

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Pouvoir adjudicateur

ÉTAT - Ministère des Transports
Direction Interdépartementale des Routes Nord

Représentant du pouvoir adjudicateur (RPA)

Madame la Directrice Interdépartementale des Routes Nord par
arrêté de délégation du 28 mars 2024 du Préfet coordonnateur des
itinéraires routiers, Préfet de la région Hauts-de-France, Préfet du
Nord

Objet du marché

Confortement du mur de soutènement en aval de la RN25 à
Beauval (80)

Table of Contents

ARTICLE 1 : INDICATIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	4
1.1. GÉNÉRALITÉS.....	4
1.2. DESCRIPTION GÉNÉRALE DES TRAVAUX.....	4
1.2.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	4
1.2.2. SOLUTION TECHNIQUE RETENUE.....	4
1.2.3. TRAVAUX COMPRIS DANS LE MARCHÉ.....	5
1.3. DOCUMENTS TECHNIQUES CONTRACTUELS.....	5
1.3.1. GÉNÉRALITÉS.....	5
1.3.2. DOCUMENTS GÉNÉRAUX.....	5
1.4. AGRÉMENT DES TRAVAUX.....	6
ARTICLE 2 : SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX ET PRODUITS.....	6
2.1. PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET PRODUITS.....	6
2.1.1. LES CLOUS.....	6
2.1.2. COULIS ET MORTIERS D'INJECTION.....	7
2.1.3. BÉTON PROJETÉ.....	7
2.1.4. DRAINAGE, BARBACANES ET GÉOTEXTILES.....	7
2.1.6. GARDE-CORPS.....	8
2.2. EXIGENCE DE DIMENSIONNEMENT ET DE RÉSISTANCE.....	8
2.3. CONTRÔLE D'IDENTIFICATION DES PRODUITS.....	8
2.3.1. DOCUMENTS À FOURNIR.....	8
2.3.2. CONTRÔLE SUR CHANTIER.....	9
2.3.3. CONSERVATION DES JUSTIFICATIFS.....	9
ARTICLE 3 : PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES ET MODALITÉS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	9
3.1 – ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	10
3.2 – PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	10
3.3 – ACCÈS AU CHANTIER ET MOYENS D'INTERVENTION.....	10
3.4 – AGRÉMENT DES MATÉRIAUX ET PRODUITS.....	11
3.5 – PRÉPARATION DU CHANTIER ET ÉTAT DES LIEUX.....	11
3.5.1 PRÉPARATION DU CHANTIER.....	11
3.5.2 CONSTAT D'ÉTAT DES LIEUX.....	11
3.6 – CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES.....	11
3.7 – TRAVAUX PRÉPARATOIRES – DÉBROUSSAILLAGE – PURGE.....	11
3.8 – IMPLANTATION – FORAGE – CLOUS.....	12
3.8.1 IMPLANTATION.....	12
3.8.2 FORAGE.....	12
3.8.3 MISE EN PLACE DES CLOUS.....	12
3.8.4 INJECTION.....	12
3.9 – PLAQUES D'APPUI ET DISPOSITIFS ASSOCIÉS.....	12
3.10 – BÉTON PROJETÉ – PAREMENT DÉFINITIF.....	12
3.10.1 PRÉPARATION.....	12
3.10.2 PROJECTION.....	12
3.10.3 FINITION.....	13

3.11 – DRAINAGE – BARBACANES – GESTION DES EAUX.....	13
3.12 – REPRISES D’ACCOTEMENT ET DE TROTTOIR.....	13
3.14 – MISE EN ŒUVRE DU GARDE-CORPS.....	13
3.15 – CONTRÔLES ET ESSAIS D’EXÉCUTION.....	14
POUR LES CLOUS :.....	14
POUR LE BÉTON PROJETÉ :.....	14
POUR LE DRAINAGE :.....	14
3.16 – NETTOYAGE – REPLIEMENT – DOE.....	14
3.17 – SÉCURITÉ ET COORDINATION AVEC L’EXPLOITATION.....	14
3.18 – CONTRÔLES ET VÉRIFICATIONS SUR SITE.....	15
A) CONTRÔLES AVANT TRAVAUX.....	15
B) CONTRÔLES PENDANT LES TRAVAUX.....	15
C) CONTRÔLES APRÈS TRAVAUX.....	15
D) NON-CONFORMITÉS ET REPRISES.....	16
3.19 – POINTS D’ARRÊT.....	16
3.20 – GARANTIE ET DURABILITÉ DES OUVRAGES.....	16
Durabilité attendue.....	16
NON-CONFORMITÉS.....	17

ARTICLE 4 : SIGNALISATION, BALISAGE ET SÉCURITÉ DE LA CIRCULATION.....17

ARTICLE 5 : COORDONNÉES DES CEI.....18

ARTICLE 1 : INDICATIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1. Généralités

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières définit les spécifications et les conditions d'exécution des travaux de confortement du mur de soutènement en aval de la RN25 à Beauval, 80-N25 M29+0757.

