Contournement de Baraqueville : traitement au LHR pour une utilisation optimisée des matériaux en place

Février 2022

L'un des derniers tronçons de la mise à 2 x 2 voies de la RN88, entre Baraqueville et La Mothe (aussi appelé « déviation de Baraqueville »), était attendu de pied ferme… Il est entré en chantier en 2019, pour une mise en service prévue au printemps 2022. Les nombreux mouvements des terres requis pour réaliser le profil en long de cette nouvelle voie ont conduit à choisir le traitement au liant hydraulique routier (LHR) : le but en était d'optimiser l'utilisation des matériaux présents sur place et de limiter l'impact écologique sur le territoire. En effet, le contexte environnemental sensible a nécessité des mesures importantes pour la conservation des espèces.

Vue d'ensemble d'un tronçon du chantier du contournement de Baraqueville.

Situation

La route nationale 88 (RN88) qui relie Toulouse à Lyon traverse actuellement la commune de Baraqueville, située entre Albi et Rodez. Au cœur de l'Occitanie, dans le département de l'Aveyron, ce village est installé dans la région naturelle du Ségala. Ce terme (de l'occitan Lo Segalar) vient de segal, le « seigle ». Il servait, à la fin du XIXe siècle, à désigner cette région à la terre de piètre qualité, car siliceuse et acide et qui ne permettait que la culture d'une céréale peu exigeante comme le seigle. Partie intégrante du Massif central, le Ségala offre un paysage de collines et de monts, aussi appelés « puechs », entaillés de nombreux cours d'eau, dont le Viaur et ses nombreux affluents ou encore l'Aveyron.

Au milieu du XVIIIe siècle, Baraqueville naît du croisement des routes n°3 (Villefranche-de-Rouergue – Millau) et n°5 (Toulouse-Lyon). Ce « carrefour de la route d'Albi » ne prendra son essor qu'avec l'arrivée du chemin de fer et du viaduc ferroviaire du Viaur en 1902. On peut alors acheminer de la chaux en grande quantité vers le Ségala, afin de réduire significativement l'acidité naturelle de cette terre. La région connaît une véritable transformation économique et devient l'un des plus beaux terroirs agricoles de la France méridionale. Baraqueville compte aujourd'hui un peu plus de 3 000 habitants.

État des lieux

La RN88 est l'axe majeur de ce territoire. Créée en 1824, cette voie transversale relie sept préfectures de département (Toulouse, Albi, Rodez, Mende, Le Puy, Saint-Étienne et Lyon) et a permis le désenclavement de cette partie du Massif central. Bien qu'elle présente le trajet le plus court, elle est souvent délaissée au profit d'autres possibilités qui contournent le Massif central via la vallée du Rhône et le Languedoc (A7, A9, A61).

L'itinéraire constitue un axe économique qui draine une population d'un million d'habitants en plus des populations des métropoles de Toulouse et de Lyon.

Dès 1975, le président de la République Valéry Giscard d'Estaing prévoit, dans son plan Massif central, le désenclavement routier de ce massif montagneux et, en 1989, la voie Toulouse-Lyon est définie comme « axe de liaison stratégique à l'échelle européenne ». Il faudra attendre 1993 pour que la RN88 soit classée « priorité nationale » par le comité interministériel d'aménagement du territoire et que soit engagée la mise à 2 x 2 voies de cet itinéraire présenté comme un complément de l'A75 entre Clermont-Ferrand et Béziers.

Plusieurs sections à 2 x 2 voies ont déjà été mises en service comme le doublement de la rocade d'Albi en mars 2015, la section comprise entre Tanus et La Croix-de-Mille (octobre 2013) ainsi que celle comprise entre Saint-Jean et La Mothe (juillet 2015).

Le contournement de Baraqueville fait partie des derniers tronçons restants pour achever la mise à 2 x 2 voies de l'ensemble de l'itinéraire. C'est un projet de longue date, très attendu des habitants, qui espèrent retrouver à la fois tranquillité et sécurité.

