Contournement d'Avesnes-sur-Helpe : plus de 300 000 tonnes de granulats économisées

Mai 2026

En effet, grâce à la valorisation des sols aux liants hydrauliques et à la réalisation d'une plateforme support de haute qualité PF3, plus de 300 000 tonnes de granulats ont pu être économisées. Le contournement par l'est d'Avesnes-sur-Helpe constitue un maillon essentiel dans l'aménagement et la modernisation de la RN2, entre Laon et Maubeuge. Long de 7,5 km, il comprend 4,5 km en 2 × 2 voies (de Bas-Lieu à Avesnelles) et 3 km en bidirectionnel (d'Avesnelles à Étrœungt)(*). La Dreal et Setec avaient deux objectifs : préserver les ressources granulaires dans les terrassements et réduire la part des matériaux nobles dans la structure de chaussée. À ces fins, la plateforme support de chaussée a été conçue en faisant appel au traitement des sols en place aux liants hydrauliques routiers. L'entreprise Guintoli/NGE en a choisi deux, fabriqués et livrés par Lafarge France, filiale du groupe Holcim : le Dorosol C pour traiter l'arase (3 500 t) et le Doroport S pour traiter la couche de forme (7 500 t).

Vue générale du chantier de mise en œuvre de la CDF traitée au LHR Doroport S. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

Situation

La commune d'Avesnes-sur-Helpe est située à l'extrémité sud-est du département du Nord (59), à environ 15 km de la frontière belge et à environ 20 km au sud de la ville de Maubeuge. La ville est perchée sur un éperon rocheux qui domine la vallée de l'Helpe majeure et traversée par cette même rivière, affluent de la Sambre.

Avesnes-sur-Helpe est une ville riche en histoire : elle est connue pour ses fortifications du XVIe siècle, qui seront modernisées par Vauban, sa collégiale gothique et son patrimoine architectural. Elle est traversée par la RN2, qui relie Paris à la frontière belge, en passant par Soissons, Laon et Maubeuge.

La région, sise aux abords du massif ardennais, est soumise à un climat océanique à influence continentale. Les précipitations sont régulières (750 mm par an). En outre, le socle de l'Avesnois est constitué de roches primaires (schistes, grès et, parfois, calcaires), plissées, denses et étanches, parfois fissurées, surmontées de couches de sols plus ou moins poreux, tels que des limons, des sables et des argiles. Ce climat pluvieux et cette géologie particulière créent les conditions favorables à la formation d'aquifères.

(*) Ce tronçon a vocation à être doublé ultérieurement dans le cadre de la réalisation de la section La Capelle-Avesnes, en conformité avec le parti pris d'aménagement de la RN2, retenu par l'État, qui prévoit une 2 × 2 voies de Laon à Maubeuge.

Plan de situation illustrant le projet de contournement d'Avesnes-sur-Helpe par la RN2.

État des lieux

La RN2, longue de 225 km, est l'axe structurant reliant Paris à la frontière franco-belge, où elle se raccorde à la RN6 belge, qui rejoint Mons puis Bruxelles. Elle traverse deux régions (l'Île-de-France et les Hauts-de-France) et six départements, dont l'Oise, l'Aisne et le Nord.

La RN2 a fait l'objet d'aménagements, pour sa mise à 2 × 2 voies progressive, depuis plusieurs périodes de contractualisation (contrat de plan État-Région (CPER) et programme de développement et de modernisation des itinéraires (PDMI)). On peut en distinguer trois grandes parties :

- Entre Paris et Laon, où la mise à 2 × 2 voies a déjà été réalisée à plus de 80 % ;
- Entre Laon et Avesnes-sur-Helpe, où, sur 70 km, elle est majoritairement à 2 voies bidirectionnelles ;
- Entre Avesnes-sur-Helpe et Maubeuge, où l'aménagement est en cours.

L'opération Maubeuge – Avesnes-sur-Helpe, considérée comme prioritaire, a été lancée avec un découpage en trois sections :

- Section nord : Maubeuge Sud (Hautmont) – Beaufort, aménagée en 2 × 2 voies et mise en service en 2011 ;
- Section centrale : Beaufort – Bas-Lieu (Avesnes Nord), actuellement en phase d'études ;
- Section sud : contournement par l'est d'Avesnes-sur-Helpe, entre Bas-Lieu (Avesnes Nord) et Étrœungt (Avesnes Sud), en cours de réalisation et dont la mise en service est prévue en 2027.

Le tronçon Bas-Lieu – Étrœungt est un axe routier structurant, emprunté par un trafic qui varie entre 7 000 véhicules par jour (secteur Avesnes Sud) et 15 000 véhicules par jour (secteur Avesnes Nord), dont plus de 10 % de poids lourds. En raison de cette circulation dense et continue, la RN2 est saturée dans cette zone et souffre de beaucoup de ralentissements. Ceux-ci causent de la pollution, des impacts sur l'environnement, de la gêne aux usagers et des nuisances aux habitants des communes environnantes. Ces derniers doivent s'armer de patience aux « stops » et prendre beaucoup de risques, avant de s'engager sur la RN2. C'est donc un axe routier très chargé, mais aussi – et surtout – très accidentogène. Ces travaux constituent un enjeu important de sécurité routière.

« Le contournement d'Avesnes-sur-Helpe est un projet très attendu, notamment par les habitants, qui espèrent trouver tranquillité et sécurité. Il y a donc un vrai intérêt public pour celui-ci. En outre, il doit contribuer à faciliter les échanges entre le département du Nord et la Belgique », explique Nordine Ouzani, responsable de la cellule Stratégie et pilotage et responsable d'opérations à la Dreal Hauts-de-France (direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement).

