

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Ministères Territoires, Écologie, Logement

DREAL Pays de la Loire

Représentant du Pouvoir Adjudicateur (RPA)

Madame la Directrice Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement désignée par arrêté ministériel du 10 décembre 2021

Objet du marché

RN171 / RD213 - Commune de Trignac -
Travaux de réparation sur 3 écrans acoustiques

Référence DREAL : DREAL44-2026-012

SOMMAIRE

Chapitre 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE.....	4
Article 1.1. PRÉAMBULE.....	4
Article 1.2. OBJET DU MARCHE.....	4
Article 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES.....	6
Article 1.4. DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE EXISTANT.....	6
Article 1.5. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	7
Article 1.6. DESCRIPTION DES TRAVAUX A RÉALISER.....	8
Article 1.7. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....	9
Chapitre 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	11
Article 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	11
Article 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....	11
Article 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	15
Article 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....	15
Article 2.5. MANAGEMENT DE LA QUALITÉ DES PARTIES EN BÉTON.....	15
Article 2.6. PLAN QUALITÉ - GÉNÉRALITÉS.....	16
Article 2.7 CHOIX DES MATÉRIAUX POUR L'ESTHÉTIQUE DE L'OUVRAGE.....	18
Article 2.8. DOCUMENT D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER.....	18
Article 2.9. PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....	19
Article 2.10 SCHÉMA ORGANISATIONNEL DE PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT	21
Article 2.11. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTÉRIEUR.....	22
Article 2.12 DOSSIER DE RÉCOLEMENT DE L'OUVRAGE.....	23
Chapitre 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....	24
Article 3.1. GÉNÉRALITÉS.....	24
Article 3.2. DÉCHETS.....	25
Article 3.3 SIGNALISATION TEMPORAIRE.....	26
Article 3.4 PRODUITS POUR LES RAGRÉAGES.....	26
Article 3.5 PRODUITS DE TRAITEMENT DE FISSURES DU BÉTON.....	28
Article 3.6 PRODUITS POUR L'IMPERMÉABILISATION DU SOL.....	31
Chapitre 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	37
Article 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	37
Article 4.2. SIGNALISATION TEMPORAIRE.....	38
Article 4.3. RAGRÉAGES.....	41

Article 4.4 TRAITEMENT DE FISSURES DU BÉTON.....	45
Article 4.5 IMPERMÉABILISATION DU SOL.....	49
Article 4.6. ACHÈVEMENT DES TRAVAUX.....	56
Article 4.7. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL.....	56

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1. PRÉAMBULE

Le présent CCTP suppose l'utilisation des fascicules du CCTG en vigueur.

Dans le présent CCTP, les documents cités sous les titres des articles, sous-articles, paragraphes, etc... sont les principaux documents que doit respecter le titulaire pour le domaine concerné par cet article, sous-article, paragraphe...

Par ailleurs, le présent CCTP comporte une annexe normative. Celle-ci liste les seuls documents qui ne sont pas déjà rendus contractuels par les fascicules du CCTG.

ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHE

Le présent CCTP, objet du présent marché, concernent :

La **réparation des fissures** des DBA élargies de 3 écrans acoustiques en bordure de RN 171 et RD 213 :

- écran de Certé,
- écran de Tréfféac,
- écran de Trembly.

et , l'**imperméabilisation des sols** à l'arrière de l'écran de Trembly.

Le ou les lieux d'exécution des prestations sont les suivants : Commune de Trignac (44)
(cf plan ci-dessous)

RN171 / RD213 – Commune de Trignac – Travaux de réparation sur 3 écrans acoustiques: CCTP



ARTICLE 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES

1.3.1. Planimétrie et altimétrie

Sans objet.

1.3.2. Données hydrauliques

Sans objet.

1.3.3. Réseaux de concessionnaires

Les réponses aux déclarations de travaux des différents concessionnaires sont joints en annexe du DCE.

1.3.4. Contexte climatique et environnemental

1.3.4.1. Prise en compte du gel et des sels de déverglaçage

Le titulaire doit tenir compte, dans le choix des produits de réparation, de leur exposition au gel et aux sels de déverglaçage.

L'ouvrage à réparer est en zone de gel faible ou modéré et de salage fréquent.

1.3.5. Protection du site - Déchets - Traitement des eaux de ruissellement polluées

Le titulaire doit mettre en œuvre un Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE), selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

ARTICLE 1.4. DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE EXISTANT

1.4.1. Données géométriques et fonctionnelles

Le mur anti-bruit de Certé mesure environ 362 m (2 écrans d'abouts de 2,80 m, 118 écrans de 3 m), les panneaux en section courante font 1,45 m de hauteur et de deux panneaux d'abouts de hauteur biseautée (0,5 à 1,45 m), d'épaisseur 0,28 m. La GBA élargie de l'écran acoustique mesure environ 386 m de long, 0,82 de haut et 0,97 m de large.

Le mur anti-bruit de Tréfféac mesure environ 450 m (2 écrans d'abouts de 2,8 m, 147 écrans de 3 m), les panneaux en section courante font 3,5 m et de deux panneaux d'abouts de hauteur biseautée (0,80 à 3,5 m), d'épaisseur 0,28 m. La GBA élargie de l'écran acoustique mesure environ 457 m de long, 0,82 m de haut et 0,97 m de large.

Le mur anti-bruit de Trembly mesure environ 375 m (2 écrans d'abouts de 2,8 m, 122 écrans de 3 m), les panneaux en section courante font 1,45 m et de deux panneaux d'abouts de hauteur biseautée (0,50 à 1,45 m), d'épaisseur 0,28 m. La GBA élargie de l'écran acoustique mesure environ 382 m de long, 0,82 m de haut et 0,97 m de large.

1.4.2. Matériaux

Les GBA élargies ne comportent qu'un ferrailage constitué par 4 filants en HA 12 situés au niveau des ancrages des poteaux.

1.4.3. Vie de l'ouvrage

La mise en service a été réalisée en avril 2011.

Une première reprise de fissures par injection a été réalisée en 2018.