1.2. Description générale des travaux

1.2.1. Consistance des travaux

La présente consultation a pour objet les travaux de confortement du mur de soutènement situé en aval de la Route Nationale RN25, sur la commune de Beauval (80). Situé en fond de jardin d'une habitation (rue Charles Cagny), ce mur soutient la RN25 et se compose de deux parties distinctes :

- une première partie, d'une longueur d'environ 12 m et d'une hauteur comprise entre 4 m à 4,5 m, correspondant à un ancien mur en maçonnerie, renforcé par paroi clouée lors de travaux réalisés en 2012 ;
- une seconde partie, d'une longueur d'environ 6 m, non traitée lors des travaux de 2012, constituée de maçonnerie de moellons recouverts de mâchefer.



Le présent Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) concerne exclusivement la seconde partie du mur, qui n'a pas encore été traité. Les travaux attendus portent sur le confortement de ce tronçon d'environ 6m, par prolongement de la paroi clouée existante réalisée en 2012, dans un souci de continuité structurelle et constructive.

1.2.2. Solution technique retenue

La paroi clouée réalisée en 2012 présente plus de dix ans de recul et aucun désordre significatif.

Le tronçon restant à conforter se situe dans la continuité immédiate de cette structure, soumis aux mêmes sollicitations et conditions géotechniques.

Compte tenu de cette continuité, les travaux de confortement seront réalisés de manière similaire à ceux de 2012 avec notamment :

- Trois rangées de clous inclinés d'environ 7 m ;
- Forage Ø110 mm ;
- Barres ou tubes type Gewi / R38 ;
- Parement en béton projeté armé ;
- Mise en place de barbacanes raccordées à celles existantes ;
- Reprises localisées de l'accotement et du trottoir.

Cette solution devra faire l'objet d'une justification lors des études d'exécution prévues durant la période de préparation (cf. article 3.2 du présent CCTP).

1.2.3. Travaux compris dans le marché

Les travaux comprennent notamment :

- La mise en place des installations de chantier, protections et signalisation ;
- Les travaux préparatoires : débroussaillage, coupe des arbres en tête de mur (sans déracinement), purge locale du parement en maçonnerie et évacuation des matériaux instables ;
- La réalisation d'une paroi clouée définitive sur le linéaire restant (environ 6 m), avec clous, coulis de scellement, plaques d'appui et parement en béton projeté armé ;
- La mise en œuvre d'un drainage adapté (barbacanes, dispositifs drainants éventuels) ;
- Les reprises ponctuelles de l'accotement et du trottoir en amont du mur, en lien avec la paroi clouée ;
- La réalisation d'une longrine et la mise en place d'un garde-corps ;
- Les essais de contrôle et de conformité (clous, béton, etc.) ;
- Le repliement du chantier et la remise en état des abords.

1.3. Documents techniques contractuels

1.3.1. Généralités

Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) définit la liste des documents contractuels applicables à l'exécution du présent marché, et parmi ceux-ci, les documents techniques.

1.3.2. Documents généraux

Les travaux seront exécutés conformément aux dispositions du Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG Travaux – édition mars 2021) et des Cahiers des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicables aux ouvrages d'art et aux travaux de réparation.

En complément du présent CCTP et sauf indication contraire, les documents et normes suivants sont contractuels et opposables :

a) Textes réglementaires et administratifs

- Code de la commande publique ;
- Code de l'environnement (livre II – protection de la nature et des paysages) ;
- Arrêté du 22 mars 2019 relatif à la sécurité sur les chantiers routiers ;

- Instruction interministérielle sur la signalisation routière – 8e partie ;
- Règlement de sécurité du personnel intervenant sur routes nationales (DIR Nord).

b) Fascicules du CCTG applicables

- Fascicule 1 – Généralités ;
- Fascicule 2 – Terrassements ;
- Fascicule 4 – Drainage / assainissement ;
- Fascicule 6 – Béton (béton projeté compris) ;
- Fascicule 7 – Armatures ;
- Fascicule 63– Soutènement ;
- Fascicule 70 – Ouvrages d'art (dispositions générales).

c) Documents techniques et guides de référence

- Recommandations CLOUTERRE 1991 / 2017 (fortement recommandé) ;
- Norme NF P 94-270 (exo Clouage).

d) Hiérarchie des documents contractuels

En cas de contradiction entre plusieurs documents :

1. Les pièces particulières du marché (AE, CCAP, CCTP, plans) prévalent sur les documents généraux ;
2. Les clauses particulières du CCTP priment sur les prescriptions du CCTG ;
3. En l'absence de précisions, les travaux seront réalisés selon les prescriptions les plus contraignantes.

1.4. Agrément des travaux

Les travaux effectués ne pourront être agréés que si les fournitures et leur mise en œuvre sont conformes aux documents et textes énumérés aux paragraphes ci-dessus.

Tout problème particulier au chantier sera réglé par l'Entreprise avec l'agrément du Maître d'œuvre ou son représentant.

Article 2 : SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

2.1. Provenance et qualité des matériaux et produits

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise.

L'entrepreneur doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par l'entrepreneur au maître d'œuvre.

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits, composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle interne, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG.