Route nationale 2

En métropole, la route nationale 2 (RN2) relie Paris à la frontière franco-belge, en passant par l'Île-de-France et les Hauts-de-France. Elle traverse le parc naturel régional de l'Avesnois, une zone connue pour sa richesse écologique et paysagère. Construite en route bidirectionnelle (1 × 2 voies), elle a fait l'objet, à la fin des années 1990, d'une étude pour un doublement, lequel est, depuis, en cours de réalisation. Aujourd'hui, la configuration de la route, de Paris à Soissons, est en 2 × 2 voies et majoritairement à 110 km/h.

Cette route a été autrefois surnommée « route de Flandre ». Néanmoins, elle ne mène pas en Flandre mais dans la région voisine du Hainaut. Par le passé, les Flandres ont désigné un ensemble plus large comprenant les Pays-Bas (soit, actuellement, le Benelux).



Le projet de contournement d'Avesnes-sur-Helpe

Tracé, déclaration d'utilité publique (DUP) et caractéristiques de l'opération

Ce tracé neuf contourne la commune d'Avesnes-sur-Helpe par l'est, sur un linéaire de 7,5 km. Cette nouvelle voie, qui aura le statut de route express RN2, est conçue en :

- 2 × 2 voies (nord de la RD951) sur 4,5 km, où la vitesse sera limitée à 110 km/h ;
- bidirectionnel (sud de la RD951) sur 3 km, où la vitesse sera limitée à 80 km/h.

Cet aménagement fait partie de l'opération Maubeuge – Avesnes-sur-Helpe et constitue la section sud, la section nord ayant été réalisée et mise en service en 2011. La section centrale est déjà déclarée d'utilité publique et son assiette foncière maîtrisée. Des études sont en cours en vue de lancer la réalisation de ce dernier tronçon dans le cadre d'un prochain contrat de plan.

« *Ce projet s'inscrit dans le programme d'aménagement de la RN2 entre Maubeuge et Avesnes-sur-Helpe. Il a été déclaré d'utilité publique par décret en Conseil d'État du 4 mars 2003 ; ensuite, la déclaration d'utilité publique a été prorogée, par décret du 1er mars 2013, jusqu'au 5 mars 2020* », ajoute Nordine Ouzani.

Le contournement d'Avesnes-sur-Helpe est financé à hauteur de :

- 64,9 M€ au contrat de plan État-Région 2015-2020, cofinancé par l'État (52 %) et la région Hauts-de-France (48 %) ;
- 98 M€ au contrat de plan État-Région 2021-2027, cofinancé par l'État (50 %) et la région Hauts-de-France (50 %).

Après les travaux du contournement d'Avesnes-sur-Helpe, il restera une dernière section à mettre à 2 × 2 voies pour finaliser l'aménagement de la RN2 entre Maubeuge et Avesnes sur Helpe : celle située entre Beaufort et Bas-Lieu (d'environ 8 km) et dont les travaux devraient être programmés au prochain contrat de plan État-Région.

Principales caractéristiques de l'opération

Le contournement d'Avesnes-sur-Helpe totalise un linéaire de 7,5 km.

Il comporte :

- 4,5 km de 2 ×22 voies au nord d'Avesnelles (nord de la RD951) ;
- 3 km de bidirectionnel au sud d'Avesnelles (sud de la RD951) ;
- 1 viaduc de 250 m sur l'Helpe majeure ;
- 2 ponts-rails SNCF, dont un pont-rail de 90 m ;
- 1 diffuseur au nord d'Avesnes et 1 raccordement à la RN2 actuelle via un giratoire ;
- 6 rétablissements routiers, dont 5 passages supérieurs et 1 passage inférieur (PI) ;
- 1 PI mixte permettant le rétablissement d'un passage agricole et du ruisseau Saint-Pierre ;
- 3 carrefours giratoires : 1 giratoire à Bas-Lieu (extrémité nord du contournement) pour se raccorder à la RN2 actuelle ; 1 giratoire à Étrœungt (extrémité sud du contournement) pour se raccorder à la RN2 actuelle et 1 giratoire intermédiaire au niveau d'Avesnelles, au croisement avec la RD951 ;
- 4 ouvrages hydrauliques (OH) ;
- Plusieurs ouvrages pour le passage de la petite faune ;
- 4 bassins de décantation ;
- 1 aire de contrôle et de pesage pour poids lourds ;
- Un dévoiement des réseaux AEP, télécoms et lignes électriques.

Programme d'aménagement de la RN2 entre Maubeuge et Avesnes-sur-Helpe, dont la section qui s'étend de Bas-Lieu (Avesnes Nord) à Etrœungt (Avesnes Sud). Réalisation d'un bassin de décantation par traitement du sol en place au LHR Dorosol C. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

Objectifs

Les principaux objectifs de ce projet sont d'améliorer :

- La sécurité des habitants et des usagers en supprimant des traversées d'agglomérations et des carrefours ;
- La desserte des pôles d'activité ;
- Le cadre de vie en réduisant les nuisances sonores et la pollution aérienne ;
- Les conditions de circulation et la sécurité des usagers et des riverains dans Avesnes-sur-Helpe.

Autres objectifs :

- Désenclaver le territoire ;
- Faciliter les échanges ;
- Favoriser le développement économique et touristique local en améliorant l'accessibilité du territoire et la liaison vers Maubeuge et la Belgique (la RN2 s'inscrit en effet dans le programme de développement économique de la Sambre-Avesnois-Thiérache, qui se traduit par un pacte de développement local, dit « pacte SAT », conclu entre l'État et les collectivités territoriales).

La mise en service du contournement d'Avesnes-sur-Helpe est prévue en 2027.

Études d'impact

La RN2 traverse le parc naturel régional de l'Avesnois, connu pour sa richesse écologique et paysagère.

Des études environnementales ont été effectuées à la demande de la Dreal afin d'évaluer les impacts du projet sur l'environnement et de mettre en œuvre la séquence ERC (éviter, réduire, compenser). Il s'agit de respecter la nature et les paysages, de maintenir les corridors écologiques, de réduire les impacts sur l'environnement pendant les travaux et l'exploitation de la route nationale.

