



Maître de l'ouvrage: BASF Antwerpen S.A.
Entrepreneur général: Smet-Tunnelling sa
Machine: AVN
 Tubes: béton armé avec noyau en tôle d'acier
DI-DE: 1 600 x 1 870 mm
Longueur: 510 m
Réalisation du fonçage horizontal: août 2010



Le projet comprenait la pose d'une nouvelle canalisation d'effluent à l'aide d'un forage à front fermé depuis l'installation d'épuration des eaux appartenant à BASF jusque dans l'Escaut. Le site des travaux est situé en partie sur le Blokveld S100 de BASF et en partie sur le terrain du Gouvernement flamand, à savoir sous la Scheldedijk et dans l'Escaut. La zone comprise entre la Scheldedijk et l'Escaut, que l'on appelle le « Groot Buitenschoor », est classée zone naturelle.

Travaux

Le projet a été mis en adjudication, après une sélection préalable d'un certain nombre de candidats-entrepreneurs appropriés, au printemps de 2010. Le cahier des charges comprenait les travaux suivants :

- la réalisation d'un puits de compression en rideaux de palplanches
- le placement de l'installation de forage
- la réalisation d'environ 500 m de forage à front fermé
- la fermeture hermétique de la tête de forage
- l'enfoncement de palplanches dans l'Escaut
- le hissage de la tête de forage hors de l'Escaut
- le placement d'un élément d'écoulement en PEHD
- l'installation des gabions et de l'enrochement nécessaires sur l'élément d'écoulement

Puits de compression

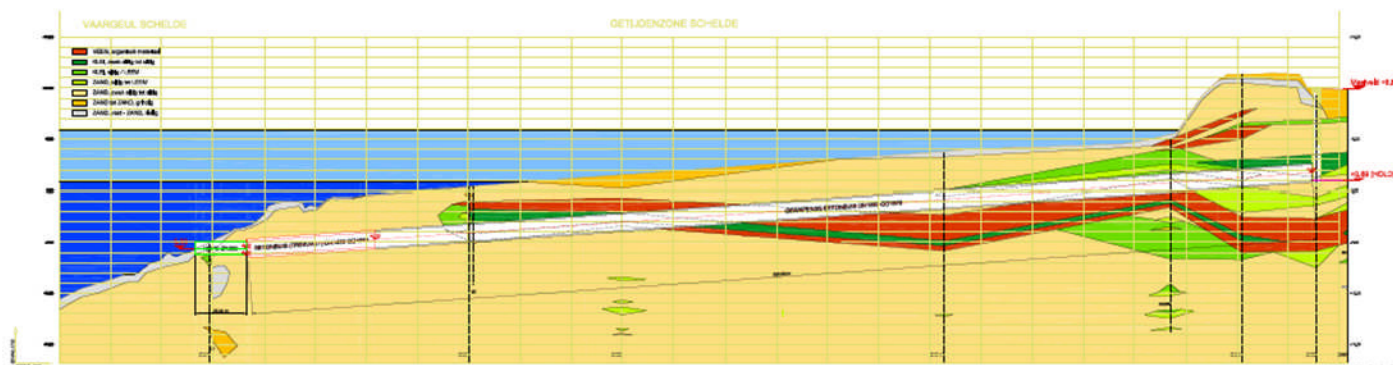
Un puits en béton, à construire à l'intérieur du puits de compression réalisé en palplanches, sert de cage d'inspection et de raccordement à l'installation d'épuration existante. Le puits en béton assemblé à partir d'éléments préfabriqués et le raccordement avec l'infrastructure existante ont été réalisés par BASF elle-même. Le tracé de la canalisation forée est représenté sur la figure ci-dessus.

Avant que les travaux dans l'Escaut n'aient pu être entrepris, l'entrepreneur a dû demander les autorisations nécessaires aux instances compétentes. Pour l'enlèvement de la tête de forage

depuis le fond de l'Escaut, et aussi pour le placement de l'élément d'écoulement à l'extrémité du forage, Smet-Tunnelling a fait appel à un spécialiste en ouvrages hydrauliques qui est intervenu en tant que sous-traitant. Le dossier de demande de prix comprenait un sondage de l'Escaut au droit de la bouche de la nouvelle canalisation. Afin de déterminer l'emplacement exact de l'extrémité de la nouvelle canalisation d'effluent en fonction de la profondeur, l'entrepreneur a dû réaliser un nouveau sondage du niveau du fond au moyen d'un système de jaugeage multifaisceaux. Les résultats de cette nouvelle mesure ont été mis à la disposition de BASF sous forme numérique immédiatement après leur traitement. L'entrepreneur a dû concevoir, en étroite concertation avec BASF, un nouveau profil longitudinal du forage, sur la base de ce nouveau sondage du niveau du fond et sur la base de son expérience en matière de tunnelage à une profondeur minimale au-dessus du bouclier de forage. Il a ensuite été décidé de poursuivre le forage jusqu'à une profondeur minimale de 1 m sous le fond de l'Escaut. L'élément de sortie en PEHD a ainsi pu être raccourci, ce qui en a grandement facilité la pose. À titre de protection supplémentaire contre les pressions d'écoulement dans l'Escaut, les 19 derniers tubes de forage ont été réalisés en exécution auto-stable et ils ont été attachés les uns aux autres à hauteur des jointures.

