

Géocomposite de drainage d'Eurotunnel à Coquelles

Dans le cadre de l'extension de son terminal de Coquelles, Eurotunnel a souhaité améliorer la configuration des voies ferrées du faisceau "arrivée" afin de faciliter la gestion des voies de son terminal. Cette amélioration a nécessité la création d'une nouvelle voie sur l'emprise d'une piste de ronde bordée par un canal de drainage. Cette piste a donc dû être déplacée au-dessus du canal. Une structure de couverture du canal en tôle ondulée a été mise en place. Cependant, afin de préserver le rôle de drainage (régulation de la nappe phréatique en amont des plates-formes ferroviaires) du canal, des ouvertures ont été prévues au niveau des semelles d'ancrage de la couverture. Le Drainatex, géocomposite de drainage de la société Afitec a été mis en place avant le remblaiement afin, d'une part, de capter l'eau et l'acheminer au droit des ouvertures et d'autre part de jouer le rôle de filtres pour éviter la pénétration des fines vers le canal.



Photo 1
Vue du canal avant travaux
View of the channel before the works

■ CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'OPÉRATION

Pour faire face à la croissance de son trafic fret, Eurotunnel a décidé d'augmenter la capacité de ses terminaux. Si le plan masse de la zone des quais est conçu pour accueillir seize voies en phase ultime, huit seulement ont été construites pour la mise en service en 1994. Actuellement deux voies supplémentaires sont en construction et leur mise en service est attendue au deuxième semestre 2002. Profitant de ces travaux, Eurotunnel a souhaité modifier le fonctionnement du faisceau "arrivée" de ses trains afin de mieux gérer l'entrée des rames dans la zone des quais (hausse du trafic et intégration des contraintes de maintenance).

Pour répondre à cette demande les deux nouvelles voies en chantier sont situées de part et d'autre du faisceau existant :

- ◆ pour l'une d'elle, dont l'emplacement était prévu dès l'origine, les travaux se sont bornés à la réalisation de la plate-forme;
- ◆ de l'autre côté où aucune voie n'avait été planifiée lors de la conception originelle du terminal, il a fallu trouver une emprise.

Le terminal à cet endroit est réalisé sur une ancienne zone marécageuse remblayée et surconsolidée avant l'édification des plates-formes. En bordure des voies, une piste de ronde et un canal de drainage marque la limite entre les zones marécageuses qui demeurent et les zones consolidées et assainies du terminal

Le canal en béton a la forme d'un U. Il permet de gérer le niveau de la nappe dans le terminal et de l'eau dans les zones marécageuses (fonctionnement par déversement au-dessus de ses bajoyers). Il reçoit également les eaux provenant de collecteurs transversaux de drainage et d'assainissement pluvial.

Ce canal est asséché par l'une des quatre stations de pompage du site. Les eaux sont ensuite évacuées par le réseau extérieur via un bassin de stockage qui fait office de bassin tampon.

Pour éviter toute emprise complémentaire, il a été décidé d'édifier la nouvelle voie sur l'emprise de la piste de ronde puis de couvrir le canal – tout en préservant sa fonction de drainage – pour rétablir la piste.

La conception de la couverture a été adaptée aux conditions géotechniques du site soit :

- ◆ une première zone d'environ 300 m de long de terrain compressible (tassements importants prévisibles) qui a été traité avec une structure sur micropieux;
- ◆ sur une deuxième zone, également longue de 300 m, le sol de meilleure qualité a permis la mise en place d'un remblai au-dessus d'une couverture préfabriquée. C'est cette zone qui fait l'objet de la suite de cet article (photo 1).

■ CONDITIONS DE TRAVAIL SUR LE SITE DU TERMINAL

La conception du projet et l'organisation du chantier ont bien entendu tenu compte des conditions d'accès et des conditions de travail liées au site : circulation ferroviaire et caténaires sous tension à proximité immédiate du chantier, emprises exigües à proximité du chantier, contrôle d'accès total pour les ouvriers et les livraisons, maintien en permanence de la circulation routière sur la piste de ronde pour des raisons de sécurité.

■ DESCRIPTION DE L'ÉTAT EXISTANT

Le canal 1 bis est un ouvrage en forme de U. Il a une profondeur de 1,20 m pour une largeur intérieure de 1,80 m. Les bajoyers et le radier ont une épaisseur de 0,40 m. Sa pente longitudinale est très faible.