L'arrêté préfectoral d'autorisation environnementale du contournement d'Avesnes-sur-Helpe a été obtenu le 14 mars 2022, ce qui a permis de démarrer les travaux préparatoires.

« *Dans le cadre de ce projet, nous avons été amenés à prévoir des mesures de réduction et de compensation durant les travaux, mais aussi des mesures pour assurer le maintien de la qualité environnementale des milieux aménagés après la mise en service de la route* », précise Nordine Ouzani.

Ces mesures sont :

- Réduction des impacts, en phase de conception et de réalisation, par un choix adapté des matériaux et des techniques constructives ;
- Réalisation d'ouvrages pour assurer le déplacement de la petite faune ;
- Réalisation d'ouvrages hydrauliques intégrant des banquettes latérales aménagées pour la faune ;
- Pose de bâches afin d'éviter l'intrusion d'amphibiens sur les secteurs qui y sont favorables ;
- Suivi qualitatif des eaux souterraines après la mise en service.

La Dreal a fait réaliser les travaux de mesures compensatoires et veillé à assurer la sécurisation foncière de ces mesures et leur gestion. Les travaux de mesures compensatoires consistent notamment en :

- Création et restauration de haies ;
- Création et restauration de ripisylves (formations végétales qui se développent sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau) ;
- Création de mares ;
- Plantation de boisements humides.

Plus de 70 ha de zones humides ont été restaurées dans le cadre de ces mesures compensatoires.

« Dans le cadre de ce projet, nous avons été amenés à prévoir des mesures de réduction et de compensation durant les travaux, mais aussi des mesures pour assurer le maintien de la qualité environnementale des milieux aménagés après la mise en service de la route. »

Études techniques

Contexte hydrogéologique et géotechnique

Le tracé de la nouvelle RN2, entre Bas-Lieu (Avesnes Nord) et Étrœungt (Avesnes Sud), se situe sur des plateaux faiblement ondulés et qui sont entaillés par des vallées rigoureuses (Solre, Thure, Helpe mineure, Helpe majeure, etc.). Sur le plan géologique, le socle est constitué de roches primaires, principalement des schistes, des grès et parfois des calcaires, souvent recouvertes de limons ou de limons faiblement argileux. Sur le plan hydrologique, cette zone se caractérise par l'abondance des nappes aquifères.

Ces caractéristiques géologiques et hydrogéologiques font que les formations superficielles – qui se trouvent sur le nouveau tracé de la RN2 – sont souvent mal drainées, ce qui les classe, du point de vue géotechnique, dans la catégorie des matériaux

humides à très humides.

Solution de base de la maîtrise d'œuvre

La solution de base a été construite par Setec en prenant en compte les trois éléments suivants :

- La démarche Ingénieurs & Citoyens en faveur d'une écoconception du projet s'est traduite par une stratégie de construction fondée sur la valorisation des sols du site aux liants hydrauliques routiers (LHR) ; sur l'utilisation minimale des matériaux nobles et, en particulier, des ressources granulaires ainsi que sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- Le profil en long doit être calé afin que le niveau final de la route soit compatible avec la topographie de la zone et avec les ouvrages existants qu'elle croise (ligne SNCF, plusieurs routes départementales et communales, plusieurs cours d'eau) ;
- Les sols présents sur le tracé sont, dans leur état naturel, inadaptés à l'utilisation du fait de leur humidité excessive.

Reconnaissances géotechniques et recherche de gisements de matériaux

Une mission géotechnique G2 avait été confiée à Ginger. Des prélèvements sur le nouveau tracé, au niveau du profil en long, ont été réalisés et les différents matériaux identifiés et classés conformément au Guide des terrassements routiers (GTR) et à la norme NF P 11 300. Ces matériaux sont :

- Des limons, essentiellement de type F1 (A1) et F2 (A2), classés humides « h » à très humides « th » et en quantité suffisante ;
- Des schistes Me (R6) et, parfois, des calcaires Li (R2).

Affleurements de roches schisteuses mis à jour au cours des terrassements en déblais.©Guillaume Tisserand/Lafarge France

Études de traitement

Les études menées sur les échantillons prélevés ont confirmé l'aptitude des limons au traitement au LHR. A priori, les matériaux rocheux (schistes et calcaires) ne nécessitent pas de traitement pour être utilisés en partie supérieure des terrassements (PST). Du fait de leur état humide à très humide, ces limons seront prétraités à la chaux vive afin d'abaisser leur teneur en eau au niveau adéquat à leur traitement au LHR.

Forts de ces résultats favorables, la Dreal et Setec ont affirmé leur choix technique pour réaliser la plateforme support : le traitement des matériaux à la chaux et au LHR, vu les avantages de cette technique sur le plan environnemental et économique (pas de déchets, préservation des ressources granulaires à hauteur de 300 000 tonnes, réduction des transports).

Solution de base pour la plateforme support

La plateforme support de la solution de base a été conçue comme suit :

- Assise de remblai réalisée en matériaux rapportés de type calcaire Li (R2), compatibles avec les zones humides et les zones inondables ;
- Réalisation des remblais, par couches compactées de 50 cm, avec les matériaux F1 (A1) et F2 (A2) rapportés des stocks préalablement constitués ;
- Traitement de la PST successivement avec 2 % de chaux et 4 % de LHR, sur une épaisseur compactée de 50 cm, afin de passer d'une arase AR1 à une arase AR2 et surtout d'atteindre une arase peu gélive ;
- Traitement mixte de la couche de forme (CDF) en matériaux rapportés F1 (A1) / F2 (A2), avec 2 % de chaux suivis de 6 % de LHR, sur une épaisseur compactée de 35 cm, afin de conférer à la plateforme support un niveau de portance élevé PF3 (EV2 >120 MPa, déflexion inférieure à 40/100e de mm) et des performances mécaniques élevées de classe 5 au sens du Guide de traitement des sols (GTS) (zone 4 sur le diagramme de classification à 90 jours).