Projet

L'opération du contournement de Baraqueville concerne la mise à 2 x 2 voies, avec carrefours dénivelés et bandes d'arrêt d'urgence, sur une longueur de 14,3 km. Elle est réalisée sous la maîtrise d'ouvrage de l'État (Dreal-Occitanie), la maîtrise d'œuvre étant assurée par la DIR Sud-Ouest. Celle-ci assure également l'exploitation de cette infrastructure. Ce tronçon a été divisé en deux afin de permettre une mise en service étagée et comporte :

- la section Molinières-Baraqueville (au nord) de 7 km, mise en service le 14 octobre 2019. Cette section comprenait notamment la réalisation du viaduc de Lenne (ouvrage d'art non courant), construit en 2015.
- la section Baraqueville-La Mothe (au sud) de 7,3 km, qui fait l'objet du présent article. Cette seconde section prévoit le contournement du village de Baraqueville par l'ouest pour rejoindre l'échangeur de Marengo, situé au nord du territoire communal. La mise en service est prévue pour la mi-2022.

Programme d'aménagement de la RN88 entre Albi et Rodez.

Programme d'aménagement de la RN88 entre Albi et Rodez.

Au total, l'opération qui comprend le tronçon Saint-Jean – La Mothe et la déviation de Baraqueville représente un montant d'investissement contractualisé de 240 M€, dont 230 M€ inscrits au plan de développement et de modernisation des itinéraires (PDMI) et au contrat plan état-région (CPER) 2015-2020, selon la clé de financement suivante :

- État : 53,84 % ;
- Région : 23,08 % ;
- Département : 23,08 %.

Bon à savoir

Le chantier en chiffres

- 14,3 km
- 2 échangeurs dénivelés
- 15 ouvrages d'art de franchissements routiers
- 11 ouvrages hydrauliques et 12 passages à faune
- 3 500 000 m^{3} de terrassements pour dresser la plate-forme routière. Les déblais ont été réutilisés sur le chantier
- 180 000 t d'enrobés bitumineux répandus
- 26 000 m de dispositifs de retenue des véhicules
- 1 ouvrage d'art non courant : le viaduc de Lenne de 138 m

Objectifs

- Diminuer le trafic de véhicules traversant Baraqueville et redonner de la tranquillité aux habitants ;
- Fluidifier le trafic en particulier aux heures de pointe ;
- Réduire le nombre d'accidents et améliorer la sécurité ;
- Mieux connecter le département de l'Aveyron aux autres territoires ;
- Assurer la liaison transrégionale entre Lyon et Toulouse en désenclavant leMassif central.

Enjeux environnementaux

La déviation de Baraqueville s'inscrit dans un environnement naturel sensible. Une attention particulière a été apportée à la biodiversité en phase d'étude et de conception. Ainsi, des inventaires écologiques ont été réalisés pour identifier précisément les forts enjeux environnementaux. Le projet a été adapté pour réduire et compenser les effets de la déviation sur le milieu naturel. Il a fait l'objet, préalablement au démarrage des travaux, d'autorisations préfectorales et ministérielles au titre de la loi sur l'eau et les espèces et habitats protégés.

Études

Le contexte géotechnique

Deux types de sols :

- Gneiss au nord.
- Schistes au sud.

Les matériaux sont altérés en surface (classification GTR majoritairement B5) et de plus en plus indurés à mesure que la profondeur augmente.

Le schiste est une roche qui a pour particularité d'avoir un aspect feuilleté, et de se débiter en plaques fines ou « feuillet rocheux ». On notera également son aspect brillant.

Les reconnaissances géotechniques

Les études géotechniques de projet ont été réalisées par Egis Route :

- Sondages à la pelle mécanique avec identification des matériaux rencontrés.
- Campagne de pénétromètres et de pressiomètres sous les appuis des ouvrages d'art et dans les fonds de talwegs sensibles (les quatre remblais de grande hauteur et le remblai épaulé contre la voie SNCF).