Comme indiqué plus haut, le canal a trois fonctions principales :

- ◆ réguler le niveau de la nappe phréatique (affleurant dans le marécage voisin); il agit comme un déversoir, l'eau dont le niveau dépasse celui des bajoyers, est recueillie dans le canal;
- ◆ recevoir le déversement des quelques collecteurs transversaux qui drainent le site;
- ◆ acheminer les eaux recueillies vers la station de

sur le terminal

pompage qui relève les eaux vers les bassins tampons.

Il peut également servir de stockage provisoire afin de soulager les bassins tampons en cas de fortes précipitations ou de phases d'entretien de la station et des bassins.

Les terrains au-dessus des bajoyers sont constitués de talus inclinés à environ 30°. Des enrochements, protégeant un masque drainant en sable, sont disposés dans la partie basse des talus.

■ DESCRIPTION DE LA SOLUTION RETENUE

La principale difficulté a été de concevoir un remblai qui permettrait le rétablissement de la piste au-dessus du canal sans mettre en péril sa fonction drainage.

La solution retenue consiste en :

- ◆ la réalisation de deux longrines au-dessus des bajoyers de canal. Une nappe drainante (Delta MS 12 mm) est prévue entre les bajoyers existants et les longrines afin de permettre le drainage de la nappe phréatique. Dans les zones de fortes venues d'eau, des barbacanes additionnelles mises en place dans l'épaisseur de la longrine sont prévues. La nappe drainante est régulièrement interrompue afin de permettre une liaison entre l'ancienne et la nouvelle structure ;
- ◆ la couverture du canal a été étudiée selon deux principes : des éléments en béton armé et des éléments métalliques (buses métalliques). Ces éléments sont prévus clavés en continu sur les longrines ;
- ◆ le remblai doit incorporer une zone drainante (grave drainante 20/40) mise en place au-dessus des talus afin de capter et d'acheminer les venues d'eau vers les orifices aménagés entre les longrines et les bajoyers.

■ DESCRIPTION DES TRAVAUX

L'entreprise a choisi la solution d'éléments métalliques essentiellement pour des raisons d'approvisionnement, garantis dans un délai très court par le fournisseur (Tubosider).

La réalisation des longrines n'a pas posé de problèmes particuliers, la mise en place des éléments métalliques non plus et d'une manière générale, la partie structure s'est déroulée sans incidents. La photo 2 montre une vue intérieure du canal une fois la couverture finie. On peut voir l'espace entre



Photo 2
Vue intérieure du canal

Interior view of the channel



Photo 3
Vue générale du chantier avant mise en place de la membrane

General view of the site before laying the membrane

la longrine et le bajoyer existant destiné au drainage.

Les travaux de structure se firent à partir d'une piste de chantier réalisée en terrassant le talus existant. Au cours de cette phase, il est apparu que les terrains en place étaient très fins et sableux et particulièrement sensibles à la teneur en eau. De plus, les pluies provoquaient un entraînement de matériaux pendant l'édification de la piste. Sa chaussée a dû être renforcée par rapport au projet initial (photo 3).

Il a donc été décidé de mettre en place un géocomposite de drainage sur les talus avant le remblaiement. Un drainage tridimensionnel était requis : le géocomposite devait pouvoir capter l'eau pour ensuite l'acheminer vers les orifices de drainage ménagés entre la longrine et les bajoyers du canal existant.

Le choix s'est porté sur le Drainatex de la société Afitex. Les lés ont été placés transversalement à l'ouvrage. La couverture métallique a également été recouverte avec le géocomposite afin d'assurer un maintien efficace de l'ensemble et de drainer l'interface sol/structure.

Le talus avait été préalablement traité avec une grave 20/40 afin d'obtenir une surface d'appui ré-

Dominique Pelletier
MANAGER GÉNIE CIVIL FRANCE
Eurotunnel

Fabrice Ducrocq
CHEF DE PROJET
Eurotunnel

Bernard Castellan
INGÉNIEUR
Setec TPI

Thierry Louge
ADJOINT TECHNIQUE
Setec TPI

Marc Mass
CONDUCTEUR DE TRAVAUX
Colas Nord Picardie

Rabah Arab
INGÉNIEUR GÉOTECHNICIEN
Afitex

LES PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maitre de l'ouvrage

Eurotunnel

Maitre d'œuvre

Setec TPI

Coordination Santé Sécurité

Apave

Entreprises

- Couverture du canal : Norpac
- Terrassement, remblais et plates-formes ferroviaires : Colas Nord Picardie
- Fondations profondes : Soletanche Bachy

GÉOSYNTHÉTIQUES



Photo 4
Mise en place du géocomposite
Laying the geocomposite

gulière pour la membrane (figure 1 et photo 4). Au-dessus du géocomposite, une grave drainante 20/40 servant de drain longitudinal a été appliquée pour régulariser une éventuelle arrivée d'eau (photo 5).