« Sur la base d'études de conception détaillée menées par Setec, l'appel d'offres prévoyait de recourir à la technique de traitement des sols en place pour assurer la stabilité des remblais, pour améliorer les performances de l'arase et pour réaliser la couche de forme à partir des matériaux du site », ajoute Mamy Rasanda, responsable maîtrise d'œuvre travaux chez Setec International.

> « Sur la base d'études de conception détaillée menées par Setec, l'appel d'offres prévoyait de recourir à la technique de traitement des sols en place pour assurer la stabilité des remblais, pour améliorer les performances de l'arase et pour réaliser la couche de forme à partir des matériaux du site. »

Structure de la chaussée dans la solution de base

La chaussée avait été dimensionnée pour un trafic élevé TC6 (environ 1 500 PL/j) et une plateforme PF3. La structure de chaussée retenue dans l'appel d'offres était la suivante :

- Couche de surface en béton bitumineux semi-grenu 0/10 (BBSG), d'épaisseur 6 cm ;
- Couche de base en grave-bitume 0/14, de classe GB4 et d'épaisseur 11 cm ;
- Couche de fondation en grave-bitume 0/14, de classe GB4 et d'épaisseur 11 cm.

Coupe en travers-type de la structure de chaussée prévue initialement pour le contournement d'Avesnes-Sur-Helpe.

Objectifs

Les objectifs visés par la Dreal et Setec sont :

- Optimiser les mouvements de sols et réduire au minimum les sols excédentaires ;
- Réduire le transport des matériaux ;
- Préserver le réseau routier environnant ;
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- Obtenir une plateforme support de classe de portance PF3.

Le projet du contournement d'Avesnes-sur-Helpe a été réalisé sur un terrain vierge, anciennement occupé par des champs, mais avec des contraintes topographiques et géotechniques.

Les travaux de terrassement ont donc engendré des mouvements de terres importants, avec un volume déplacé de 880 000 m³, chiffres intégrant la gestion des terres végétales (très excédentaires).

« Soucieux de limiter les mises en décharge des sols excédentaires, nous nous sommes fixé l'objectif d'optimiser les mouvements de terres. Au lieu d'être évacués, ces matériaux devaient être stockés sur place puis réutilisés pour la confection d'ouvrages divers, tels que talus, merlons, modelés paysagers et remblais. Le problème est que le chantier est très contraignant au niveau de l'emprise, ce qui limite le stockage des matériaux dans l'emprise du chantier à 300 000 m³ », précise Mamy Rasanda.

> « Soucieux de limiter les mises en décharge des sols excédentaires, nous nous sommes fixé l'objectif d'optimiser les mouvements de terres. Au lieu d'être évacués, ces matériaux devaient être stockés sur place puis réutilisés pour la confection d'ouvrages divers, tels que talus, merlons, modelés paysagers et remblais. »

Attribution du marché

L'attribution du marché a été annoncée en novembre 2023 par la Dreal. C'est un groupement d'entreprises, mené par Guintoli/NGE (mandataire), qui a été adjudicataire de la totalité des travaux de terrassement, d'assainissement et de chaussée.

Ce groupement est constitué de Guintoli pour les travaux de terrassement, NGE Génie civil pour les ouvrages d'art, NGE Fondations pour les fondations des ouvrages d'art, Agilis pour les glissières métalliques ainsi que la signalisation verticale et Colas pour les travaux de VRD, les ouvrages en béton extrudé et les enrobés.

La solution proposée par Guintoli

Reconnaissances géotechniques et recherche de gisements de matériaux

Une mission géotechnique G3 avait été effectuée par Guintoli avant le démarrage du chantier. Des prélèvements sur le nouveau tracé ont été réalisés et les différents matériaux identifiés et classés conformément au GTR et à la norme NF P 11 300. Ces matériaux sont :

- Des limons, essentiellement de type F1 (A1) et F2 (A2), dans un état humide à très humide, de classe « h » à « th » et en quantité suffisante ;
- Des matériaux rocheux (schistes et, parfois, calcaires).

Les études de traitement et la procédure de réalisation des terrassements

Les études menées sur ces matériaux avec les liants Dorosol C et Doroport S ont permis de déterminer les dosages en liants (chaux, Dorosol C et Doroport S) pour atteindre les performances visées (classe 5 au sens du GTS ; non-gélivité par l'essai de cryosuccion) et une plateforme support de portance PF3.

Guintoli a donc proposé à la Dreal et à Setec une adaptation de la procédure du traitement de la PST et de la CDF (choix du liant et du dosage) de la manière suivante :

- Arase de terrassement de classe AR1 (hors remblais), traitée au LHR Dorosol C (3,5 %) sur une épaisseur de 50 cm pour atteindre la classe AR2.
- CDF traitée à la chaux (2 %) et au LHR Doroport S (5 %), sur une épaisseur de 35 cm.
- Remblais : chaque remblai est différent en fonction des matériaux utilisés :
- Corps du remblai : schistes ou calcaires en provenance des déblais du site sur une épaisseur qui dépend de la hauteur du remblai ;
- PST en remblai : sols de classe F1 (A1) ou F2 (A2), traités systématiquement à la chaux (1,5 à 2,5 %) sur une épaisseur de 50 cm.

L'objectif fixé pour la plateforme support est une portance de niveau PF3, soit un module d'élasticité EV2 : 120 ≤ EV2 < 200 MPa.

Structure de la chaussée proposée par Guintoli

Sur la CDF traitée, de classe de portance PF3, Guintoli n'a pas apporté d'adaptation à la structure de chaussée proposée dans l'appel d'offres.