1.4.4. Désordres constatés sur l'ouvrage

1.4.4.1. Description des désordres

Lors de l'inspection détaillée initiale de 2013 des ouvrages, et des inspections périodiques réalisées en 2016 , 2020 et 2024, deux types de pathologies avaient été rencontrés sur ces murs anti-bruit : une fissuration verticale des DBA élargies d'une part et un début d'oxydation de certaines pièces métalliques d'autre part.

Les zones à traiter seront validées, au début des travaux, lors d'un relevé contradictoire entre l'entreprise et le maître d'œuvre.

1.4.4.2. Origine des désordres

Les DBA élargies présentent un nombre important de fissures traversantes et verticales réparties sur toute leur longueur. Les fissures mentionnées sont considérées comme actives.

Il a été aussi constaté des parties altérées et non-adhérentes du béton.

La cause de ces fissures est-due à la qualité du terrain support qui est soumis au retrait-gonflement argile (RGA) .

1.4.5. Dispositifs d'accès, de visite et d'entretien

L'ouvrage n'est pas équipé de dispositif d'accès, de visite ou d'entretien.

1.4.6. Surveillance - Repères topométriques

Sans objet.

ARTICLE 1.5. CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.5.1. Travaux compris dans l'entreprise

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition du titulaire ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées au sous-article suivant.

Ces travaux définis au présent CCTP comprennent en particulier :

- les installations de chantier ;
- l'installation et la signalisation temporaire de chantier vis-à-vis de la circulation publique ;
- l'exploitation des routes pendant les travaux (fourniture et mise en œuvre, entretien ou remplacement en cas de détérioration, déplacement de la signalisation et des équipements de sécurité provisoires, ...) ;
- la mise en place des dispositifs de confinement du chantier pour la protection de l'environnement ;
- le nettoyage et l'enlèvement de la végétation gênante ;
- enlèvement du produit utilisé pour combler une partie des fissures les plus ouvertes ;
- pour toutes les parties non-adhérentes du béton, purge jusqu'au béton sain, puis nettoyage et dépoussiérage ;
- nettoyage de l'ouvrage avec élimination complète de tous les dépôts de calcite et de toutes les salissures ;
- préparation du support (élargissement des lèvres de la largeur nécessaire à la mise en œuvre de fonds de joints et de mastic) et nettoyage de l'engravure réalisée ;
- le calfeutrement des fissures ;
- le ragréage du béton ;
- terrassement et mise en œuvre d'une géomembrane ;
- la mise en place d'un joint étanche en pied de DBA ;
- le contrôle intérieur ;
- le repliement et la remise en état des lieux ;
- la réalisation et la fourniture du dossier de récolement.

1.5.2. Travaux non compris dans l'entreprise

Les travaux non compris concernent :

- la signalisation de police pour les écrans de Certé, Trefféac et Trembly réalisée par les gestionnaires des voies (CD44 /CIS Trignac et DIR Ouest / CEI de Savenay) ;

ARTICLE 1.6. DESCRIPTION DES TRAVAUX A RÉALISER

1.6.1. Description des travaux

Les travaux à réaliser consiste à :

- purger et ragréer les bétons non adhérents ;

- calfeutrer en engravure pour les fissures d'ouverture supérieur à 0,3 mm ;
- imperméabiliser les sols à l'arrière de l'écran de Trembly par la pose de géomembrane et pose d'un joint étanche en base de la DBA à l'avant ;
- remplacement de cabochons et resserrage de brides.

ARTICLE 1.7. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.7.1. Conditions d'accès au site et exploitation sous chantier

Pour les écrans de Tréfféac et Trembly, l'accès au chantier se fait par les bretelles de la RD 213 et RN 171. Les BAU ayant des largeurs initiales de 3,50m sont réduites à 1m pendant les travaux et la vitesse est limitée à 70 km/h.

La signalisation de police est mise en place par les gestionnaires.

L'entreprise met en place des K16 sur toute la longueur du chantier et des feux synchronisés de type KR2D ou de type K5C avec des feux synchronisé en début de file.

Pour l'écran de Certé, l'accès au chantier se fait par la RD 471. La bretelle sur laquelle se trouve l'écran pourra être fermée par des K16 mis en place par l'entreprise pendant les travaux ou partiellement neutralisée (réduction de largeur) par le gestionnaire.

Tout le reste de la signalisation concernant la fermeture et la déviation mise en place est pris en charge par le gestionnaire de la voie.

Pour chaque site l'entreprise doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité des usagers et des agents sur le chantier et en particulier mettre en place une remorque PMV pour signaler le début de chantier aux usagers.

Pour les travaux de terrassement et mise en place de la géomembrane, un accès via la voie communale est possible sous condition d'une autorisation de voirie et une signalisation devra être prévu par l'entreprise si nécessaire.

1.7.2. Constructions avoisinantes

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence, au voisinage immédiat du chantier, d'habitation.

1.7.3. Phasage des travaux et ordre d'exécution

L'entreprise est libre dans le choix de l'ordre de réalisation des travaux sous condition du respect du délai de réalisation du marché.

1.7.4. Moyens mis en œuvre

Le titulaire réalise les travaux en tenant compte de la nécessité d'éviter toute action susceptible d'endommager l'ouvrage.

1.7.5. Limitation des nuisances et respect de l'environnement

Le titulaire est tenu de respecter tout au long des travaux l'ensemble des prescriptions relatives au respect de l'environnement, à la maîtrise des déchets et à la limitation des nuisances portées au CCAP et aux chapitres 2 et 4 du présent CCTP.

Les actions qu'il entreprend doivent être exécutées en tenant compte notamment de la nécessité :

- d'assurer un écoulement correct des eaux de ruissellement pendant toute la durée des travaux ;
- de protéger l'environnement de l'ouvrage contre toute pollution due au chantier.

Toute conséquence de la non-observation de ces sujétions par le titulaire est à sa charge.

CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

Le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent CCTP.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements de l'ouvrage, en phase de travaux comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties de justifications correspondantes, telles que notices, mémoires, rapports d'organismes de certification ou de laboratoires agréés, procès-verbaux d'essais, etc.

Tous les documents remis par le titulaire à la maîtrise d'œuvre doivent être rédigés en français.