Après l'édification du remblai avec un matériau type D2 et interposition d'un géotextile de classe 6, la chaussée de la piste a pu être mise en œuvre.

CONCLUSION

Cet ouvrage simple dans sa conception, a toutefois été réalisé dans des conditions peu habituelles et dans un délai très court – moins de 4 mois entre le choix de l'entreprise (fin avril) et l'achèvement de la chaussée (mi-août). L'utilisation du géocomposite a permis de mettre en place un moyen efficace de drainage tout en assurant une excellente qualité des travaux dans des délais très tendus.

L'appel à cette technique de drainage par géocomposite a donné, jusqu'à présent, entière satisfaction (photo 6).



Photo 6
Vue générale du site le chantier terminé
General view of site after project completion

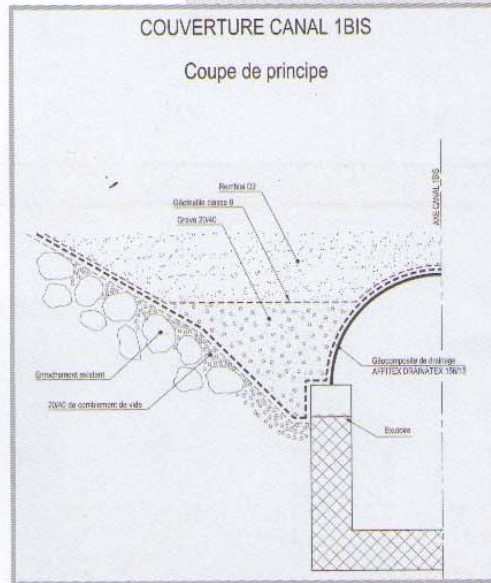


Figure 1
Coupe type de l'aménagement
Typical cross section of the development



Photo 5
Mise en place de la grave drainante au-dessus de la membrane
Laying the draining gravel-sand mixture above the membrane

ABSTRACT

Drainage geocomposite on the Eurotunnel terminal at Coquelles

D. Pelletier, F. Ducrocq, B. Castellan, Th. Louge, M. Mass, R. Arab

Within the framework of the extension of its Coquelles terminal, Eurotunnel wanted to improve the configuration of the railway tracks in the "arrival" yard to facilitate track management at its terminal. For this improvement, a new track had to be created on the site of a patrol path bordered by a drainage channel. This path therefore had to be moved above the channel over which a corrugated iron covering structure was set up. To preserve the channel's drainage role (regulation of the water table upstream of the railway track formation subgrades), openings were provided for at the level of the cover's anchorage base plates. Drainatex, a drainage geocomposite produced by Afitec com-

pany, was put in place prior to back-filling in order, on the one hand, to collect the water and convey it towards the openings and, on the other hand, to act as a filter to prevent penetration of fines toward the channel.

RESUMEN ESPAÑOL

Material geocompuesto de drenaje en la terminal de Eurotunnel, en Coquelles

D. Pelletier, F. Ducrocq, B. Castellan, Th. Louge, M. Mass y R. Arab

Operando en el contexto de la ampliación de su terminal de Coquelles, Eurotunnel ha deseado mejorar la configuración de las vías férreas del haz de "llegada", para así facilitar la gestión de las vías de su terminal. Esta mejora ha precisado la creación de una nueva vía en la zona propia de una pista de ronda bordeada por un canal de drenaje. Por consiguiente, esta pista se ha tenido que desplazar por encima del canal sobre el cual ha sido instalada una estructura de chapa ondulada. Para preservar el cometido de drenaje del canal (regulación de la capa freática aguas arriba de las plataformas ferroviarias), se han dispuesto aberturas al nivel de las zapatas de anclaje de la cubierta. El Drainatex, material geocompuesto de drenaje de la empresa Afitec ha sido instalado antes del relleno final con objeto de, por una parte, captar el agua y dirigirla hacia la perpendicular de las aberturas y, por otra parte, desempeñar un papel de filtro para evitar la penetración de partículas finas hacia el canal.