Coupe en travers-type de la structure de chaussée retenue pour le contournement d'Avesnes-Sur-Helpe.

Études d'exécution

Les études d'exécution ont été adaptées, sans modifier le fil rouge du projet, pour prendre en compte les modifications apportées par le choix des matériaux et des liants dans les travaux de terrassement.

Réalisation des travaux de terrassement

Phasage du chantier

Pour le contournement d'Avesnes-sur-Helpe, Guintoli/NGE a reçu l'ordre de service de démarrer les travaux le 18 mars 2024. Les travaux de terrassement ont été découpés et planifiés pour prendre en compte à la fois la capacité limitée de stockage des matériaux sur site (contrainte d'emprise) et la nécessité de laisser se dérouler les fouilles archéologiques dans de bonnes conditions, selon un phasage précis, conforme au calendrier suivant :

- Terrassements pour aménager les accès aux endroits prévus pour les ouvrages d'art (de mars à juin 2024) ;
- Travaux de construction des ouvrages d'art (de juin 2024 à mars 2025) ;
- Terrassements généraux et réalisation des remblais : le chantier a été découpé en trois secteurs :
- Secteur 1 : correspond à la partie sud du contournement (en 1 × 2 voies), de longueur 3 km. Les travaux de terrassement ont été planifiés entre juin 2024 et juin 2025. La construction des remblais et les travaux de renforcement de la PST ont été planifiés sur la période s'étalant de juillet 2025 à avril 2026 ;
- Secteur 2 : correspond à la partie centrale du contournement (en 2 × 2 voies), de longueur 3 km. Les travaux de terrassement, majoritairement en déblais, ont été planifiés entre juin 2024 et décembre 2025. Ce secteur constitue en principe le gisement de sols F1 (A1) et F2 (A2) et de matériaux (schistes et, parfois, calcaires) pour les secteurs 2 et 3. Le traitement de l'arase est planifié au printemps 2026 ;
- Secteur 3 : correspond à la partie nord du contournement (en 2 × 2 voies), de longueur 1,5 km. Les travaux de terrassement ont été planifiés sur la période s'étalant de mars à juillet 2026. Les travaux de remblai et de renforcement de la PST sont planifiés sur la période s'étalant de juillet à octobre 2026.
- Réalisation de la CDF et traitement au LHR Doroport S : de mars à octobre 2026.

Travaux de terrassement généraux des secteurs 1 et 2

En juin 2024, les travaux de terrassement ont commencé, sur les deux secteurs, par les opérations de décapage de la terre végétale et de mouvements des terres afin de modeler le terrain. Des moyens de terrassement de grande masse ont été mis en œuvre (pelles de 70 t, tombereaux articulés 40 t, etc.) pour extraire :

• Des limons argileux F1 (A1) et F2 (A2) ;
• Des schistes Me (R6) et, parfois, des calcaires Li (R2), extraits par des ateliers de pelles (type 70 t) et des tombereaux (de 40 t de charge utile) dans les déblais du chantier.

Grâce à une organisation adaptée, tant humaine que matérielle, l'entreprise a pu constituer les stocks de matériaux en réalisant des rendements élevés atteignant 3 000 à 4 000 m³ par jour.

Travaux de réalisation des remblais

Pour les remblais, il a été procédé en deux étapes :

• La réalisation du corps du remblai : matériaux schisteux Me (R6) et, parfois, calcaires Li (R2)

Il a fallu acheminer les matériaux sélectionnés et stockés sur le site, puis les régaler par couches successives d'une épaisseur maximale de 40 cm. Après vérification de la teneur en eau, les couches ont été compactées à l'aide d'un atelier constitué de compacteurs V5. Avant la réalisation de la PST des remblais, un contrôle de la portance a été effectué afin de s'assurer de l'obtention du niveau de portance visé, à savoir 30 MPa.

Vue générale du chantier de terrassement, conçu en circuit fermé déblais-remblais. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

Extraction et transport des matériaux à l'aide d'une pelle sur chenilles et d'un tombereau articulé. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

Régalage. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

- La réalisation de la PST des remblais

Ce sont des sols F1 (A1) et F2 (A2), en provenance des stocks constitués sur le site, qui ont été utilisés. Ils ont été acheminés et régalés en une couche de 50 cm d'épaisseur. Après vérification et ajustement de la teneur en eau, cette couche a été traitée à la chaux (à raison de 1,5 à 2,5 %) et compactée à l'aide d'un atelier de compacteurs V5.

Travaux de renforcement de l'arase en déblai

Pour renforcer l'arase en déblai, il a fallu, dans un premier temps, acheminer les matériaux F1 (A1) et F2 (A2) préalablement sélectionnés sur le site d'extraction. Ceux-ci ont été extraits à l'aide d'une pelle sur chenilles et de tracteurs-bennes ou de tombereaux articulés et mis en œuvre à l'aide d'un bulldozer assisté par GPS, pour une épaisseur finale de 50 cm, afin de tenir compte du compactage et de la recoupe finale.

Sur l'arase ainsi préparée, un épandeur de liant asservi avec contrôle pondéral (de type Streumaster SW18) a distribué le liant Dorosol C (à raison de 3,5 %). Puis un pulvimalaxeur (de type Wirtgen WR2400) a assuré le malaxage du liant avec le matériau rapporté.

« *Une étape-clé a été la parfaite humidification du matériau. Pour obtenir une teneur en eau optimale, nous avons employé une arroseuse-enfouisseuse* », rappelle Alexandre Urien, directeur de travaux chez Guintoli.

L'opération de réglage a été faite au bulldozer ou à la niveleuse (soit guidés par GPS, soit au théodolite). Un compactage à l'aide de compacteurs de type V5 sur six passes est venu finaliser le profil en long et en travers. L'objectif était d'atteindre un niveau de compactage q4.