Les études de traitement

Les études de traitement aux liants hydrauliques routiers (LHR) ont été réalisées sur les matériaux du site.

- Pour les bases des remblais de grande hauteur (RGH) :
- Obtention d'une résistance à la compression Rc > 700k Pa après 14 jours de cure à l'air suivis de 14 jours d'immersion.
- Réalisation d'essais triaxiaux de type consolidés drainés et œdométriques sur les matériaux retenus afin de définir les paramètres réels à retenir dans les modèles de stabilité et de déformation des remblais.
- Pour la couche de forme (CDF) : l'objectif était d'obtenir un matériau traité de classe 5 au sens du GTS (GUIDE TECHNIQUE DE TRAITEMENT DES SOLS), dont les performances mécaniques à 90 jours se situent en zone 4, soit : résistance à la traction à 90 j. = 0,33 MPa ;module d'élasticité à 90 j. = 3 820 MPa ; non gélif = Rtb < 0,20.

Conception

L'objectif principal du maître d'ouvrage (Dreal) et du maître d'œuvre (Dirso) était de valoriser au maximum les matériaux naturels présents sur le site et de réduire ainsi l'utilisation des matériaux d'apport granulaires. Cela les a conduits à préconiser le traitement des sols en place pour la réalisation des remblais, l'amélioration de l'arase et la fonction de la couche de forme.

La solution retenue pour la réalisation des structures de chaussées est la suivante :

- Arase de terrassement traitée au LHR.
- CDF traitée au LHR.

L'objectif fixé pour la plate-forme support était une portance de niveau PF3, soit un module d'élasticité : 120 ≤ EV2 < 200 MPa. Le trafic envisagé était de 8 500 véhicules par jour, dont environ 15 % de poids lourds.

Sur la CDF traitée, la structure de la chaussée était alors la suivante :

- Une couche de base d'épaisseur 12 cm.
- Une couche de liaison en béton bitumineux semi-grenu (BBSG) d'épaisseur 7 cm.
- Une couche de roulement en béton bitumineux très mince (BBTM) de classe 1 et d'épaisseur 2,5 cm.

C'est l'entreprise Cazal TP qui a été choisie pour réaliser la totalité des travaux de terrassement et des traitements des matériaux en place au sein d'un groupement ayant réuni Colas (assainissement EP, réseaux et enrobés) et Aximum (dispositifs de retenue, cunettes en **béton extrudé** et signalisation).

> L'objectif principal du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre était de valoriser au maximum les matériaux naturels présents sur le site et de réduire ainsi l'utilisation des matériaux d'apport granulaires.

Coupe en travers-type de la chaussée.

Coupe en travers-type de la chaussée.

Études d'exécution

- Étude de reconnaissance des arases (sondages réguliers sur la trace et essais d'aptitude au traitement).
- Étude de formulation de niveau 2 pour la CDF.
- Étude de formulation des enrobés.

Choix du liant

« *Nous avons une large gamme de produits avec une palette d'utilisations étendue à beaucoup de sols différents*commente, de son côté, Alexandre Glas, Directeur national des ventes (marchés Routes et **environnement**) de Lafarge Ciments. *Les entreprises clientes s'y retrouvent en fonction de l'usage qu'elles en font. Dans le **cadre** spécifique du chantier de la déviation de Baraqueville, Cazal TP a utilisé le Rolac Optimum de Sète. Il a une excellente réputation et donne entière satisfaction à nos clients. Il s'agit d'un liant polyvalent et à cinétique rapide, car nous considérons que nos clients recherchent en premier lieu un bon rendement ainsi que l'optimisation du dosage en liant.* »