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(norme NF P95-100, chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T)

2.2.1. Dispositions générales

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté :

- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- les documents de suivi du contrôle intérieur dont seul le cadre est soumis à son acceptation.

2.2.2. Circulation des documents

2.2.3.1. Généralités

En phase de contrôle le titulaire fournit :

- au maître d'œuvre : tous les documents (PAQ et les procédures d'exécution, PRE, fiche produit, etc...) en format informatique.

Après examen, une note d'observation est dressée en retour au titulaire dans le délai indiqué au §2.2.3.2 et ce quel que soit l'indice du document.

Cette procédure d'envoi est répétée jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'observation.

Le titulaire fait ressortir par un graphisme particulier les modifications qu'il a apportées sur les documents.

En phase de visa le titulaire adresse au maître d'œuvre toutes les pièces à viser en format informatique.

Le titulaire est tenu de communiquer aux équipes chargées de la réalisation des travaux les plans ayant reçu le visa du maître d'œuvre.

Il est rappelé ici, qu'en aucun cas, il n'est admis de commencer les travaux dont les documents d'exécution ne seraient pas visés (cf. article 8.1 du CCAP).

2.2.3.2. Délais de production et de vérification

Le tableau ci-après comporte une liste non limitative des documents à fournir et des opérations à exécuter par l'entrepreneur et le maître d'œuvre pour l'organisation, la préparation et la réalisation des travaux (délais en jours calendaires).

N° ORDRE	DÉSIGNATION DES OPÉRATIONS	DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR LE TITULAIRE	DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR LE MAÎTRE D'ŒUVRE	DÉLAIS (en jours calendaires)
1	PIQUETAGE	Piquetage	Polygonale	15 jours à compter de la date de départ de la période de préparation
2	PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	Note technique et planning détaillé		20 jours à compter de la date de départ de la période de préparation
2 Bis	VISA DU PROGRAMME		Observations et Visa	10 jours à compter de la date de réception dudit programme
3	MISE A JOUR DU PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	Planning		Tous les 15 jours

N° ORDRE	DÉSIGNATION DES OPÉRATIONS	DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR LE TITULAIRE	DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR LE MAÎTRE D'ŒUVRE	DÉLAIS (en jours calendaires)
4	PROPOSITION DU PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ (PAQ)	Notice		20 jours à compter de la date de début de la période de préparation
4 Bis	VISA DU PAQ		Observations et Visa	10 jours à compter de la date de réception du PAQ
5	PROPOSITION POUR ORIGINE ET NATURE DES MATÉRIAUX	Lettre et échantillons Fiche d'identification Résultats d'essais		20 jours à compter de la date de début de la période de préparation
6	PROPOSITION POUR AGRÉMENT DES USINES ET CENTRALES DE FABRICATION	Notice technique		20 jours à compter de la date de début de la période de préparation
5 Bis ----- 6 Bis	AGRÉMENT DES MATÉRIAUX ET AGRÉMENT DES USINES ET CENTRALES DE FABRICATION		Agrément	10 jours à compter de la date de réception de la proposition de l'entrepreneur
7	PROPOSITION DU PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT (PRE)	Notice		20 jours à compter de la date de début de la période de préparation
7 Bis	VISA DU PRE		Observations et Visa	10 jours à compter de la date de réception du PAE

N° ORDRE	DÉSIGNATION DES OPÉRATIONS	DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR LE TITULAIRE	DOCUMENTS A ÉTABLIR PAR LE MAÎTRE D'ŒUVRE	DÉLAIS (en jours calendaires)
8	PLAN PARTICULIER DE SÉCURITÉ ET DE PROTECTION DE LA SANTÉ	Plan		Trente (30) jours à compter de la date de début de la période de préparation
9	PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER - PISTE DE CHANTIER – LABORATOIRE DE CHANTIER	Notes descriptives Plans		20 jours à compter de la date de début de la période de préparation
9 Bis	AGRÉMENT DES INSTALLATIONS DE CHANTIER - PISTE DE CHANTIER – LABORATOIRE DE CHANTIER		Agrément	10 jours à compter de la date de réception de la proposition de l'entrepreneur
10	PROPOSITIONS DES ITINÉRAIRES DE TRANSPORT	Notice		Simultanément à la proposition 9
10 Bis	AGRÉMENT DES ITINÉRAIRES DE TRANSPORT		Agrément	Simultanément à l'agrément de 9
11	DOSSIER DE RÉCOLEMENT	Ensemble du dossier définitif		Cf. CCAG

2.2.4. Journal de chantier

Un journal de chantier est tenu sur le chantier par le titulaire. Ce journal est commun à toutes les entreprises intervenant au titre du marché. Dans ce journal sont consignés chaque jour :

- les conditions atmosphériques constatées ;
- les travaux et opérations réalisées ;
- les observations faites et les prescriptions imposées à l'entreprise.

À ce journal est annexé, chaque jour, un compte-rendu détaillé, établi par le titulaire sur lequel sont indiquées par poste de travail :

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel sur le chantier, la durée et la cause des arrêts de chantier, l'évaluation des quantités de travaux effectuées chaque jour ;
- les incidents de chantier.

Des documents complétant les informations consignées dans le journal peuvent y être annexés (photos, procès-verbaux, constats d'évènements...).

Le journal de chantier est signé chaque jour par le maître d'œuvre et le titulaire.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG-T, art. 33 et 35 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- le calendrier prévisionnel des travaux ;
- la description générale des matériels, matériaux et méthodes à utiliser ;
- le projet des installations de chantier.

Le calendrier prévisionnel des travaux doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement, ainsi que les éventuelles marges.

ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

(art. 28.3 du CCAG-T, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux lois en vigueur, sont définies au CCAP.

ARTICLE 2.5. MANAGEMENT DE LA QUALITÉ DES PARTIES EN BÉTON

(norme NF P95-100, fascicule 65 du CCTG)

Le cas échéant, l'application de la norme NF EN 13670/CN s'effectue selon les modalités suivantes :

- pour l'application du 4.3.1 de la norme NF EN 13670/CN, la classe d'exécution à retenir est la classe 3 ;
- pour l'application des 4.1 (4), 4.3.1 (6), 4.3.1 (7) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire applique le chapitre 2 du fascicule 65 du CCTG.

