



À Troyes, la rocade sud-est, qui fait appel au traitement des sols au liant hydraulique routier, permet désormais de contourner l'agglomération.

Rocade sud-est de Troyes : traitement des sols au liant hydraulique routier

Réduction des coûts, protection de l'environnement, performances techniques : autant d'avantages qui expliquent l'engouement pour le traitement des sols au liant hydraulique routier (LHR). Voici un nouvel exemple très significatif avec la rocade sud-est de Troyes.

En cours de construction depuis fin 2005, la rocade sud-est de Troyes va permettre de boucler, sur environ 30 km, le contournement de l'agglomération.

Long de 5,8 km, ce dernier tronçon à 2 voies de 7,5 m de large chacune (élargissable à 2 x 2 voies) a nécessité le terrassement de 900 000 m³, la construction de 8 ponts (franchissement de deux voies ferrées, de deux canaux, de la Seine...) et de 5 giratoires pour le rétablissement des voiries interceptées. Le coût global du chantier est de 50 millions d'euros, dont 17,6 pour le seul lot "Terrassement/Assainissement/Rétablissement de communications", financé à part égale de 40 % par la Région Champagne-Ardenne et le Conseil Général de l'Aube, et à 20 % par les communes de l'agglomération troyenne.

"Les deux principales particularités du chantier sont le déficit en matériaux et

l'obligation de réaliser des remblais en zone inondable", explique Emmanuel Tori, directeur de travaux chez Guintoli, entreprise chargée du lot "Terrassement / Assainissements / Rétablissements de communications". Le déficit en matériaux s'élève à 465 000 m³ qu'il a fallu rapporter. En effet, 80 % du linéaire de la rocade se trouve au-dessus des terrains naturels et comme le volume des remblais



On valorise le sol en place en lui incorporant un liant et en les mélangeant pour obtenir un matériau homogène.

atteint 785 000 m³ de matériaux pour un potentiel sur le chantier de 320 000 m³ de déblais, on a dû compléter ce manque. De plus, ces remblais, variant de 4 à 10 m de haut, ont la particularité d'être situés à 95 % en zone inondable : ils forment donc une sorte de digue artificielle pour les écoulements naturels. Pour respecter la transparence hydraulique du projet, nous avons été obligés de construire, sous le remblai et à intervalles réguliers, quinze petits canaux en béton, appelés "dalots",

PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage : Conseil Général de l'Aube

Maîtrise d'œuvre : Egis Route

Entreprise : Guintoli. Sous-traitants : Muller TP, Muller Assainissements, Pertuy Construction

Fournisseurs des liants hydrauliques routiers : VICAT et Ciments Calcia

permettant l'écoulement de l'eau lors des crues. Enfin, pour garantir la pérennité de l'ouvrage, nous avons réalisé une base de remblai, traitée au liant hydraulique routier pour la rendre insensible à l'eau".

■ Développement durable et traitement des sols au LHR

Pour les terrassements de ce chantier, la technique du traitement des sols au LHR était donc tout particulièrement adaptée. Cette technique, désormais parfaitement maîtrisée, connaît un fort développement depuis une bonne vingtaine d'années.

Elle consiste à valoriser le sol en place en lui incorporant un liant et en les mélangeant, plus ou moins intimement et *in situ*, jusqu'à l'obtention d'un matériau homogène. Ce traitement utilise les affinités chimiques du sol et du liant pour donner à la structure les caractéristiques nécessaires permettant de supporter une assise de chaussée, de parking, de plate-forme industrielle ou commerciale...

Ludovic Casabiel, responsable Marchés "Travaux Publics", ciments et liants hydrauliques chez VICAT, est formel : "Plusieurs avantages, maintenant bien connus, expliquent l'engouement pour cette technique, bien adaptée aux terrassements et aux travaux routiers. Des avantages économiques : technique à froid peu gourmande en énergie, réductions de la mise en décharge des déblais, de l'apport en granulats nobles et du coût de leur transport. Des avantages écologiques : préservation des ressources naturelles en granulats, économies d'énergie grâce à une diminution des matériaux à transporter. Enfin, des avantages techniques : réalisation, en remblais et en couches de forme, d'une couche traitée homogène, durable et stable, rigidité de la nouvelle structure, bon comportement aussi bien par temps chaud que lors des différents cycles gel-dégel".