L'entrepreneur précisera la provenance des matériaux et matériels qu'il propose, en respectant les spécifications exigées ci-après dans le présent CCTP. Il sera tenu de la justifier au moyen de bons de livraison signés par le responsable de l'usine ou, à défaut, par un certificat d'origine et autres preuves authentiques.

Les matériels livrés sur le chantier auront le marquage NF et CE sur le produit et l'emballage.

2.1.1. Les clous

Les aciers doivent :

- Répondre aux normes NF EN 10080, NF EN ISO 683-2 ou équivalentes selon le type (Gewi, R32/R38, S670, etc.) ;
- Présenter une limite d'élasticité minimale ≥ 500 MPa (ou valeur issue de la note de calcul 2012) ;
- Être fournis avec certificat de conformité 3.1 selon NF EN 10204 ;
- Être galvanisés ou protégés si précisé dans le CCTP ou par la note de calcul.

Les accessoires (écrous, rondelles, plaques d'appui) doivent être compatibles mécaniquement avec les efforts transmis.

2.1.2. Coulis et mortiers d'injection

Les coulis doivent :

- Être conformes à la norme NF EN 445 / 446 / 447 ;
- Présenter une résistance minimale compatible avec les hypothèses du dimensionnement (≥ 25 à 30 MPa à 28 jours en général) ;
- Être composés d'un ciment CEM I ou CEM II de qualité routière ;
- Être injectés sans ségrégation, conformément au mode opératoire validé.

Les eaux de gâchage doivent être potables ou conformes à NF EN 1008.

2.1.3. Béton projeté

Le béton projeté devra être conforme aux prescriptions du Fascicule 6 du CCTG, aux normes NF EN 14487, NF EN 14488 et à la norme NF EN 206.

La formulation du béton projeté devra être validée par une épreuve de convenance préalable, réalisée avant le démarrage des travaux, conformément aux recommandations du STRRES / Cerema.

Cette épreuve de convenance devra permettre de vérifier notamment :

- la projetabilité du béton,
- la cohésion et la compacité du parement,
- l'adhérence au support,
- l'absence de ségrégation et de rebond excessif,
- l'obtention de la résistance mécanique requise.

Le béton projeté devra être défini pour une classe d'exposition adaptée à l'ouvrage, compte tenu :

- de la situation extérieure,
- de l'exposition à l'humidité,
- des conditions climatiques locales,

- et de la durabilité attendue de l'ouvrage.

À titre indicatif, et sauf justification contraire par l'entreprise validée par le maître d'œuvre, la classe d'exposition minimale retenue est de type XC4, conformément à la norme NF EN 206.

Toute modification de formulation devra faire l'objet d'une nouvelle épreuve de convenance.

Les treillis soudés doivent être conformes à la norme NF A 35-080-1.

2.1.4. Drainage, barbacanes et géotextiles

Les barbacanes doivent être en PVC rigide, PEHD ou acier galvanisé, conformes aux normes en vigueur.

Les géotextiles doivent respecter la norme NF EN 13252 et présenter une capacité filtrante adaptée.

Les matériaux drainants éventuels doivent répondre au Fascicule 4 et à la norme NF EN 13242.

2.1.5. Longrine en tête de mur

La longrine en tête de mur sera réalisée en béton armé coulé en place. Elle aura des dimensions adaptées au projet et compatibles avec la reprise des efforts du garde-corps et la liaison avec le parement en béton projeté. Les dimensions exactes seront définies dans les études d'exécution.

Le béton sera conforme à la norme NF EN 206 et au fascicule 6 du CCTG, de classe minimale C25/30 et adapté aux conditions d'exposition du site.

Les armatures seront certifiées (type AFCAB ou équivalent) et mises en œuvre conformément aux règles de l'art, avec un enrobage compatible avec les conditions d'exposition.

2.1.6. Garde-corps

Le garde-corps sera de type routier ou équivalent et conforme aux normes en vigueur (NF P 01-012 / 013 ou équivalent).

Le garde-corps devra :

- Être galvanisé à chaud ;
- Présenter une résistance mécanique adaptée aux efforts réglementaires ;
- Être compatible avec un usage en environnement routier

La fixation se fera :

- Par platines métalliques ancrées dans la longrine ;
- Au moyen de tiges d'ancrage scellées ou chevillées

Les fixations devront :

- Être galvanisées ;
- Être dimensionnées pour reprendre les efforts horizontaux ;
- Respecter les prescriptions du fabricant.

2.2. Exigence de dimensionnement et de résistance

Le dimensionnement de la paroi clouée devra être réalisé en reprenant à l'identique les hypothèses de calcul et les paramètres géotechniques utilisés lors du confortement de 2012 (note de calcul

IMSRN 8012-2486 et étude G12), la zone de travaux se trouvant en continuité immédiate de l'ouvrage existant et dans des conditions géotechniques et géométriques strictement similaires. Toute modification devra être justifiée et validée par la DIRN.