Ainsi :

- le titulaire doit effectuer tous les contrôles prévus par le fascicule 65 du CCTG et fournir un programme de ces contrôles conforme au B.4.3.3 de la norme NF EN 13670/CN ;

- en plus du contrôle intérieur effectué par le titulaire, un contrôle extérieur est effectué sous la responsabilité du maître d'œuvre.

ARTICLE 2.6. PLAN QUALITÉ - GÉNÉRALITÉS

(norme NF P95-100, fasc. 65 du CCTG)

2.6.1. Composition générale du Plan Qualité

Le Plan Qualité est constitué :

- du document d'organisation générale du chantier ;
- des procédures d'exécution ;
- du programme de contrôle ;
- des cadres des documents de suivi d'exécution.

Par homogénéité avec les dispositions de l'article 34.2.1 du fascicule 65 du CCTG, les documents de suivi d'exécution ne sont pas soumis au visa. Seul le cadre de ces documents fait partie du Plan Qualité et est soumis au visa du maître d'œuvre, en même temps que les documents préalables à l'exécution.

2.6.2. Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous, sauf proposition particulière du titulaire acceptée par le maître d'œuvre ou son représentant complétée par les délais de préavis et de levée.

Phase des travaux réparation des fissures	Points d'arrêt	Délai de préavis	Délai de levée
Reconnaissance et identification des zones à traiter	Marquage des zones	2 jours ouvrés	1 jour ouvré
Nettoyage	Réception de l'épreuve de convenance de nettoyage avant nettoyage de l'ensemble de l'ouvrage	2 jours ouvrés	1 jour ouvré
Nettoyage et dévégétalisation	Réception du support après préparation	2 jours ouvrés	1 jour ouvré
Ragréage	Réception des supports avant ragréage	2 jours ouvrés	1 jour ouvré
Ragréage	Définition et acceptation des zones à ragréer	2 jours ouvrés	1 jour ouvré
Ragréage	Réception de l'épreuve de convenance de ragréage avant démarrage des travaux de ragréage sur l'ouvrage	2 jours ouvrés	1 jour ouvré
Calfeutrement	Réception des supports avant calfeutrement pour s'assurer de la bonne réalisation des engravures et de la propreté	2 jours ouvrés	1 jour ouvré
Calfeutrement	Définition et acceptation des zones à calfeutrer	2 jours ouvrés	1 jour ouvré
Calfeutrement	Réception de l'épreuve de convenance de calfeutrement avant démarrage des travaux de calfeutrement sur l'ouvrage	2 jours ouvrés	1 jour ouvré
Terrassement	définition de la zone à décaper réception du support (dimension et pente)	2 jours ouvrés	1 jour ouvré

Imperméabilisation	réception de la pose de la géomembrane et du drain d'évacuation – test d'étanchéité	2 jours ouvrés	1 jour ouvré
Terrassement	réception du recouvrement et remise en état du site réception de remblaiement	2 jours ouvrés	1 jour ouvré
Fin des travaux	Réception des zones réparées avant enlèvement des dispositifs d'accès	2 jours ouvrés	1 jour ouvré

La liste des points critiques est présentée par le titulaire dans le document d'organisation générale du Plan Qualité.

Le contrôle intérieur à la chaîne de production exécuté par le titulaire est complété par un contrôle extérieur du maître d'œuvre, qui peut porter notamment sur la qualité des produits de calfeutrement, et ainsi que sur la qualité des parements finis.

ARTICLE 2.7 CHOIX DES MATÉRIAUX POUR L'ESTHÉTIQUE DE L'OUVRAGE

Concernant la couleur et la texture des matériaux mis en œuvre pour les travaux prévus au présent CCTP, les fournitures proposées sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre, dans le respect des prescriptions du chapitre 3 du présent CCTP.

Une épreuve de convenance est réalisée.

ARTICLE 2.8. DOCUMENT D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(norme NF P95-100, art. 34.2.2 du fascicule 65 du CCTG)

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus.

La note d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion des documents :

- calendrier de fourniture des documents ;
- nombre des documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants ;
- principes et délais pour les vérifications et modifications ;
- liste des procédures d'exécution ;
- principe du contrôle intérieur envisagé.

ARTICLE 2.9. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.9.1. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution à fournir sont les suivantes :

- nettoyage, réalisation d'engravures pour les calfeutrements ;
- détails des épreuves de convenance (déroulement, moyens humains et matériels mis en œuvre...) ;
- purge et ragréage des bétons non-adhérents ;
- calfeutrement de fissures dans la surface en béton ;
- méthode de terrassement et stockage du déblais pour réutilisation ;
- pose de la géomembrane et du drain d'évacuation puis remblaiement.

2.9.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

Les documents annexés aux procédures comprennent en outre les documents suivants :

- le plan de phasage des travaux de réparation ;
- l'ensemble des dispositions prises pour la protection de l'environnement ;
- les fiches techniques des produits de ragréage, de calfeutrement, voire de matériels spécifiques ;
- les références des documents internes à l'entreprise consultables par le maître d'œuvre sur le chantier.

2.9.3. Assurance de la qualité pour la purge et le ragréage des bétons

(norme NF P95-101)

Le Plan Qualité définit :

- la méthode de préparation du support ;
- le mode de réparation utilisé ;
- la fonction et la nature du contrôle intérieur ;
- les références du personnel.

Il définit en outre les spécifications de mise en œuvre qui comportent deux volets :

- des documents précis rédigés par le formulateur des produits de ragréage qui doivent définir les différentes phases à respecter, pour préparer et appliquer le produit, ainsi que les différentes contre-indications d'emploi de ce produit ;
- des documents écrits par le titulaire qui détaillent le matériel à utiliser, ainsi que les opérations à réaliser sur le chantier lors de l'application. Ces documents doivent se référer aux documents du formulateur, ainsi qu'aux règles de l'art (notamment la série des normes NF P95-100).

2.9.4. Assurance de la qualité pour les traitements de fissures du béton

(norme NF P95-103)

Le cas échéant, L'annexe B.1 de la NF P95-103 préconise l'utilisation de mastic P souple dans le cas de fissures sèches, actives, d'ouvertures comprises entre 3/10 mm et 3 mm.

