



DR

PERCEMENT DU TUNNEL DE LIAISON HYDRAULIQUE D'UNE STEP

PAR JACQUES DAIMÉE

En groupement avec Urbaine de Travaux et Sade, Bessac a construit pour le SIAAP (maître d'ouvrage) un tunnel de liaison de 1120 m entre la future unité de décantation primaire et l'unité de filtration biologique de l'usine Seine aval, dite « Achères », à l'ouest de Paris. Un tunnelier à pression de terre a creusé dans du calcaire grossier surmontant un banc de sable de Cuise.

Sur le site de dépollution des eaux usées de Seine-aval à Saint-Germain-en-Laye (Yvelines), le chantier de la liaison hydraulique n° 3 utilise un tunnelier à pression de terre construit par Bessac. Avant de percer cet ouvrage de 1120 m de long et de 5 m de diamètre fini à une vingtaine de mètres de profondeur, le groupement associant Urbaine de Travaux et Sade a dû excaver un puits d'entrée et un autre de sortie à proximité de la future unité de décantation primaire et de l'unité de filtration biologique du site. Il a également dû traiter le terrain sous-jacent à ces deux puits, explique Didier Dutertre, conducteur de travaux de Bessac. Un marché de 32,4 millions d'euros.

PRÉSENCE DE SABLES SURFINS

Le groupement a reçu son ordre de service en avril 2016. Après une période de préparation de trois mois, le chantier s'est ouvert avec la mise en place des installations de chantier. La fin des travaux est prévue en juillet prochain. 40 à 50 personnes s'activent sur un site classé Seveso, dont les accès font l'objet de contrôles drastiques. La principale contrainte est d'ordre technique. Les entreprises doivent creuser dans le calcaire grossier fracturé (glauconieux dans sa partie basse) situé au-dessus d'un banc de sable de Cuise, un matériau qui ne peut être injecté qu'avec un coulis à base de ciment surmoulé. Elles doivent également creuser « sous une charge d'eau de 12 m et maîtriser la pression de confinement dans la chambre du tunnelier à pression de terre pour sortir les déblais les plus secs possibles », indique Didier Dutertre.

DEUX PUIITS EN PAROI MOULÉE

Le groupement a sous-traité l'ensemble des travaux de fon-

dations spéciales (paroi moulée, traitement de terrain) à Solétanche Bachy. Après avoir pris ses quartiers sur le site, le spécialiste a commencé par réaliser le puits d'entrée du tunnelier en paroi moulée de 16 m de diamètre intérieur à côté de l'unité de décantation primaire. La fiche de cette paroi forée à l'hydrofraise entre fin août et fin octobre 2016 descend à 40 m de profondeur avec une épaisseur de 0,80 m. Ancré à la paroi moulée, un radier en béton armé (1,50 m d'épaisseur) a été coulé à 20 m de profondeur. L'hydrofraise, la grue de manutention des armatures et l'unité de traitement de boue ont été ensuite déplacées à proximité du puits de sortie de l'unité de filtration pour y forer la paroi moulée du puits de sortie du tunnelier entre début novembre et Noël 2016. Un ouvrage de 10 m de diamètre intérieur, avec une paroi épaisse de 0,80 m et une fiche de 41,60 m.

TRAITEMENTS DE SOLS

Après démontage des installations de paroi moulée et avant terrassement des ouvrages, Solétanche-Bachy a réalisé deux types de traitement de sol sur le premier puits. Un bouchon de départ de forme cubique (10 m de côté) a d'abord été formé dans le calcaire grossier. Une foreuse (Casagrande) s'est chargée de forer le massif rocheux puis d'y injecter un coulis de bentonite ciment. Un autre bouchon a également été exécuté à la base de la paroi moulée. À partir d'un maillage de forages adaptés au sable de Cuise, des tubes lisses et à manchettes ont été mis en place dans le terrain avant qu'une injection de ciment surmoulé soit effectuée à travers ces tubes à partir d'une centrale d'injection. L'entreprise s'est ensuite déplacée sur le second puits pour y réaliser

un bouchon de fond selon le même process. Dès la fin des injections, les deux ouvrages ont été terrassés à la pelle à godet et les surfaces parois moulées rabotées simultanément. Une lierne intermédiaire a également été coulée au-dessus des tympans de départ et d'arrivée du tunnelier pour tenir les parois moulées. En fond de fouille des deux ouvrages, un radier en béton armé de 1,50 m d'épaisseur, ancré à la paroi moulée, a été coulé à environ 20 m de profondeur.

800 ANNEAUX EN BÉTON À POSER

Le tunnelier a été assemblé dans le puits de départ par les techniciens de Bessac en un mois et demi entre mai et juillet dernier. Offrant un diamètre d'excavation de 5,89 m, il se compose d'un corps articulé de 10 m de long et d'un train suiveur de 65 m, constitué de sept remorques dont une cabine de pilotage, un poste d'alimentation électrique, une centrale hydraulique à mortier et à mousse... La machine développe 3 000 t de poussée, souligne le conducteur de travaux. Mise en route et mise en cadence à partir de la fin août, elle posera 800 anneaux en béton composés de six voussoirs de 30 cm d'épaisseur et de 1,40 m de longueur. Pour l'instant, le tunnelier assemble quatre à cinq anneaux par jour. Lorsqu'il aura atteint son rythme de croisière, l'objectif est d'en poser huit dans la journée en deux postes de travail (7h00-21h30). De la mousse est injectée à travers la roue de coupe pour éviter qu'elle ne se colmate mais aussi pour améliorer la pâte et la rendre plus homogène en sortie. Au fur et à mesure de la pose des anneaux, un mortier de comblement est injecté dans l'espace annulaire entre l'ouvrage et le calcaire grossier.

EN RÉSUMÉ

L'OBJET

Percer un tunnel de 1120 m de long et de 5 m de diamètre à 20 m de profondeur au tunnelier à pression de terre

LA CONTRAINTE

Creuser dans un calcaire grossier recouvrant un banc de sable de Cuise

LA SOLUTION

Injecter le sable de Cuise avec un coulis à base de ciment surmoulé en dessous des bouchons des fonds des puits d'entrée et de sortie du tunnelier

FICHE TECHNIQUE

Maîtrise d'ouvrage SIAAP
Maître d'œuvre SIAAP-DGT
Bureau d'études tunnel
Arcadis
Travaux souterrains
groupement Bessac (mandataire),
Urbaine de Travaux, Sade
Sous-traitants Solétanche Bachy (parois moulées), ELTD (terrassement)
Béton BRN
Voussoirs Stradal

Un tunnel de 1120 m
34 000 m³ de déblais
800 anneaux en béton
(6 000 m³ de béton)
3 600 m³ de mortier de blocage
Deux puits
10 000 m³ de déblais
6 400 m³ de béton coulé en place (parois moulées, radiers, liernes)
350 t d'armature pour les parois moulées
7 600 m de forage

Ci-contre

Bessac construit un tunnel de liaison de 1 120 m.