2.3. Contrôle d'identification des produits

2.3.1. Documents à fournir

Pour chaque type de produit, les documents suivants devront être fournis et validés :

- Clous (attestation de conformité) :
 - Certificat de matière 3.1 selon la norme NF EN 10204 ;
 - Fiche technique du fabricant (caractéristiques mécaniques min. et tolérances) ;
 - Marquage CE et déclaration de performance ;
 - PV d'usine de contrôle dimensionnel (longueur, diamètre) ;
 - Fiche de traitement anticorrosion (si galvanisation ou protection additionnelle).
- Coulis d'injection :
 - Fiche technique du coulis utilisé (classe, formulation, résistance à 28 jours) ;
 - Marquage CE (NF EN 445 / 446 / 447 pour les coulis d'injection) ;
 - Certificat d'usine d'aptitude à l'injection (viscosité, temps de prise) ;
 - PV d'essais d'usine (résistance, densité, stabilité) ;
 - Attestation de conformité à la norme NF EN 1008 pour l'eau de gâchage.
- Béton projeté :
 - Fiche technique du béton projeté (granulats, adjuvants) ;
 - Certificat CE NF EN 14487 / 14488 (béton projeté) ;
 - Formulation (dosage, affaissement si voie humide, résistance 28 jours) ;
 - PV de chantier (contrôle de résistance après projection) ;
 - Fiche technique des adjuvants (NF EN 934) ;
 - Déclaration de conformité des granulats à la norme NF EN 12620 ;
 - Certification Asquapro des projeteurs.
- Armatures :
 - Attestation de conformité à la norme NF acier armature ;
 - Fiche technique.
- Équipements : Plaques d'appui, rondelles, écrous :
 - Fiche technique du fabricant ;
 - PV de galvanisation ou de protection anticorrosion.
- Barbacanes :
 - Fiche technique du fabricant ;
 - Marquage CE NF EN 1401 (si PVC), NF EN 12201 (si PEHD) ;
 - PV dimensionnel d'usine (diamètre, épaisseur) ;
 - Preuve de résistance chimique / UV.
- Trottoirs :
 - Formulation de l'enrobé (NF EN 13108) ;

- PV de contrôle des granulats (NF EN 12620) ;
- PV de contrôle des liants (NF EN 12591).
- Bordures :
 - Bordures en béton conformes à la norme NF EN 1340 ;
 - Fourniture de la Déclaration de Performance (DoP) et du marquage CE ;
 - Fiche technique du fabricant précisant le type, les dimensions et les caractéristiques mécaniques ;
 - Mise en œuvre conforme aux prescriptions du CCTG et aux règles de l'art.

2.3.2. Contrôle sur chantier

Avant toute pose, le maître d'œuvre pourra :

- Procéder à une vérification visuelle des livraisons (étiquettes, marquage, traitement, galvanisation) ;
- Exiger la présentation des bons de livraison et fiches d'identification ;
- Refuser toute fourniture ne correspondant pas aux caractéristiques définies au CCTP ou dépourvue de justificatifs.

2.3.3. Conservation des justificatifs

L'ensemble des fiches techniques, certificats et rapports de contrôle seront :

- Regroupés dans le DOE sous forme de tableau récapitulatif des produits posés (référence, fabricant, lot, date de livraison) ;
- Transmis également sous format numérique (PDF) avant la réception des travaux.

ARTICLE 3 : PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES ET MODALITÉS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés conformément aux prescriptions du présent CCTP et aux normes en vigueur.

3.1 – Études d'exécution

L'entreprise est réputée avoir pris connaissance de l'ensemble des contraintes du site et des documents du marché. Elle est responsable des études d'exécution nécessaires à la réalisation complète des ouvrages.

À ce titre, elle établit et remet au maître d'œuvre, pour visa préalable, l'ensemble des documents d'exécution comprenant notamment :

- Les plans d'exécution détaillés des ouvrages (zones de purge, confortement, béton projeté, clouage, longrine, garde-corps) ;
- Les détails de mise en œuvre et d'assemblage (ancrages, ferrailage, interfaces entre ouvrages) ;
- Le cas échéant, les notes de calcul justificatives (dimensionnement des clous, stabilité locale, ancrages du garde-corps, etc.) ;

- Les procédures d'exécution associées (phasage, méthodologie d'intervention, conditions de mise en œuvre).

Ces documents devront être cohérents entre eux et compatibles avec les prescriptions du CCTP. Ils tiendront compte des conditions réelles du site, notamment des contraintes d'accès, de sécurité et d'exploitation sous circulation.

Le visa du maître d'œuvre ne dégage en aucun cas l'entreprise de sa responsabilité quant à la conception et à la bonne exécution des ouvrages.

Aucun travail ne pourra être engagé sans visa préalable des études d'exécution correspondantes.

3.2 – Programme d'exécution des travaux

Le programme des travaux sera soumis au Maître d'œuvre dans les conditions prescrites à l'Article 8 du CCAP.

Il fera apparaître :

- La consistance des travaux à exécuter ;
- Les délais d'approvisionnement ;
- Les délais de mise en œuvre ;
- Le phasage des interventions.

Il sera accompagné :

- D'un planning d'exécution détaillé ;
- D'un plan d'installation de chantier précisant notamment les zones de stockage, d'accès et d'intervention ;
- D'un plan de signalisation temporaire conforme à la réglementation en vigueur et adapté aux contraintes d'exploitation de la RN.