Solution retenue pour les remblais

Pour renforcer la base des remblais de grande hauteur, les matériaux de remblai ont été traités au LHR depuis la base drainante jusqu'à 15 m sous le niveau fini de la route. Bien que le traitement en place ait été la solution privilégiée, la configuration de certains sites a imposé un traitement à l'extraction. « *En effet, il nous est arrivé de travailler sur des surfaces insuffisantes pour assurer le fonctionnement en continu du traitement, du **compactage** et de l'approvisionnement de la couche suivante en parallèle. Dans certains cas, pour les fonds de talwegs notamment, la pente était également trop importante pour permettre le traitement en place du remblai* », explique Quentin Goaper, directeur du chantier chez Cazal TP.

Réalisation des travaux de terrassement

Il y a eu, avant 2018, la réalisation de cinq ouvrages d'art et celle des rétablissements de voies transversales, de manière à isoler le chantier de la circulation. En 2019 et 2020, les terrassements ont été exécutés en recourant parfois à des minages et à des remblais de grande hauteur. L'année 2021 a vu la mise en œuvre et le traitement des couches supérieures des terrassements ainsi que la création de l'assainissement de surface. Le chantier est en cours de finition en ce début d'année 2022, les enrobés venant juste d'être terminés.

Phasage du chantier

Le chantier s'est déroulé conformément au phasage suivant :

- Travaux de terrassement généraux
- Travaux de réalisation des remblais
- Traitement de l'arase
- Approvisionnement de la CDF
- Traitement de la CDF

Après les travaux de terrassement, le chantier s'est poursuivi par les opérations suivantes :

- Assainissement des cunettes en béton extrudé
- Réalisation des enrobés
- Finitions (dispositifs de retenue, signalisations verticale et horizontale, clôtures, équipements, etc.)

Travaux de terrassement généraux

Les ouvrages d'art et les rétablissements routiers avaient été réalisés dans le cadre d'un marché précédent.

Les travaux ont donc consisté à :

- Dégager les emprises (déboisage, démolitions, etc.)
- Décaper et purger les fonds de talwegs
- Drainer les fonds de talwegs et réaliser, si nécessaire, des bases drainantes
- Assainir les fonds de talwegs (ouvrages hydrauliques de diamètre 800 à 1 400 mm)
- Réaliser, sur quatre remblais de grande hauteur (comprise entre 25 et 30 m), la base du remblai en matériaux traités au Rolac Optimum de Sète jusqu'à 15 m du niveau fini (la densification Q3 se situe entre 10 et 15 m du niveau fini)
- Procéder aux déblais/remblais pour la réalisation duprofil en long avec mise en œuvre des excédents et mise en stock provisoire des matériaux de la CDF

Le volume global de déblais/remblais sur l'opération s'est élevé à 2 000 000 m3. « *Tous les matériaux utilisés étaient présents sur place. Les déblais ont été utilisés pour les remblais et le surplus pour réaliser des modelés paysagers sur les côtés de la voie* », précise Frédéric Mathieu de chez Cazal TP.

Les remblais ont donc tous été constitués des déblais réalisés sur le site. Les matériaux rocheux ont été fractionnés (ripage au bull ou à la pelle, minage ou BRH) afin d'obtenir une **granulométrie** conforme aux prescriptions de mise en œuvre du GTR. L'utilisation des matériaux fins ou fragmentables a été privilégiée sur les arases de remblais pour permettre le traitement au LHR.

> « Tous les matériaux utilisés étaient présents sur place. Les déblais ont été utilisés pour les remblais et le surplus pour réaliser des modelés paysagers sur les côtés de la voie »

Travaux de l'arase traitée traitée au LHR

Le chantier s'est poursuivi avec les travaux de l'arase. Après la scarification, le LHR Rolac Optimum de Sète a été épandu et le **malaxage** du matériau et du LHR, sur une épaisseur de 35 cm, a commencé. Les deux natures de sols ont imposé deux dosages différents : 2 % au nord du projet (faciès gneissique) et 3 % sur le tiers sud (faciès schisteux). Un **réglage** avec une niveleuse équipée d'un GPS puis un compactage à l'aide d'un compacteur V5 ont été ensuite effectués. « *Lors du compactage, notamment en fin d'atelier, nous avons dû redoubler de vigilance, car le schiste est un matériau qui a tendance à feuilleter* », souligne Quentin Goaper. L'objectif final était d'atteindre AR2.