Le terme P recouvre les résines époxydes, les résines polyuréthane, les polyméthacrylate de méthyle et les polyacrylamides. On peut évoquer le mot mastic également en terme générique.

Par traitement de fissures, on entend les opérations de calfeutrement .

Le Plan Qualité définit :

- la méthode de préparation du support ;
- le mode de réparation utilisé ;
- la fonction et la nature du contrôle intérieur ;
- les références du personnel.

Il définit en outre les spécifications de mise en œuvre qui comportent deux volets :

- des documents précis rédigés par le formulateur des produits de calfeutrement, qui doivent définir les différentes phases à respecter, pour préparer et appliquer le produit, ainsi que les différentes contre-indications d'emploi de ce produit ;
- des documents écrits par le titulaire qui détaillent le matériel à utiliser, ainsi que les opérations à réaliser sur le chantier lors de l'application. Ces documents doivent se référer aux documents du formulateur, ainsi qu'aux règles de l'art (notamment la série des normes NF P95-100).

2.9.5. Assurance de la qualité pour les produits de calfeutrement de fissures

(norme NF P95-103)

Le Plan Qualité définit pour les produits à base de résine synthétique :

- la classe, les caractéristiques, (délai maximal d'utilisation, résistance à la fissuration, retrait, adhérence, compatibilité du produit avec le support...), la provenance et le dosage ;
- positionnement du fond de joint au fond de l'engravure avant application du produit de calfeutrement ;
- la méthode d'application;
- la fonction et la nature du contrôle intérieur ;
- les références du personnel.

Le Plan Qualité définit, pour tous les produits employés, les caractéristiques principales (mécaniques, remplissage, souplesse) des matériaux mis en œuvre.

2.9.6. Assurance de la qualité pour la géomembrane

Le Plan Qualité définit pour les produits à base de polymère à base de résine synthétique PEHD ou EPDM ou équivalent :

- la classe, les caractéristiques, (matière, épaisseur, perméabilité, résistance aux UV, adhérence, injectabilité en milieu sec, temps d'utilisation, compatibilité avec le béton, viscositéaux poinçonnages, aux systèmes racinaires, ...), la provenance et le dosage, ;
- la méthode d'application (préparation du support, pose, recouvrement, ancrage, soudage, protection,...)
- la fonction et la nature du contrôle intérieur ;
- les références du personnel.

ARTICLE 2.10 SCHÉMA ORGANISATIONNEL DE PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Le titulaire établit un plan de respect de l' environnement (PRE) et en assure la mise en œuvre et le suivi pour l'ensemble des travaux du marché.

Le PRE définit dans le détail les mesures prises par l'entreprise pour respecter les contraintes de l'environnement du chantier et pour limiter et maîtriser les impacts sur cet environnement notamment :

- les mesures de protection des eaux ;
- les mesures de protection du milieu naturel (faune, flore,...) ;
- les mesures de protection des riverains et des usagers des voies publiques (bruit, risques,...).

Le PRE comporte au minimum les rubriques suivantes :

- l'engagement de la direction de l'entreprise à mettre en œuvre une démarche de prise en compte de l'environnement ;
- l'identité des différents intervenants du chantier (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, coordonnateur environnement, entreprise mandataire, entreprises co-traitantes et sous-traitantes);
- l'organisation de l'entreprise pour assurer la mise en œuvre effective et le suivi du PRE (organigramme du chantier et attributions des différents acteurs de l'entreprise, identité et coordonnées du responsable environnement, sensibilisation et information des personnels, intégration des co-traitants ou sous-traitants dans la démarche,...) ;
- l'analyse du contexte environnemental et des contraintes relatives au chantier ;
- l'analyse des nuisances et des risques potentiels liés aux différentes activités du chantier ;
- la liste des procédures techniques par nature d'intervention (description des modes opératoires, mesures de protection,...) ;

- les mesures de recyclage et les modalités de traitement et d'évacuation des déchets de chantier (méthodes de tri des déchets, modes de transport, procédés de recyclage, centres de stockage ou de regroupement des différents déchets à évacuer, moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité,...) ;
- les moyens de suivi et de contrôle de l'application des procédures ; les modalités de gestion des anomalies ;
- les consignes en cas de pollution accidentelle (conduite à tenir, matériels et moyens disponibles,...).

Le PRE comprend aussi le SOSED dans lequel le titulaire décrit de manière détaillée :

- les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets ;
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer ;
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

Le titulaire est tenu de désigner un Responsable Environnement qui est l'interlocuteur du maître d'œuvre sur les questions de prise en compte de l'environnement et qui assure le suivi et la mise à jour du PRE.

Toute anomalie ou non-conformité constatée dans la mise en œuvre du PRE doit faire l'objet d'une fiche d'anomalie dressée sans délai. Suivant la gravité de l'impact, les travaux à l'origine de l'anomalie pourront être stoppés.

La fiche d'anomalie établie par le Responsable Environnement fait état le cas échéant des mesures d'urgence prises pour limiter les impacts et propose les actions correctives nécessaires pour la suite des travaux.

L'ensemble des fiches de suivi et d'anomalies sont annexées au PRE.

L'article "DÉCHETS" du chapitre 3 du présent CCTP précise la nature et les quantités de déchets présents sur le chantier et rencontrés lors des travaux, qu'ils soient destinés à être évacués ou réutilisés sur place.

ARTICLE 2.11. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTÉRIEUR

La liste des documents de suivi est définie au Plan Qualité pour chaque procédure. Lors de l'exécution, le titulaire adresse au maître d'œuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle intérieur.

ARTICLE 2.12 DOSSIER DE RÉCOLEMENT DE L'OUVRAGE

(art. 40 du CCAG-T, norme NF P95-100, art. 36 et 43.6 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1504)

Le dossier de récolement comprend les documents suivants :

- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux ;
- l'ensemble des compte-rendus des réunions ;
- le journal de chantier ;
- un rapport récapitulant l'ensemble des incidents du chantier et les calculs éventuels et actions correctives auxquels ils ont donné lieu ;
- le Plan Qualité de récolement, conforme à l'exécution, accompagné de tous les documents de suivi d'exécution, résultats des contrôles, épreuves et essais divers ;
- les PV de réception des fournitures et des matériaux.