L'ensemble de ces documents sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre avant le début des travaux.

3.3 – Accès au chantier et moyens d'intervention

L'ensemble des dispositions relatives aux accès au chantier, à l'installation et à l'organisation des zones d'intervention sont à la charge du titulaire.

À ce titre, le titulaire prend notamment en charge :

- la définition et la réalisation des accès nécessaires aux zones de travaux ;
- la mise en place des installations de chantier ;
- les moyens de levage et de manutention adaptés aux contraintes du site ;
- la création, le cas échéant, de plateformes de travail ou d'accès spécifiques ;
- toutes dispositions nécessaires à l'exécution des travaux en sécurité.

Ces prestations sont réputées incluses dans les prix du marché.

La liste ci-dessus n'est pas exhaustive. Le titulaire devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la bonne exécution des travaux, compte tenu des contraintes d'accès, de topographie et d'exploitation du site.

3.4 – Agrément des matériaux et produits

L'entreprise soumettra au visa du maître d'œuvre, préalablement à toute mise en œuvre, les fiches techniques et documents d'agrément des matériaux et produits utilisés.

Ces documents comprendront notamment :

- Les fiches techniques des produits ;
- Les certificats de conformité (marquage CE, normes applicables) ;
- Les avis techniques ou agréments, le cas échéant ;
- Les fiches fabricants relatives aux systèmes mis en œuvre (ancrages, béton projeté, garde-corps, etc.).

Aucun matériau ne pourra être mis en œuvre sans validation préalable du maître d'œuvre.

3.5 – Préparation du chantier et état des lieux

3.5.1 Préparation du chantier

Avant tout démarrage, le titulaire effectuera une reconnaissance du site avec le CEI et fournira : le plan d'installation de chantier et de stockage, le planning et phasage, le PPSPS, les DICT et autorisations d'intervention.

Aucun matériel ni produit ne sera livré avant validation de ces documents.

3.5.2 Constat d'état des lieux

Avant tout commencement des travaux, un constat contradictoire de l'état des lieux sera réalisé entre le titulaire et le maître d'œuvre.

Ce constat portera notamment sur :

- les zones d'intervention et leurs abords immédiats ;
- les accès au chantier ;
- les ouvrages existants (mur, accotements, trottoirs, équipements) ;
- les propriétés riveraines situées à proximité.

Ce constat pourra être complété par des relevés photographiques datés.

À défaut de constat établi avant le démarrage des travaux, les ouvrages et zones concernées seront réputés en bon état.

Un constat pourra être réalisé en fin de travaux afin de vérifier l'état des lieux après intervention.

3.6 – Conditions atmosphériques

Les travaux seront réalisés uniquement par temps sec, sans condensation ni précipitations, et pour des températures comprises entre +5 °C et +35 °C. Les travaux seront suspendus en cas de gel ou de vent supérieur à 50 km/h.

3.7 – Travaux préparatoires – Débroussaillage – Purge

L'entreprise devra :

- Protéger la propriété privée en aval et la RN25 en amont (clôtures, merlons, bâches) ;

- Aménager l'accès en pied de mur ;
- Procéder au débroussaillage et couper les tiges et troncs en tête du mur sans dessoucher ;
- Purger les matériaux instables : mâchefer friable, moellons non liés, cavités ;
- Évacuer les matériaux en décharge agréée ;
- Protéger le parement avant toute opération de forage.

Les purges devront être progressives, sans déstabilisation du massif.

3.8 – Implantation – Forage – Clous

3.8.1 Implantation

Les clous seront implantés conformément à la trame de 2012 (espacements verticale et horizontale de 1,75 m) ;

L'entreprise devra fournir un plan d'implantation conforme à la note de calcul d'origine.

3.8.2 Forage

Les forages seront réalisés en Ø110 mm, avec une inclinaison de 10 à 15°.

Le forage doit être propre, sans polluants, sans effondrement local.

L'entreprise vérifiera la longueur effective et signalera toute anomalie (venue d'eau, cavité majorée).

3.8.3 Mise en place des clous

- Clous en barres/tubes (Gewi, R32/R38, ou équivalent) mis en place sans choc et avec calage si nécessaire ;
- Mise en place d'une protection temporaire lors des interruptions de chantier.

3.8.4 Injection

- Injection au coulis depuis le fond du forage avec une pression maîtrisée afin d'éviter l'éclatement du massif ;
- Injection assurant un remplissage complet du forage ;
- Enregistrement des volumes injectés sur des fiches de forage.

3.9 – Plaques d'appui et dispositifs associés

- Mise en place après durcissement initial du coulis ;
- Plaques d'appui de 200x200x10 mm ou équivalent, galvanisées ou protégées devront être mises en place après durcissement initial du coulis et devront apporter une compatibilité mécanique avec l'effort de traction (≥ 115 kN).

3.10 – Béton projeté – Parement définitif

3.10.1 Préparation

- Nettoyage du parement après purge ;
- Mise en place des treillis soudés (ST25C face terre et face parement) ;
- Fixation mécanique des treillis avant projection.