- Avant épandage du LHR, le matériau est scarifié.

- Avant épandage du LHR, le matériau est scarifié.

Travaux de mise en œuvre de la couche de forme

Sur le chantier, une fois l'arase traitée, la portance de la partie supérieure des terrassements (PST) s'élevait à 100 MPa (en moyenne), ce qui était deux fois supérieur à la valeur minimale requise : 50 MPa. Ensuite, pour réaliser la couche de forme, il a fallu, dans un premier temps, acheminer les matériaux préalablement sélectionnés et stockés.

Les matériaux ont été repris sur le stock à l'aide de deux échelons constitués chacun d'une pelle sur chenilles de 40 à 50 t et de camions 8 x 4, puis mis en œuvre sur 45 cm pour une épaisseur finale de 40 cm (bull asservi par GPS) afin de tenir compte du **compactage** et de la recoupe ultimes. Enfin, un préréglage avec une niveleuse guidée au théodolite a été réalisé de façon à obtenir une épaisseur **homogène** avant traitement.

- Les matériaux sont repris sur le stock à l'aide d'une pelle sur chenilles et de tombereaux articulés, puis mis en œuvre sur 40 cm par des bulls assistés par GPS.

- Les matériaux sont repris sur le stock à l'aide d'une pelle sur chenilles et de tombereaux articulés, puis mis en œuvre sur 40 cm par des bulls assistés par GPS.

- Un épandeur asservi avec contrôle pondéral a été utilisé pour l'épandage du LHR Rolac Premier à la surface du matériau.
- L'arroseuse à enfouissement garantit une teneur en eau optimale.
- Un malaxeur Wirtgen WR 240i avec injection d'eau dans la cloche a permis le malaxage du matériau et du LHR.

- Un malaxeur Wirtgen WR 240i avec injection d'eau dans la cloche a permis le malaxage du matériau et du LHR.

- Réglage à la niveleuse pour obtenir un profil en long très régulier.

Cette opération a été suivie du traitement proprement dit, réalisé en deux étapes :

- Un épandage en deux fois du LHR Rolac Optimum de Sète à raison de 4,5 % (soit près de 36 kg/m2) à la surface du matériau, à l'aide d'un épandeur asservi avec contrôle pondéral (un Rabaud Akera 17E et un Streumaster SW19SC).
- Puis le matériau et le LHR ont été intimement mélangés sur une épaisseur de 40 cm par un malaxeur Wirtgen WR 250 et un Wirtgen WR 240i avec injection d'eau éventuelle dans la cloche. Cette opération a nécessité deux ou trois passes selon la teneur en eau.

La teneur en eau a été contrôlée et réajustée en direct : arrosage à l'enfouisseur et **malaxage** pour mise à la bonne teneur en eau (opération à effectuer en plusieurs fois, si nécessaire, jusqu'à 25 l/m2 par passage environ pour des contraintes de traficabilité).

Le matériau a été ensuite remis en forme. Après un préréglage, un atelier constitué de deux ou trois compacteurs s'est chargé du **compactage** en huit passes afin d'atteindre l'objectif q3, avec un compacteur V5 à bille lisse ainsi qu'un compacteur à pneus PS300 en fermeture pour donner un bel uni.

Une niveleuse guidée au théodolite a ensuite effectué le réglage par recoupe de la couche traitée pour obtenir un résultat au centimètre près et obtenir un **profil en long** très régulier.