Dès la fin du compactage, une cure à l'eau a été réalisée et, si besoin, répétée en fonction des conditions météo. En fin de journée, un enduit monocouche prégravillonné a été appliqué pour protéger l'arase traitée et assurer la bonne prise hydraulique du mélange. À noter que la circulation des véhicules a été neutralisée pendant un délai de quinze à vingt jours.

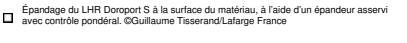
Trois contrôles ont été effectués à ce stade :

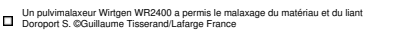
- Le contrôle de la portance par mesure de la déflexion, qui devait être inférieure à 80/100 ;
- Le contrôle du compactage, qui devait être de qualité q4 ;
- Le contrôle des profils par levés topographiques.

« Une étape-clé a été la parfaite humidification du matériau. Pour obtenir une teneur en eau optimale, nous avons employé une arroseuse-enfouisseuse. »

Travaux de mise en œuvre de la couche de forme

Sur le chantier, une fois l'arase traitée, la portance de la PST s'élevait, au minimum, à 50 MPa. Ensuite, pour réaliser la CDF, il a fallu acheminer les matériaux F1 (A1) et F2 (A2) préalablement sélectionnés à l'aide d'une pelle sur chenilles et de tracteurs-bennes ou de tombereaux. Ces matériaux ont été mis en œuvre sur environ 40 cm, pour une épaisseur finale de 35 cm (bull assisté par GPS), afin de tenir compte du compactage et de la recoupe finale. Enfin, il y a eu préréglage avec une niveleuse guidée par station optique, de façon à obtenir une épaisseur homogène avant traitement.


Épandage du LHR Doroport S à la surface du matériau, à l'aide d'un épandeur asservi avec contrôle pondéral. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

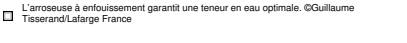

Un pulvimalaxeur Wirtgen WR2400 a permis le malaxage du matériau et du liant Doroport S. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

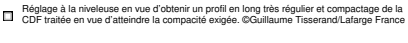
« *Cette phase est importante, car un bon réglage ne peut être garanti que s'il y a recoupe de la couche après traitement. Aucun apport n'est possible durant la phase de réglage* », explique Alexandre Urien.

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

- Traitement du matériau à la chaux : après épandage de la chaux (à raison de 2 %), malaxage, préréglage fin et compactage à l'aide d'un compacteur V5, l'entreprise s'est assurée de la maîtrise de l'épaisseur de la CDF (environ 40 cm).
- Le traitement au liant Doroport S : ces travaux ont démarré mi-avril 2026, dans de bonnes conditions météo (beau temps sec, température idéale, apparition statistique de gel peu probable). Le traitement s'est fait en plusieurs opérations :
- Humidification : la teneur en eau du mélange a été contrôlée : si elle se révélait insuffisante, on procédait à son ajustement à l'aide d'une arroseuse-enfouisseuse ;
- Épandage du liant Doroport S (à raison de 5 %) à la surface du matériau, à l'aide de deux épandeurs asservis avec contrôle pondéral ;
- Malaxage du matériau et du liant sur une épaisseur d'environ 40 cm, à l'aide d'un pulvimalaxeur Wirtgen WR2400 ;
- Régalage : le matériau a été ensuite remis en forme à l'aide d'une niveleuse guidée par une station de théodolite ;
- Compactage : après régalage, deux types de compacteurs se sont chargés du compactage : le compacteur à billes V5 en huit passes, puis le compacteur à pneus P3 en quatre à six passes, afin d'atteindre l'objectif q3, d'assurer la bonne fermeture du matériau en surface et de donner un bel uni ;
- Recoupe et réglage fin à l'aide d'une niveleuse guidée par une station de théodolite et d'un atelier de type pelle sur pneus ou tracteur-benne pour gérer l'excédent de matériaux ;
  « Une niveleuse avec guidage à la station robotisée (d'une précision de 5 mm) effectue le réglage final par recoupe de la couche traitée pour obtenir un résultat au centimètre près. Il en résulte un très bon uni et un profil en long régulier », ajoute Alexandre Urien.
- Cure du matériau traité : dès la fin du compactage, une cure à l'eau a été réalisée et, si besoin, répétée en fonction des conditions météo. En fin de journée, un enduit monocouche prégravillonné a été appliqué pour protéger la CDF et pour assurer la bonne prise hydraulique du mélange. À noter que la circulation des véhicules a été neutralisée pendant un délai de vingt et un jours, délai très sécuritaire en vue de garantir l'obtention de performances mécaniques élevées.

« Cette phase est importante, car un bon réglage ne peut être garanti que s'il y a recoupe de la couche après traitement. Aucun apport n'est possible durant la phase de réglage. »


L'arroseuse à enfouissement garantit une teneur en eau optimale. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France


Réglage à la niveleuse en vue d'obtenir un profil en long très régulier et compactage de la CDF traitée en vue d'atteindre la compacité exigée. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

Délais pour la remise en circulation d'une couche de forme traitée avec un liant hydraulique routier (LHR)

Il faut distinguer deux cas :

- Délai pour autoriser la circulation de chantier ;
- Délai pour la remise en circulation de la chaussée.

Délai pour autoriser la circulation de chantier sur une couche de forme (CDF) traitée

Ce délai dépend de la nature du trafic, de son intensité, des caractéristiques du matériau traité et de la portance du support. En France, conformément aux pratiques actuelles, une CDF traitée et protégée par un enduit gravillonné peut être circulée :

- Immédiatement par les véhicules légers, quelles que soient les caractéristiques du matériau de la chaussée et la qualité du support ;
- Au bout d'un délai de mûrissement par les poids lourds. Ce délai, nécessaire pour permettre la prise et le durcissement minimal du matériau traité, correspond à la durée au bout de laquelle la résistance à la compression du matériau traité atteint la valeur conventionnelle de 1 MPa (valeur fixée par REX et spécifiée dans le Guide de traitement des sols [GTS]).