Le forage à front fermé

L'installation de forage a été amenée avant la période des congés d'été du bâtiment de 2010 et le forage a démarré immédiatement après cette période. Le tracé a suivi une pente descendante et a été pourvu d'une courbe horizontale. Pour des raisons de sécurité, il a été décidé d'affecter au forage un personnel minimal, ce qui a été rendu possible par l'utilisation d'une tête de forage autonome, combinée à une lubrification automatique à la





Enlèvement du bouclier de forage

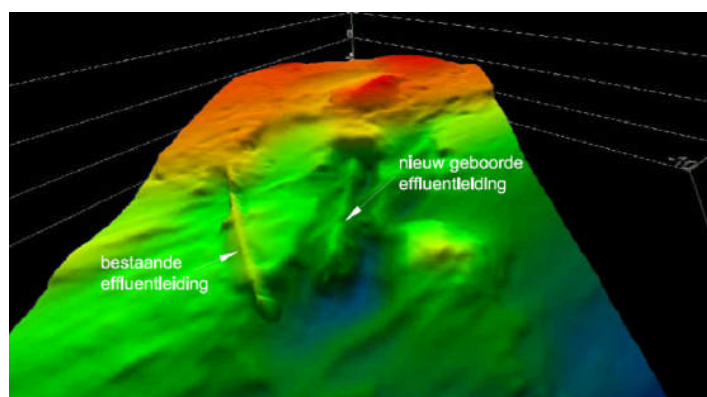
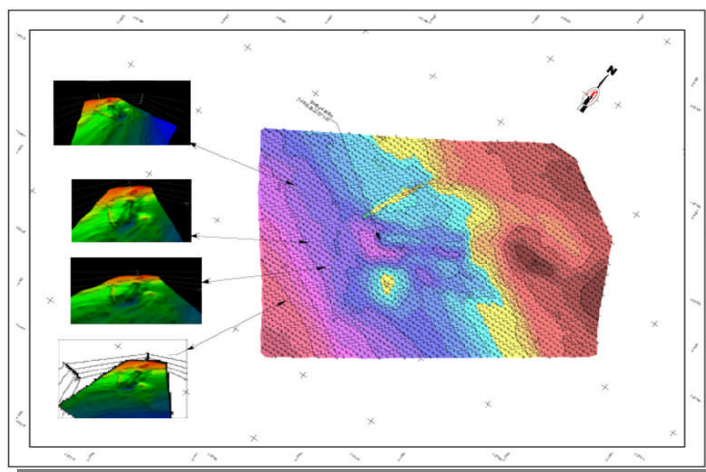
Le retrait du bouclier de forage depuis le fond de l'Escaut a été réalisé à l'intérieur de deux écrans en rideaux de palplanches enfoncés longitudinalement. Après avoir extrait du tronçon foré tout le matériel auxiliaire, les câbles et les conduites, la tête de forage a été fermée hermétiquement. Ensuite, la canalisation pleine d'eau a été pompée et l'entrepreneur d'ouvrages hydrauliques a pu commencer à creuser avec l'engin de forage à partir d'un ponton. Cependant, après le placement dans l'Escaut des deux écrans en rideaux de palplanches et avant l'arrivée de la tête de forage, on a constaté, du côté des rideaux de palplanches qui fait face à la rive, une érosion systématique liée aux marées. Après de nouvelles investigations et concertations, il a donc été décidé de réaliser un enrochement complémentaire du fond dans les derniers mètres à forer précédant le lieu d'aboutissement. Après le passage de la tête de forage, l'opération d'enlèvement a pu commencer.

bentonite. Le site de forage était ventilé en permanence et les masques auto sauveteurs à oxygène nécessaires y ont été prévus.

Les tubes de forage utilisés avaient été conçus pour une utilisation gravitaire (pression interne de max. 1 bar) et ils avaient été pourvus d'un joint d'étanchéité NBR combiné à un manchon en acier fixe entièrement recouvert. Dans le passé, des cas de corrosion biochimique sont survenus dans le port d'Anvers sur des éléments en acier en contact avec l'eau de l'Escaut. Un test d'application d'un revêtement en résine époxyde réalisé chez le fournisseur des tubes s'est avéré ne pas satisfaire aux exigences en matière d'épaisseur et de résistance.

En conséquence, il a été décidé, en concertation avec BASF, de recourir à un revêtement thermoplastique. Un nouvel essai a montré que celui-ci satisfaisait aux spécifications demandées. La partie des tubes qui avait initialement été pourvue d'un noyau en tôle d'acier a été modifiée sur proposition de l'entrepreneur. À l'aide d'un raccord spécial, les tubes ont pu être fixés les uns aux autres au droit des joints. Ceci a permis d'éviter, lors du forage, des travaux de soudage qui demandent beaucoup de temps et qui sont soumis à des exigences de sécurité élevées. Les derniers 60 m de l'extrémité de forage sous l'Escaut ont été fixés les uns aux autres de cette manière. En outre, l'exécution autostable de ces tubes a également permis d'empêcher qu'ils ne remontent. En vue du raccordement avec le puits en béton, le tube a été réalisé, à l'extrémité côté terrain, selon le mode clavette-clavette.

À cette fin, il a également été fait appel à une équipe de plongeurs. La tête de forage a été hissée, après quoi l'élément d'écoulement en PEHD a été placé sur l'extrémité du tube de forage. Comme le chenal en direction du terminal à containers de PSA se trouvait seulement à quelques mètres de cet endroit, les mesures de sécurité requises en matière de signalisation et d'ancrage des bateaux ont dû être attentivement respectées.



Mesures multifaisceaux

Une fois que l'ensemble des travaux ainsi que les évacuations finales nécessaires sous l'eau ont été terminés, quelques mesures multifaisceaux de suivi ont encore été réalisées par BASF. La photo montre le résultat de ces mesures en 3D.

On peut y distinguer clairement l'extrémité finale de la canalisation en service, de même que les enrochements appliqués sur cette canalisation. La conduite d'effluent existante est également visible