■ 20 000 tonnes de LHR livrés et mis en oeuvre

Compte tenu des avantages de cette technique et des spécificités du



Le dernier tronçon de la rocade a nécessité le terrassement de 900 000 m³.

chantier décrites plus haut, Egis Route, maître d'œuvre de la rocade sud-est, a proposé au Conseil Général de l'Aube, maître d'ouvrage, d'utiliser la technique du traitement des sols au LHR pour la couche basse et la couche haute des remblais, ainsi que pour la couche de forme.

"Au total, ce sont environ 20 000 tonnes de LHR dont 8 000 de liants VICAT qui ont été livrées et mises en oeuvre sur ce chantier", précise Ludovic Casabiel.

"Pour rendre la partie basse des remblais insensible à l'eau, explique Emmanuel Tori, les matériaux crayeux, majoritaires sur le chantier, ont été traités avec un LHR au dosage de 3 %, sur une épaisseur variant de 1 à 2 mètres".

Une fois cette partie basse traitée, la partie haute des remblais a été traitée au LHR, sur laquelle une couche de forme de 35 cm a été rapportée, également traitée au LHR.

"La couche en haut du remblai et la couche de forme ont été traitées avec 4 à 5 % de LHR, afin de prendre en compte la gélivité des craies et atteindre les performances de plate-forme requises", ajoute Emmanuel Tori.

■ Une course contre la montre et contre le gel

Autre spécificité de ce chantier : des délais d'exécution serrés. Commencée en juillet 2007, la réalisation du chantier de traitement des sols devait impérativement être terminée fin octobre, pour éviter les problèmes dus aux premiers gels.

Les pluies abondantes, qui sont

UN TRAITEMENT EN 8 PHASES

Le traitement des sols au LHR se déroule habituellement en 8 phases.

- **La préparation du sol** : consiste à procéder à l'ouverture du sol au scarificateur ou au ripper.
- **L'ajustement de l'état hydrique** : pour obtenir une teneur en eau optimale, le sol étant soit asséché par brassage mécanique, soit humidifié.
- **L'épandage du liant** : pour réduire et maîtriser la dispersion du liant, il convient d'utiliser un épandeur à dosage pondéral, asservi à la vitesse d'avancement.
- **Le malaxage** : pour assurer une bonne homogénéité du matériau et une profondeur importante du malaxage, il est préférable d'utiliser un malaxeur ou un pulvimixer à rotor horizontal.
- **Le compactage partiel** : doit suivre la fin du malaxage, pour ne pas laisser un matériau foisonné exposé aux intempéries et doit apporter 70 à 80 % de l'énergie exigée pour obtenir la qualité de compactage recherchée.
- **Le réglage** : par rabotage, à la niveleuse, sur toute la largeur.
- **Le compactage final** : doit être réalisé immédiatement après le réglage final.
- **La protection de surface** : destinée à imperméabiliser la couche traitée et à la protéger des intempéries, de l'évaporation de l'eau et du trafic.

tombées en juillet et au début août, ont fait prendre beaucoup de retard. Un retard qu'il a fallu rattraper par des cadences très soutenues.

"En seulement 4 semaines sur fin août et début septembre, nous avons réalisé la moitié des livraisons. Les camions-citernes transportant les LHR, venant de notre usine de Xeulley distante de 180 km, ont fait jusqu'à une dizaine de rotations par jour ! Cela a été possible grâce à une communication régulière, une anticipation et une coordination parfaite entre les différents acteurs : producteur du liant, transporteur, équipes sur le chantier. Une belle performance dont nous sommes tous très fiers" conclut Ludovic Casabiel. ■