Cette résistance à la compression de 1 MPa peut être atteinte au bout d'un délai qui varie en fonction de la nature du sol, de la nature du LHR ainsi que de son dosage et de la température ambiante au moment de la réalisation du chantier. En général, ce délai varie de un à dix jours.

Délai pour la remise en circulation d'une chaussée ayant une CDF traitée

On sous-entend une chaussée achevée, ayant fait l'objet d'une remise en état des dépendances (accotements, bermes, fossés) et ayant reçu sa couche de roulement et sa signalisation. Pour la remettre en circulation, y a-t-il un seuil de résistance à la compression à atteindre ?

La réponse est « non », et ce quel que soit le niveau du trafic escompté. Car le délai de mûrissement a déjà été observé avant la réalisation des couches d'assise et de la couche de roulement. On peut, dès lors, se poser la question de l'incidence du délai de mûrissement observé sur la durée totale du chantier.

Rappelons qu'un chantier de ce type est, en principe, constitué de plusieurs opérations :

- Les travaux préparatoires, qui peuvent être plus ou moins complexes ;
- Les travaux de traitement en place de la CDF, qui comprennent une suite d'opérations à réaliser dans un ordre bien précis : épandage du liant, malaxage, nivelage, compactage et cure ;
- Les travaux de remise en état des dépendances, accotements, bermes et fossés ;
- La réalisation des couches d'assise (couche de fondation et couche de base) ;
- La réalisation de la couche de surface ;
- La signalisation horizontale et verticale.

L'entreprise se doit d'organiser et de planifier ces opérations afin de minimiser ou, mieux, d'annuler l'impact du délai de mûrissement sur la durée totale du chantier. S'il y a des travaux de remise en état des dépendances, l'entreprise pourra facilement effacer cet impact en mettant à profit la période de mûrissement pour réaliser des travaux sur les dépendances. En d'autres termes, le délai de mûrissement n'a pas d'incidence sur la durée totale du chantier.

Contrôles

Les contrôles suivants ont été réalisés par le laboratoire de Guintoli et par Ginger (contrôle extérieur) :

- Celui de la teneur en eau naturelle du sol avant, pendant et après le traitement ;
- Celui de l'épandage du liant par pesées de bâches et celui des recouvrements à raison de trois ou quatre séries, de trois mesures chacune, par jour ;
- Pour le malaxage, ceux de la finesse de la mouture, de l'homogénéité et de la profondeur, réalisés visuellement.
- En ce qui concerne le compactage, l'objectif était q4 pour les PST et les remblais courants et q3 pour les CDF. Ces contrôles ont été réalisés :
- Pour les remblais, à l'essai à la plaque ou à l'aide du pénétromètre dynamique léger à énergie variable Panda ;
- Pour l'arase, par mesures de déflexion à vingt et un jours et pour la déflexion de la PST, à la poutre de Benkelman. Les résultats montraient que le traitement était homogène et que le niveau de la déflexion sur la PST était excellent, largement inférieur à 80/100e ;
- Pour la CDF, la déflexion moyenne, mesurée à soixante jours, était inférieure aux 50/100e de l'objectif.
- Les contrôles géométriques ont été effectués par levés topographiques sur tous les profils, à l'aide d'une station totale

robotisée.

Contrôle de l'épandage de liant par pesée de bac métallique (0,50 m x 0,50 m). ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

Le Dorosol C Benor d'Anvers et le Doroport S Benor d'Obourg : deux liants hydrauliques routiers performants et polyvalents

« *Nous disposons d'une gamme de liants géotechniques nous permettant de proposer des solutions face à tout type de sol* », commente Guillaume Tisserand, responsable commercial Nord Est et support technique chez Lafarge France, entité du groupe Holcim.

« *Afin de répondre au besoin exprimé par Guintoli, le groupe Holcim a mobilisé les compétences techniques et commerciales franco-belges de ses entités Lafarge France et Holcim Belgique* », ajoute Freddy Henin, product manager et expert technique chez Holcim Belgique.

Dans le cadre du chantier du contournement d'Avesnes-sur-Helpe, Guintoli a retenu deux liants : le Dorosol C et le Doroport S.

> « Nous disposons d'une gamme de liants géotechniques nous permettant de proposer des solutions face à tout type de sol. »

- Le Dorosol C Benor d'Anvers

Il s'agit d'un HRB N4 K48 S21 CL90-Q21 Ws 9,2 % selon la norme EN 13282-2 et certifié Benor. Ce LHR est aussi bien destiné aux travaux d'amélioration (arase, CDF, remblais techniques, pistes de chantiers provisoires, tranchées, etc.) qu'aux travaux de stabilisation (de l'arase à la fondation de chaussée). Il a été utilisé pour le traitement des arases, les rendant également non gélives.

- Le Doroport S Benor d'Obourg

Il s'agit d'un HRB N4 S64 K21 L10, selon la norme EN 13282-2, et certifié Benor. Ce LHR polyvalent à forte activation convient à tous les types de matériaux naturels ou artificiels. Il a été utilisé pour le traitement des CDF.

L'expérience du laboratoire d'application Holcim Belgique (Technical Support Lab TSL, basé à Obourg) a été mobilisée. Il a assisté l'entreprise dans les choix techniques du terrassement (arase et CDF).

Au total, ce sont 11 000 t qui seront livrées pour l'ensemble du chantier du contournement d'Avesnes-sur-Helpe :

- 3 500 t de Dorosol C :
- 2 300 t livrées durant le second semestre 2025 ;
- 1 200 t livrées durant le premier semestre 2026.
- 7 500 t de Doroport S :
- 6 200 t livrées au printemps et à l'été 2026 ;
- 1 300 t prévues au printemps et à l'été 2027.