3.10.2 Projection

- Projection du béton (voie sèche ou humide) ;
- Respect de l'épaisseur nominale de 15 cm (avec un minimum de 12 cm en tout point) ;
- Réalisation en passes régulières avec un contrôle permanent de l'épaisseur.

3.10.3 Finition

- Dressage final propre, sans défauts majeurs (nids d'abeille, zones non projetées) ;
- Cure adaptée pour éviter les fissurations précoces.

3.11 – Drainage – Barbacanes – Gestion des eaux

- Barbacanes posées en trame régulière (≈ 2 m horiz. $\times$ 2 m vert.) ;
- Pose perpendiculaire au parement, intégrée dans le béton projeté ;
- Vérification de l'écoulement libre juste après percement ;
- Raccordement, si nécessaire, avec les dispositifs existants de 2012 ;
- Si un géotextile ou drain localisé est installé, leur mise en place sera faite avant la projection.

3.12 – Reprises d'accotement et de trottoir

- Reprise du tout-venant en tête de mur (forme et pente dirigée vers la RN25) ;
- Compactage par passes successives ;
- Réalisation de l'enrobé en surface selon la norme NF EN 13108 ;
- Vérification que l'ensemble n'envoie plus d'eau vers le mur, conformément aux recommandations du Cerema.

3.13 – Exécution de la longrine

La longrine en tête de mur sera réalisée en béton armé coulé en place.

La réalisation de la longrine comprendra :

- le décaissement et la préparation du support en tête de mur ;
- la mise en place du ferrailage (cadres + filants) ;
- le coffrage ;
- le bétonnage en phase continue avec vibration adaptée ;
- la cure du béton.

Une attention particulière sera portée :

- à la liaison avec le béton projeté existant ou réalisé ;
- à l'ancrage des armatures dans le parement ;
- à la planéité en vue de la pose du garde-corps.

Les dimensions exactes seront définies dans les études d'exécution.

3.14 – Mise en œuvre du garde-corps

La mise en œuvre comprendra :

- l'implantation précise en tête de longrine ;
- le perçage et la mise en place des ancrages ;
- la pose et, le réglage et la fixation définitive après validation de l'alignement.

Les montants seront verticaux (avec une tolérance de 0,5 cm) et alignés en plan et en altitude (avec une tolérance de 1 cm).

Le scellement ou la fixation définitive n'interviendra qu'après vérification du bon positionnement par le maître d'œuvre.

Le béton de scellement sera mis en œuvre dans les mêmes conditions que le béton de structure, avec un surfacage soigné évitant toute stagnation d'eau au droit des ancrages.

Les éventuelles reprises de protection (coupes, soudures, blessures) feront l'objet d'un nettoyage préalable et de l'application d'un système de protection anticorrosion adapté.

3.15 – Contrôles et essais d'exécution

Pour les clous :

Le premier clou réalisé sur le chantier fera l'objet d'un essai d'épreuve et servira de clou d'essai.

Le programme d'essais comprendra :

- Deux essais d'épreuve, dont le premier clou, réalisés par traction contrôlée jusqu'au seuil défini par le dimensionnement ;
- Des essais de contrôle, réalisés par traction simple, sur au moins 3 % des clous exécutés, arrondis à l'entier supérieur ;
- La vérification systématique de la longueur effective de chaque clou.

Pour le béton projeté :

- Contrôle de résistance (carottes ou plaques-éprouvettes) ;
- Vérification de l'épaisseur ;
- Contrôle visuel de la qualité du parement.

Pour le drainage :

- Contrôle du débit libre des barbacanes.
- Vérification d'absence d'obstruction.

3.16 – Nettoyage – Repliement – DOE

A la fin de son intervention, l'entreprise devra :

- Nettoyer la zone de travail ;
- Replier le chantier ;
- Remettre en état la plateforme aval et les abords ;
- Fournir le DOE incluant notamment :
 - Les fiches de forage et d'injection ;
 - Les PV d'essais des clous ;
 - Les PV du béton projeté ;
 - Les plans d'exécution ;
 - Les fiches techniques des produits.

3.17 – Sécurité et coordination avec l'exploitation

Un coordonnateur SPS sera désigné par la DIR Nord, dans le cadre de son marché dédié à l'hygiène et à la sécurité, pour la durée de l'opération.

Le coordonnateur SPS interviendra notamment pour :

- la coordination des mesures de prévention liées à la sécurité et à la protection de la santé,
- le suivi de la mise en œuvre des principes généraux de prévention,
- le contrôle du respect des règles de sécurité et du port des équipements de protection individuelle,
- la coordination des interfaces entre le chantier et l'exploitation de la RN25.

L'entreprise demeure responsable de la sécurité de son personnel et de l'établissement et de l'application de son PPSPS, en cohérence avec les prescriptions du coordonnateur SPS.

3.18 – Contrôles et vérifications sur site

Avant, pendant et après l'exécution des travaux, le titulaire devra procéder, à ses frais, à l'ensemble des contrôles d'identification, de conformité et de mise en œuvre nécessaires à la bonne exécution des ouvrages.