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS

(art. 21 à 25 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie intégrante des missions confiées à l'entreprise. Le titulaire doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs les obligations du présent marché s'y référant.

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 le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au Plan Qualité.

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

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- aux résultats du contrôle intérieur, dont les modalités sont définies dans le Plan Qualité ;
- aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- s'assurer de l'exercice du contrôle intérieur ;
- exécuter les essais qu'il juge utiles ;
- faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

3.1.1. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

3.1.1.1. Possibilités d'équivalence

Le présent CCTP prévoit que certains matériaux ou produits doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres Etats parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent CCTP prévoit également que certains matériaux, produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émis par un organisme public français (CEREMA, LCPC, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN 45011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

3.1.1.2. Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément à l'article 23.2 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce matériau, produit ou service. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

Tout matériau, produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais du titulaire, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

ARTICLE 3.2. DÉCHETS

Le tableau ci-dessous donne la nature et la quantité estimée des déchets au sens de la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets que le titulaire doit évacuer dans le cadre des travaux objets du présent marché.

Nature des déchets	Quantité prévisionnelle en m ₃
Béton	0,5
Terre non végétale	90
Végétaux	10

ARTICLE 3.3 SIGNALISATION TEMPORAIRE

Toutes les homologations doivent être en cours de validité à la date de signature du marché. Les certificats sont joints aux fiches techniques des produits.

Tous les signaux sont revêtus d'un film rétro-réfléchissant conforme aux normes en vigueur. Ce film est de classe 2.

Les films utilisés pour la réflectorisation font obligatoirement apparaître en filigrane la marque du fabricant et sont conformes aux spécifications des normes.

Les balises sont marqués NF.

Les balises d'alignement K5c, gauche ou droite sont en PVC et revêtues d'un film réflectorisé de classe 2. Elles sont montées sur un bloc de lestage.

Les K16 sont de classe B.

La signalisation lumineuse est homologuée CE. Les batteries sont installées sous des capots étanches et doivent avoir une autonomie minimale de 48 heures.

ARTICLE 3.4 PRODUITS POUR LES RAGRÉAGES

(NF P 95-101, NF EN 1504-3)

3.4.1. Critères d'appréciation de la qualité du produit proposé

Les produits utilisés doivent être marqués CE conformément à la norme NF EN 1504-3 et bénéficier de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique.

La classe performantielle des produits utilisés est R4. Pour cette classe, les niveaux de performance minimaux sont rappelés ci-après :

- résistance à la compression selon la norme NF EN 12190 : elle doit être supérieure ou égale à 45 MPa ;
- teneur en ions chlorures déterminée selon la norme NF EN 1015-17 : elle doit être inférieure ou égale à 0,05% ;
- adhérence mesurée sur un support de référence (défini par la norme NF EN 1766)
MC(0,40) selon la norme NF EN 1542 : elle doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa ;
- retrait/expansion empêchés : la contrainte d'adhérence après essais, sur un support de référence (défini par la norme NF EN 1766) MC(0,40), selon la norme NF EN 12617-4 doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa ;
- module d'élasticité mesuré selon la norme NF EN 13412 : il doit être supérieur ou égal à 20 GPa ;
- absorption capillaire mesurée selon la norme NF EN 13057 : elle doit être inférieure ou égale à 0,5 kg.m-2.h-0.5 ;

- résistance à la carbonatation : la profondeur de carbonatation mesurée selon la norme NF EN 13295 doit être nulle ou inférieure à celle d'un béton témoin MC(0,45) (défini par la norme NF EN 1766) ;
- compatibilité thermique - Partie 1 - Gel dégel : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 50 cycles de gel/dégel comme décrit dans la norme NF EN 13687-1 doit être supérieure ou égale à 2 MPa ;
- compatibilité thermique - Partie 2 - Pluie d'orage : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 30 cycles comme décrit dans la norme NF EN 13687-2 doit être supérieure ou égale à 2 MPa ;
- compatibilité thermique - Partie 4 - Cycles thermiques à sec : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 30 cycles comme décrit dans la norme NF EN 13687-4 doit être supérieure ou égale à 2 MPa ;
- coefficient de dilatation : la valeur du coefficient de dilatation thermique du produit ou du système de produits doit être déclarée compatible avec celle du béton support. Il doit être mesuré selon la norme NF EN 1770.

Les produits proposés par le titulaire doivent permettre au maître d'œuvre de connaître leur pénétration aux ions chlorures mesurée selon la norme NF EN 13396.

Les produits proposés par le titulaire doivent permettre au maître d'œuvre de connaître leur fluage en compression mesuré selon la norme NF EN 13584 si le produit mis en œuvre est à base de liant hydraulique modifié par polymères (PCC) et si son taux de travail est supérieur à 60% de sa résistance en compression.

Les produits proposés par le titulaire doivent permettre au maître d'œuvre de connaître leur résistance chimique mesurée selon la norme NF EN 13529 ou ISO 2812-1.

Le système d'attestation de conformité du produit ou système de produits mis en œuvre doit appartenir à la classe: 2+.

Des produits ou systèmes de produits équivalents aux deux familles citées ci-dessus peuvent être utilisés selon les prescriptions de l'article 3.1.1 du présent CCTP.

Les produits proposés par le titulaire doivent être compatibles avec les différents produits prévus dans le présent CCTP.

Les produits ou systèmes de produit proposés par le titulaire doivent avoir des références dans des domaines d'utilisation analogues.

3.4.2. Approvisionnement et conditionnement

Les produits ou systèmes de produits font l'objet d'une procédure de réception qui inclut :

- la vérification de la conformité de la livraison à la commande:
 - quantité livrée ;
 - respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.
- leur identification:

- société productrice ;
- usine de fabrication ;
- étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation, ... ;
- date de fabrication, numéro de lot ;
- date de péremption.
- la fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les consignes d'emploi des produits ;
- la réalisation de prélèvements conservatoires, destinés à s'assurer de la conformité des produits si cela est utile au cours des travaux.