« *Pour les produits de type LHR mixte et LHR polyvalent, nos sites multimodaux d'Anvers et d'Obourg étaient les mieux placés géographiquement par rapport au chantier. La cimenterie d'Obourg, en particulier, qui subit une profonde modernisation en vue d'atteindre la neutralité carbone à l'échéance 2035, a permis de garantir d'importantes livraisons de Doroport S à faibles émissions de CO_2* », explique Guillaume Tisserand.

« *Lafarge France a mis à profit les moyens logistiques et industriels du groupe Holcim afin de répondre aux attentes de fortes cadences logistiques de Guintoli. La période la plus intensive s'est concentrée sur les mois d'avril à juin 2026, où, durant six semaines, 4 000 tonnes de liant vont être livrées, avec des pics journaliers de 325 t/j, ce qui représente 12 camions-citernes par jour* », ajoute Guillaume Tisserand.

« *La priorité donnée à l'accompagnement du client et à la qualité, par la proximité avec le laboratoire d'application Holcim et le support technique associé, a été un élément-clé dans la réussite du chantier* », concluent de concert Guillaume Tisserand et Freddy Henin.

> « La priorité donnée à l'accompagnement du client et à la qualité, par la proximité avec le laboratoire d'application Holcim et le support technique associé, a été un élément-clé dans la réussite du chantier. »

Liant Dorosol C. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

Liant Doroport S. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

Bilan

Malgré un hiver 2025-2026 marqué par de nombreux jours de pluie successifs, le chantier s'est bien déroulé, et ce grâce à une bonne organisation et à la forte mobilisation des moyens humains et matériels de Guintoli ainsi que de ses sous-traitants et fournisseurs. La solution technique retenue par la Dreal et Setec, adaptée et mise en œuvre par Guintoli – qui a consisté à réaliser une plateforme de haute qualité PF3 – a permis de gagner en coûts et en impacts environnementaux. Ce beau projet devrait être mis en circulation à la fin de l'année 2027.

« *Pour moi, c'est une belle expérience que de mener un chantier avec un objectif de plateforme de haute qualité PF3. Je suis heureux que cette opération se soit bien déroulée et satisfait du résultat. Je le dois à l'équipe de mise en œuvre (personnel de conduite d'engins, laboratoire et encadrants), mais aussi à la contribution efficace de tous les intervenants (Dreal Hauts-de-France, Setec International, fournisseurs, sous-traitants, contrôle extérieur…)* », précise Alexandre Urien.

De l'avis de tous, de la maîtrise d'ouvrage à l'entreprise, en passant par la maîtrise d'œuvre, le choix du traitement du sol au LHR a été bénéfique.

« *Il a permis de valoriser les sols naturels disponibles dans l'emprise du chantier et d'éviter l'apport de matériaux granulaires, de sorte que les coûts et les impacts du transport ont été abaissés. Ce chantier a été un défi en raison de l'organisation (en particulier, au regard de la longueur du tracé, des nombreux ouvrages qui le jalonnent et des fouilles archéologiques), du respect des enjeux environnementaux durant les travaux et de la mise en place de mesures compensatoires. Enfin, le tronçon de l'aménagement déjà réalisé et mis en service est tout à fait conforme à nos attentes et il satisfait parfaitement les habitants des communes concernées pour des raisons évidentes de sécurité et de confort. Les usagers sont aussi satisfaits* », ajoute Nordine Ouzani.

En outre, le fait d'avoir opté pour une plateforme support performante PF3 s'est révélé pertinent sur les plans technique, économique et environnemental.

« *Malgré les conditions météo difficiles de l'hiver 2025-2026 (beaucoup de pluie) et les contraintes topographiques du tracé, le chantier s'est déroulé de façon convenable. Je suis satisfait du résultat, que l'on doit sûrement à la collaboration fructueuse des différents intervenants. En outre, le choix du traitement des sols au liant hydraulique routier s'est révélé pertinent, car il a permis de préserver les ressources granulaires, tout en générant des économies et en réduisant de beaucoup les impacts sur l'environnement* », conclut Mamy Rasanda.

> « Ce chantier a été un défi en raison de l'organisation, du respect des enjeux environnementaux durant les travaux et de la mise en place de mesures compensatoires. »

Réalisation des cunettes d'assainissement en béton à l'aide d'une machine à coffrage glissant. ©Guillaume Tisserand/Lafarge France

Principaux intervenants

- Maître d'ouvrage :
- Dreal Hauts-de-France
- Groupement de maîtrise d'œuvre :
- **Mandataire :** Setec International
- **Ouvrages d'art :** Setec TPI
- **Architecture et ouvrages d'art :**Spielmann & Chirino Architectures
- Fournisseur des LHR (Dorosol C et Doroport S) :
- Lafarge France

- Groupement d'entreprises :
- **Mandataire :** Guintoli/NGE
- **Terrassements :** Guintoli, NGE Génie civil, NGE Fondations
- **Glissières métalliques et signalisation verticale :** Agilis
- **VRD, béton extrudé et enrobés :** Colas

En quelques chiffres

- **Longueur :** 7,5 km
- **Déblais :** 800 000 m³
- **Remblais routiers et paysagers (merlons) :** 500 000 m³
- **Modelés :** 80 000 m³
- **Chaux :** 5 000 t
- **LHR :** 11 000 t
- **PST traitée au liant :** 75 000 m³
- **CDF traitée au liant :**50 000 m³

Liens utiles

- Dreal Hauts-de-France
- Setec International
- Guintoli/NGE
- Holcim
- Lafarge France
- Holcim Belgique
- Infociments Route

Couverture Routes Info n°46

Cet article est extrait de **Routes Info n°46**

Auteur

Joseph Abdo, **Cédric LE GOUIL**



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