Ces contrôles sont réalisés par l'entreprise, sous la supervision du maître d'œuvre, et, le cas échéant, en lien avec le coordonnateur SPS pour les aspects sécurité.

a) Contrôles avant travaux

Avant tout démarrage des travaux, l'entreprise devra procéder notamment à :

- une reconnaissance visuelle des ouvrages existants et des zones à reprendre (mur, talus, tête d'ouvrage) ;
- la vérification de la compatibilité des conditions de site avec les hypothèses de dimensionnement retenues ;
- la transmission au maître d'œuvre des documents d'exécution (plans, méthodes, PAQ, PPSPS) ;
- la validation des produits et matériaux par transmission des fiches techniques, certificats de conformité et documents exigés au marché (clous, coulis, béton projeté, armatures, dispositifs de drainage).

Aucun produit ne pourra être mis en œuvre sans visa préalable du maître d'œuvre lorsque celui-ci est requis.

b) Contrôles pendant les travaux

Les contrôles suivants seront réalisés en cours d'exécution, sans que cette liste soit limitative :

Sur les clous :

- vérification de l'implantation, de l'inclinaison et de la longueur effective des forages ;
- contrôle de la propreté des forages et des conditions d'injection ;
- suivi des volumes de coulis injectés ;
- réalisation des essais sur clous, conformément au programme défini au marché :
- deux essais d'épreuve, dont celui réalisé sur le premier clou exécuté,
- des essais de contrôle par traction simple sur au moins 3 % des clous,

- établissement des procès-verbaux d'essais.

Sur le béton projeté :

- contrôle de la préparation des supports ;
- vérification de la mise en place des armatures ;
- contrôle de l'épaisseur du parement ;
- suivi des conditions climatiques lors de la projection ;
- contrôles de résistance conformément aux prescriptions du marché.

Sur le drainage :

- vérification de l'implantation et du bon fonctionnement des barbacanes ;
- contrôle de l'absence d'obstruction.

c) Contrôles après travaux

À l'issue des travaux, il sera procédé à :

- un contrôle visuel général de l'ouvrage réalisé ;
- la vérification de la conformité aux plans et prescriptions du marché ;
- la vérification documentaire, comprenant notamment :
 - procès-verbaux d'essais (clous, béton projeté),
 - fiches techniques et certificats des produits,
 - plans de récolement,
 - journal de chantier,
 - dossier des ouvrages exécutés (DOE).

d) Non-conformités et reprises

Toute non-conformité constatée lors des contrôles ou essais fera l'objet d'un constat contradictoire.

Le titulaire devra procéder, à ses frais, dans les délais fixés par le maître d'œuvre, aux reprises nécessaires pour rétablir la conformité des ouvrages concernés, sans incidence sur le délai contractuel.

3.19 – Points d'arrêt

Les phases suivantes constituent des points d'arrêt. Aucune poursuite des travaux correspondants ne pourra intervenir sans l'accord préalable du maître d'œuvre :

- avant le démarrage des travaux : après validation des documents d'exécution, des produits et du PPSPS ;
- après la réalisation du premier clou, servant de clou d'essai, et après réalisation et validation de l'essai d'épreuve associé ;
- avant la mise en œuvre du béton projeté, après validation des clous, des armatures et des dispositifs de drainage ;
- avant la réception des travaux, après réalisation des contrôles et essais prévus et transmission des documents requis.

Le non-respect d'un point d'arrêt constitue une non-conformité majeure.

3.20 – Garantie et durabilité des ouvrages

Le titulaire demeure soumis aux garanties légales prévues par le CCAG Travaux (mars 2021), et notamment :

- La garantie de parfait achèvement, d'une durée d'un an à compter de la réception ;
- La garantie décennale, applicable aux ouvrages et éléments d'ouvrage participant à la stabilité et à la solidité de l'ouvrage.

La garantie de bon fonctionnement ne s'applique pas, le marché ne comportant pas d'équipements dissociables au sens de l'article 1792-3 du Code civil.

Durabilité attendue

Les ouvrages réalisés, et en particulier la paroi clouée, le parement en béton projeté, les clous, les dispositifs de drainage et l'ensemble des éléments contribuant à la stabilité du soutènement, devront être conçus et exécutés de manière à viser une durée de vie de référence de 70 ans, dans des conditions normales d'exploitation et d'entretien.

Cet objectif de durabilité est fixé conformément :

- aux exigences du CCTG,
- aux recommandations CLOUTERRE,
- aux règles de l'art applicables aux ouvrages de soutènement et d'ouvrages d'art,
- aux hypothèses de dimensionnement retenues (référence 2012).

À ce titre, les matériaux, produits et procédés mis en œuvre devront être compatibles avec cet objectif de durabilité, notamment au regard :

- des classes d'exposition retenues (NF EN 206),
- des enrobages,
- des protections anticorrosion,
- et des contrôles et essais prévus au marché, y compris l'épreuve de convenance pour le béton projeté.

Cet objectif de durabilité constitue un objectif de performance auquel le titulaire s'engage pour le choix des matériaux et des procédés. Il ne se substitue pas aux garanties légales prévues par le CCAG Travaux et n'a pas pour effet d'en modifier la portée.

Les matériaux et produits utilisés devront être adaptés à cette exigence de durabilité, notamment en termes de résistance mécanique, de protection contre la corrosion et d'exposition aux conditions environnementales, conformément aux normes et règles de l'art applicables.