Le titulaire doit s'organiser de façon à ce que le stockage des produits sur chantier permette de respecter les conditions prescrites par le fabricant pour assurer leur bonne conservation et le respect des consignes de sécurité les cas échéants.

3.4.3. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre peut procéder, à titre exceptionnel, à des vérifications complémentaires à la charge du maître d'ouvrage.

ARTICLE 3.5 PRODUITS DE TRAITEMENT DE FISSURES DU BÉTON

(NF P 95-103, NF EN 1504-5, NF EN ISO 11600 et NF DTU 44.1 P1)

3.5.1 Critères d'appréciation de la qualité des produits ou systèmes de produits proposés

Les produits pour calfeutrement

(NF P 95-103, NF EN ISO 11600 et NF DTU 44.1 P1)

Le choix des produits de calfeutrement peut être réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF P 95-103, du guide technique LCPC/SETRA "Choix et application des produits de réparation et protection des ouvrages en béton" édité en 1996.

Les caractéristiques attendues des produits de calfeutrement :

- délai maximal d'utilisation qui dépend de la nature du produit (à base de liant H ou P) ;
- propriétés mécaniques (résistance à la fissuration, retrait, etc.) ;
- adhérence ;
- compatibilité avec l'humidité ou non, voire avec la présence d'eau en permanence ;

- compatibilité avec les conditions thermiques et hygrométriques lors de l'application, qui jouent sur le "temps d'utilisation" réel du produit, ainsi que sur la polymérisation ou le durcissement du produit suivant sa nature (produit à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques) ;
- compatibilité du produit avec la nature du support, en particulier le pH du support ;
- facilité de mise en œuvre ;
- comportement du produit appliqué ;
- au vieillissement (UV) ;
- au gel-dégel ;
- à la température ;
- aux agents agressifs ;
- etc.

Les matériaux utilisés ainsi que les contrôles effectués doivent être conformes et répondre aux spécifications de la norme NF P 95-103 (Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Traitement des fissures et protection du béton). Dans le cas de certains mastics, la classification et les exigences auxquelles ils doivent satisfaire sont fixées dans la norme homologuée NF EN ISO 11600 et la norme homologuée en trois parties NF DTU 44.1 P1.

Les produits mis en œuvre doivent calfeutrer efficacement des fissures présentant les caractéristiques suivantes : fissure sèches, actives, dont les ouvertures sont comprises entre 0,3 mm et 3 mm.

Le système d'attestation de conformité du produit ou système de produits mis en œuvre doit appartenir à la classe 2⁺.

Le choix des produits de calfeutrement est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.5.2 Approvisionnement et conditionnement

Les produits ou systèmes de produits font l'objet d'une procédure de réception qui inclut :

- la vérification de la conformité de la livraison à la commande :
 - quantité livrée ;
 - respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.
- leur identification :
 - société productrice ;
 - usine de fabrication, étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation, ... ;
 - date de fabrication, numéro de lot ;
 - date de péremption.

- la fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les consignes d'emploi des produits, avec en particulier :
 - la désignation du produit ;
 - sa composition chimique ;
 - ses conditions d'emploi ;
 - la préparation, les proportions en poids et en volume de ses composants ;
 - la durée pratique d'utilisation ;
 - la période de mûrissement en pot éventuelle avant application ;
 - les conditions de mise en œuvre (mode d'application, sensibilité à l'humidité du support, ...) ;
 - les fiches d'hygiène et de sécurité.

Le produit est proposé par le titulaire et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Le choix du produit est définitivement arrêté après la réalisation des épreuves de convenance.

Le transport et la manutention, du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, sont organisés par le titulaire et à sa charge de manière que les produits ne subissent pas d'altérations. Les produits doivent être livrés dans leur emballage d'origine. Tout produit dont l'emballage est détérioré est rebuté.

Le titulaire doit s'organiser de façon à ce que le stockage des produits sur chantier permette de respecter les conditions prescrites par le fabricant pour assurer leur bonne conservation et le respect des consignes de sécurité les cas échéants.

Contrôle de la conformité

Contrôle intérieur

Le titulaire doit procéder systématiquement à une vérification de la concordance des étiquettes avec les bons de commande.

Chaque lot de livraison fait l'objet d'une attestation de conformité comprenant des essais d'identification rapide réalisés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre. Si les résultats sortent des tolérances, qu'un second prélèvement confirme les premiers résultats, le titulaire est tenu de faire réaliser une analyse chimique complète à ses frais.

3.5.3 Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre peut procéder, dans le cadre du contrôle extérieur, à des vérifications complémentaires à la charge du maître d'ouvrage.

ARTICLE 3.6 PRODUITS POUR L'IMPERMÉABILISATION DU SOL

3.6.1 - Géomembrane d'étanchéité

La géomembrane est conforme aux normes NF P 84-500 à NF P 84-523, NF EN 13361 et est certifiée ASQUAL ou équivalent.

Elle a les caractéristiques suivantes :

La géomembrane sera de type PEHD (polyéthylène haute densité) lisse ou texturé d'une face, ou de type EPDM (caoutchouc éthylène-propylène-diène monomère) en feuille préfabriquée. Le titulaire peut proposer tout autre polymère à condition de justifier par essais d'une résistance racinaire au moins équivalente. Ce matériau doit être non polluant et avoir bonne tenue aux attaques chimiques en général et aux hydrocarbures en particulier.

Caractéristique	Valeur / Exigence
Type de polymère	PEHD ou EPDM (ou équivalent justifié)
Épaisseur nominale minimale	2,0 mm pour le PEHD — 1,5 mm pour l'EPDM
Tolérance sur épaisseur	≤ – 10 % de l'épaisseur nominale
Structure	Lisse côté drainage / texturée ou embossée de l'autre côté
Masse surfacique	> 1200 g/m ²
Largeur des rouleaux	environ 4m pour limiter les chutes
Longueur des rouleaux	> 10 m pour limiter le nombre de soudures

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

Ces exigences garantissent la tenue de la géomembrane sous les charges d'exploitation (poids des terres, circulation de maintenance, efforts de mise en œuvre).