Enfin, un **enduit** GLG (cloutage plus enduit monocouche) a été appliqué pour protéger la couche de forme et pour assurer la bonne **prise hydraulique** du mélange. À noter que la circulation des véhicules sur la couche traitée a été neutralisée pendant un délai de quatorze jours, pour ne pas rompre la prise hydraulique.

- Protection de la couche de forme avec un enduit GLG.

- Protection de la couche de forme avec un enduit GLG.

Contrôles

Les contrôles intérieurs ont été conduits par le laboratoire interne Cazal.

Concernant les contrôles extérieurs diligentés par la maîtrise d'ouvrage, ils ont été confiés au laboratoire Gracchus, sous pilotage de la Dirso, qui était présent en permanence sur le chantier. Par ailleurs, le suivi des essais et de la mise en œuvre des remblais de grande hauteur (RGH) a été assuré par le bureau d'études Setec-Terrasol pour le compte de la maîtrise d'ouvrage.

Le contrôle de la teneur en eau naturelle du sol a été réalisé avant, pendant et après traitement.

Le contrôle de l'épandage s'est fait par pesées de bâches et contrôle des recouvrements à raison de mesures par jour et par poste.

Pour le **malaxage**, le contrôle de la finesse de la mouture, de l'homogénéité et de la profondeur a été réalisé visuellement.

En ce qui concerne le **compactage**, l'objectif était q3 pour la CDF et q4 pour l'arase et les remblais courants. Le suivi du compactage a été assuré par la méthode des Q/S.

Les contrôles géométriques – par levés topographiques au théodolite par profils – ont été exécutés par le géomètre interne de Cazal.

Bilan

Comme beaucoup de chantiers, celui-ci n'a pas échappé à un arrêt entre le 18 mars et le 11 mai 2020, lors du premier confinement lié au Covid-19. Mais grâce au travail des équipes et à une logistique irréprochable, le retard a presque été rattrapé. « *La logistique a été un élément-clé de la réussite de ce chantier : la bonne communication entre les équipes de traitement de Cazal TP et de Lafarge a permis la fluidité des livraisons* », explique Christophe Saulenier, responsable commercial chez Lafarge Ciments.

Le chantier a tellement bien avancé que les élus et les habitants se prennent même à rêver d'une ouverture anticipée. Il se murmure que le tronçon pourrait être accessible à la circulation au printemps 2022, tandis que le calendrier initial envisageait une ouverture début 2023. En tout cas, c'est un espoir pour les riverains et les usagers de la RN88, qui attendent impatiemment l'achèvement du chantier.

Vidéos, Guides techniques, organisation de Journées techniques, découvrez les outils mis à votre disposition sur : www.infociments.fr/routes/

Contrôle topographique.

Contrôle topographique.

Principaux intervenants

- **Maîtrise d'ouvrage :** DREAL-Occitanie
- **Maîtrise d'œuvre :** Dirso – service Ingénierie routière (DPE Albi)
- **Entreprises :**
- Groupement Forézienne-Eiffage pour les ouvrages d'art et les rétablissements
- Colas-Sud-Ouest (mandataire)
- Cazal TP (terrassements et traitements de la CDF)
- Aximum (assainissement des surfaces en extrudé et équipements de sécurité)
- **Fournisseur du LHR :** LafargeHolcim

En quelques chiffres

- **Longueur :** 7 km
- **Déblais/remblais :** 2 000 000 m^3
- **Liant hydraulique routier :** plus de 23 000 t
- **PST traitée au LHR :** 200 000 m^3
- **CDF traitée au LHR :** 200 000 m^3

Liens utiles

- DREAL-Occitanie
- Dirso
- Cazal TP
- LafargeHolcim
- Infociments Routes

Cet article est extrait de **Routes Info n°19**

Auteur

Cimbéton

Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet

Article imprimé le 27/11/2026 © infociments.fr