Non-conformités

En cas de constatation d'une non-conformité avérée lors des contrôles ou essais prévus au marché, le titulaire devra procéder, à ses frais, dans les délais impartis par le maître d'œuvre, aux reprises strictement nécessaires pour rétablir la conformité des ouvrages concernés.

Les modalités et l'étendue des reprises seront définies par le maître d'œuvre, proportionnellement à la nature et à l'importance des non-conformités constatées.

ARTICLE 4 : SIGNALISATION, BALISAGE ET SÉCURITÉ DE LA CIRCULATION

Le titulaire est responsable de la mise en place, de l'entretien et du repli de la signalisation temporaire et du balisage nécessaires à la sécurité des usagers de la route, des riverains et du personnel du chantier.

La signalisation est conforme :

- à l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR) – 8e partie « Signalisation temporaire » ;
- aux prescriptions du gestionnaire de la RN25 (DIR Nord) et du CEI territorialement compétent.

Les dispositifs de signalisation sont adaptés à la configuration réelle du chantier, à son phasage et à l'évolution des conditions de circulation.

Avant le démarrage des travaux, le titulaire soumet au maître d'œuvre un schéma de principe de signalisation et de balisage, pour validation.

Pendant toute la durée du chantier, le titulaire assure :

- le maintien en bon état de la signalisation mise en place ;
- l'adaptation de celle-ci en cas d'évolution des conditions d'exploitation ou du phasage des travaux ;
- la protection des zones de travail et des cheminements éventuels des piétons.

Les personnels intervenant à proximité de la circulation sont équipés de dispositifs de signalisation individuelle conformes à la réglementation en vigueur (EPI haute visibilité).

Toute défaillance constatée de la signalisation ou du balisage devra être corrigée sans délai par le titulaire.

ARTICLE 5 : COORDONNÉES DES CEI

DEPARTEMENT	NOM DU DISTRICT	NOM DU SITE	ADRESSE	N° de Téléphone
PAS DE CALAIS	LITTORAL	C.E.I. DE PEUPLINGES	Route du Tunnel RD243E 62231 PEUPLINGES	Tél : 03 21 46 08 13
		C.E.I. D'ESCOEUILLES	N42-LD Vaudricourt 62850 ESCOEUILLES	Tél : 03 21 10 94 94
NORD		C.E.I. DE COUDEKERQUE-BRANCHE	131 Route de Furnes-59210 COUDEKERQUE-BRANCHE	03 21 46 0810
		C.E.I. DE STEENVOORDE	Rue Alfred de Musset-59114 STEENVOORDE	Tél : 03 28 65 86 51
NORD	LILLE	C.E.I. DES 4 CANTONS	Centre Autoroutier des 4 Cantons- BP80324-59813 LESQUIN Cedex Localisation : Rue de l'Épine 59650 Villeneuve d'Ascq	Tél : 03 20 41 79 48
		C.E.I. DE LILLE-OUEST	42 TER rue du Marais- 59320 SEQUEDIN	Tél : 03 20 54 19 24
NORD	AMIENS-VALENCIENNES	C.E.I. DE VALENCIENNES	130 Rue Maugré-59121 PROUVY	Tél : 03. 27 47 11 76
PAS DE CALAIS		C.E.I. DE DOURGES	Rue Albert Carré-62119 DOURGES	Tél : 03 21 08 65 21
PAS DE CALAIS		C.E.I. D'ARRAS	15 Rue des Maçons- 62161 DUISANS	Tél : 03 21 55 74 49
SOMME		C.E.I. D'AMIENS	1869 Rue Henri Barbusse-80450 CAMON	Tél : 03 22 72 45 35
NORD	LAON	C.E.I. D'AVESNES SUR HELPE	56 Rue d'Étroeungt-59440 AVESNESLLES	Tél : 03 27 57 01 87
AISNE		C.E.I. DE LAON	1 Chemin du Poteau-02011 LAON	Tél : 06 58 91 10 47
AISNE		C.E.I. DE SOISSONS	1 Rue du Vaux Fourché-02880 BUCY LE LONG	Tél : 03 23 55 14 11
OISE		C.E.I. DE CLERMONT	600 Rue de Saint Aubin-60840 BREUIL LE SEC	Tél : 03 44 78 56 92
OISE		C.E.I. DE NANTEUIL	6 Ter Allée des Primevères-60440 NANTEUIL LE HAUDOUIN	Tél : 03 44 94 17 26
MARNE	REIMS-ARDENNES	C.E.I. DE REIMS	ZAC Croix Blandin-6 Rue Pierre Pflimlin-51100 REIMS	Tél : 03 26 40 77 18
ARDENNES		C.E.I. DE RETHEL	ZI de L'étoile-2000 Rue Latécoère-08300 RETHEL	Tél : 03 24 72 07 18
ARDENNES		C.E.I. DE LUMES	Zone du Pêcher / D33-08440 LUMES	03 24 29 94 86

Le CEI concerné par le présent dossier est le CEI d'Amiens sur le district Amiens-Valenciennes.