formuler une alternative intéressante en proposant un tir unique sur 928 mètres avec seulement un puits d'attaque et un puits de sortie, réduisant d'autant l'impact du chantier, sa durée et les coûts associés.

Deux zones de travail ont donc été créées pour réaliser les travaux de microtunnelage. Un puits d'attaque, réalisé en pieux sécants ancrés à plus de 18 m de profondeur, et un puits de sortie pour permettre la sortie du microtunnelier et raccorder vers l'aval le réseau existant par le biais d'une galerie traditionnelle.

Perpendiculairement à l'ouvrage, 15 galeries ont été creusées à plus de 7 m de profondeur pour créer les différents accès au collecteur. Plusieurs techniques ont été mises en œuvre pour s'affranchir des venues de terrain et des entrées d'eau, la nappe se situant entre 4 et 4,5 m de profondeur. Notamment du Jet Grouting sur la partie constituée de sables de Fontainebleau. « Cette technique consiste à injecter un coulis de

bentonite-ciment à l'aide d'un jet haute pression pour retrouver un sol cohérent et constituer une enceinte étanche avant de terrasser le puits », explique Rémi Subra. Les puits se situant dans les argiles vertes ont été quant à eux terrassés via des méthodes traditionnelles.

Pour la fourniture du nouveau collecteur, le groupement Sade/Bessac/Chantiers Modernes a opté pour une canalisation en PRV centrifugé fournie par Hobas, un matériau qui se prête bien au microtunnelage.

Le PRV centrifugé, un matériau qui se prête bien au microtunnelage

Le PRV centrifugé est un matériau composite constitué d'un liant à base de polyester, d'une armature en fibres de verre distribuée dans la masse, d'un primaire intérieur adaptable aux contraintes de corrosion et de divers additifs tels que du sable de quartz, des pigments, etc. C'est un matériau aux qualités reconnues (cf. encadré), qui présente par ailleurs



qdos
Doseuse péristaltique

Pompes doseuses aux multiples fonctions

- L'extrême précision de dosage de ces pompes réduit considérablement les coûts en produits chimiques
- La mise en place très simple élimine tout besoin d'accessoires auxiliaires
- La gamme Qdos est étendue jusqu'à 1000 ml/min à 7 bars avec la Qdos 60

ReNu Entièrement étanche. Changement en une minute sans outils.
TÊTE DE POMPE PÉRISTALTIQUE RÉVOLUTIONNAIRE

qdos 

WATSON MARLOW
Fluid Technology Group

qdospumps.com/fr
+33 (0) 1 34 87 12 12 / info@wmftg.fr

Fiche technique du chantier

Maîtrise d'ouvrage : département des Hauts de Seine, Direction des Mobilités
Maîtrise d'œuvre : Artelia Eau & Environnement
Travaux : Sade/Bessac/Chantiers Modernes
Fourniture des canalisations : Hobas France
Montant du marché : 16 M€
Durée des travaux : 22 mois

des atouts spécifiques en micro-tunnelage. À commencer par son poids : longs de 3 m et épais de 79 mm, les tuyaux fournis par Hobas en 2160 mm de diamètre extérieur pèsent 1134 kg/ml, soit 6 fois moins que leur équivalent en béton par exemple. « On peut les lever et les déplacer sans moyens lourds, ils ne plongent pas dans le terrain et ne sont pas affectés par un effet d'inertie lié à leurs poids », explique Guillaume Valade, Ingénieur d'affaires chez Hobas. Leur précision géométrique (épaisseur, circularité...) et leur surface extérieure lisse facilite également la lubrification du tuyau, tout en diminuant les frottements dans le sol. « À Chatenay-Malabry, 7 stations intermédiaires ont été installées tous les 120 m pour diviser l'avancement des tuyaux lorsque des pressions trop importantes ne permettent pas de faire

progresser l'ensemble du train de tubes, témoigne Rémi Subra, mais seulement 3 d'entre-elles ont dû être activées ».

La résistance mécanique des tuyaux, en traction comme en compression, est un autre atout important. La capacité de poussée du banc utilisé sur le chantier, de l'ordre de 850 tonnes, était sensiblement inférieure à la capacité admissible par le tuyau qui était de 902 tonnes. Mais il n'a pas été nécessaire de s'approcher de ses limites. « Sur le chantier, la poussée maximale s'est élevée à 600 tonnes et la poussée moyenne, par le jeu des stations intermédiaires, a été de 300 tonnes, souligne Guillaume Valade chez Hobas. De tous les matériaux capables de répondre aux contraintes du microtunnelage, le PRV est celui qui présente le meilleur rapport compression/légèreté ». De fait, la mise en œuvre a été effectuée à des cadences rapides. Jusqu'à 24 mètres par jour en deux postes dans les sables de Fontainebleau et 6 m par jour dans les argiles vertes.

Les quinze galeries perpendiculaires de 6 mètres de long creusées à 7 m de profondeur pour créer un accès au réseau depuis le trottoir, ont quant à elles été tubées avec des coques ovoïdes NC line en PRV,

également fournies par Hobas. « Nous recherchions une étanchéité parfaite et une continuité de la résistance mécanique entre le collecteur et les galeries, précise Rémi Subra. Ces deux particularités auraient été compliquées à obtenir avec un autre matériau ». Pour assurer une connexion parfaite entre le collecteur et les galeries, Hobas a fabriqué sur mesures une pièce monolithique capable de supporter les charges extérieures de natures mécaniques et hydrostatiques. Dix pièces de connexion ont ainsi été fournies et assemblées au collecteur par laminage. Assurés par les équipes techniques de Hobas, ces travaux

de laminage ont consisté à coller puis assembler les pièces à l'aide de 18 bandes de fibres verre d'une épaisseur totale de 18 mm, imbibées de résine catalysée, chaque bande se chevauchant. « La liaison, très rigide, fait à



V.J.

Assurés par les équipes techniques de Hobas, les travaux de laminage ont consisté à coller puis assembler les pièces à l'aide de 18 bandes de fibres verre d'une épaisseur totale de 18 mm imbibées de résine catalysée.

certains endroits 36 mm d'épaisseur, ce qui garantit la stabilité de l'ensemble à très long terme », souligne Guillaume Valade chez Hobas. Le chantier, d'un montant de 16 M€, devrait durer 22 mois. ■

Vincent Johanet

Réseaux

Une solution pour pallier le tassement différentiel des sols

Pour sécuriser son service d'alimentation en eau potable, la commune de Lézignan-Corbières (11) a opté pour la réhabilitation de 3 forages. Mais les études de sols préalables ont mis en relief une instabilité du terrain induisant un risque d'enfoncement de 12 cm de ces nouvelles installations. Ce différentiel risquant d'endommager les canalisations reliant l'ouvrage à la commune, le recours à une solution permettant d'absorber les mouvements de terrains s'est rapidement révélée

nécessaire. Explications.

Situés en zone inondable, les forages en cours de construction devaient être protégés des crues de l'Orbieu pour préserver la qualité de la ressource. Le principal enjeu de cette opération était ainsi de mettre en sécurité ces forages d'eau potable alimentant la ville. Il a donc fallu les mettre hors d'eau, et en rehaussant l'accès au plus haut niveau connu des crues.

Les puits ont été protégés par



Saint-Gobain PAM

Les raccords Géoflex® de Saint-Gobain PAM, coulissants, flexibles et extensibles, ont été installés en amont et en aval de chaque tuyau afin d'aider ces derniers à supporter le tassement différentiel du terrain.