Caractéristique	Valeur / Exigence
Résistance à la traction (sens machine et travers)	≥ 27kN18 MPa

Allongement à la rupture (sens machine et travers)	≥ 600 % pour PEHD — ≥ 300 % pour EPDM
Résistance au poinçonnement statique (indice CBR)	≥ 500 N (NF EN ISO 12236)
Résistance au poinçonnement dynamique (cône)	Aucune perforation sous 5 kg (NF EN ISO 13433)
Résistance à la déchirure amorcée	≥ 60daN/cm
Résistance à la perforation hydrodynamique	> 13

RÉSISTANCE RACINAIRE

Compte tenu de la destination de l'ouvrage (espace vert avec végétation pouvant développer un système racinaire pénétrant), la géomembrane devra satisfaire impérativement à l'essai de résistance à la pénétration racinaire.

Caractéristique	Valeur / Exigence
Norme d'essai de résistance racinaire	EN 13948 (méthode accélérée en serre)
Résultat exigé	Aucune pénétration racinaire après 24 mois d'essai (note : résistante)
Justificatif à fournir	Rapport d'essai ≤ 5 ans, établi par laboratoire accrédité COFRAC ou équivalent
Validité de la résistance racinaire	Sans adjonction de biocides ni de couche de protection supplémentaire obligatoire

⚠ Sont expressément exclues les géomembranes dont la résistance racinaire repose uniquement sur l'adjonction d'herbicides ou de biocides, sauf accord explicite du maître d'ouvrage accompagné d'une étude d'impact environnemental.

PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES

Caractéristique	Valeur / Exigence
Perméabilité à l'eau (transmissivité)	$k \leq 1 \times 10^{-13} \text{ m/s}$ (NF EN 14150)
Résistance à la pression hydrostatique	≥ 3 bars sans fuite (NF EN 14150)
Résistance au gonflement	Aucun gonflement admissible

--	--

DURABILITÉ

L'ouvrage étant en contact permanent avec de la terre végétale, les exigences de durabilité chimique sont les suivantes :

Caractéristique	Valeur / Exigence
Résistance aux micro-organismes et champignons	Classe de performance ≥ 2 (NF EN ISO 846 méthode A)
Durée de vie minimale garantie	≥ 25 ans en conditions enterrées — justifiée par essais de vieillissement accéléré (NF EN ISO 13438 ou équivalent)
Non-exposition aux UV en service	Non requise en service — vérifiée uniquement en phase chantier (≤ 3 mois d'exposition temporaire admissible avec protection)

L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre le type de géomembrane qu'il compte employer.

3.6.2- Matériaux drainants

Le matériaux drainant qui recouvre la géomembrane sur 10 à 20 cm sera mis en œuvre dans la cunette de récupération des eaux pour faciliter le bon fonctionnement du drain

- Matériau :
grave roulée 10/20
grave drainante 20/40
matériaux propre à faible teneur en fines
- Épaisseur : 30 à 50 cm maxi
- Caractéristiques :
 - fines $< 5 \%$
 - perméabilité élevée ($k \geq 10^{-4}$ m/s)

3.6.3 - Géotextile de protection supérieure

Les géotextiles non-tissé aiguilleté utilisés en protection supérieure de la géomembrane seront des produits certifiés ASQUAL et répondront aux caractéristiques minimales suivantes :

Géotextile anti poinçonnement :

- masse surfacique (NF EN 14196) : 700 g/m² à 1000 g/m² (idéalement 700 g/m²),

- résistance à la traction (NF EN ISO 10-319) : > 15 à 25 KN/m,
- déformation à l'effort de traction (NF EN ISO 10-319) : > 30 %,
- poinçonnement statique (EN ISO 12236) : ≥ 6 KN,
- Ouverture de filtration : entre 70 et 120 μm .

Géotextile de liaison :

- masse surfacique (NF EN 14196) : 150 g/m² à 300 g/m²,
- résistance à la traction (NF EN ISO 10-319) : > 10 KN/m,
- déformation à l'effort de traction (NF EN ISO 10-319) : > 50 %,
- poinçonnement statique (EN ISO 12236) : $\geq 1,6$ KN.

Ces caractéristiques pourront être adaptées, le cas échéant, en cours de chantier.

L'entrepreneur fournira une fiche d'identification du géotextile comportant :

- la désignation commerciale,
- l'identification du producteur,
- le mode de fabrication et les caractéristiques des constituants,
- la masse surfacique,
- l'épaisseur nominale,
- le conditionnement des rouleaux.

Chaque rouleau livré sur chantier devra comporter un étiquetage précisant la désignation commerciale, le type et le conditionnement du produit. Le géotextile proposé par l'entrepreneur est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le stockage des géotextiles devra être effectué de manière à éviter tout colmatage par la poussière et la boue. Les rouleaux seront maintenus dans leur emballage d'origine jusqu'au moment de la mise en œuvre.

3.6.4 - Drain routier

Un drain annelé routier perforé conforme à la norme NF EN 13476 et NF P 16-351, sera mis en place en bas de la zone imperméabiliser, dans la cunette de récupération des eaux. Il présentera les caractéristiques minimales suivantes :

- DN : 100mm
- Matériaux : Polypropylène (PP) ou PEHD
- Rigidité annulaire : SN4 minimum – NEF EN ISO9969
- Perforations : ≥ 20 cm²/ml
- Pente de pose : 0,5 % minimum

3.6.5 – Joint étanche

Le joint devra être souple, adhérent et correspondre aux contraintes du support mixte béton/enrobé. Il aura les caractéristiques suivantes :

- Matériau : bitume-élastomère ou résine polyuréthane ou polysulfure
- Mise en œuvre : Application à chaud ou à froid
- Capacité de mouvement : au moins 40% certifiée par essais de cycles traction-compression
- Propriétés en traction : Le module d'élasticité à 100% d'allongement doit être inférieur à 0.40 N/mm² à +23°C et inférieur à 0.60 N/mm² à -20°C (pour garantir la souplesse hivernale).
- Adhérence : doit présenter une rupture cohésive.
- Résistance Chimique : Le matériau doit être certifié "Résistant aux hydrocarbures" et aux sels de déverglaçage.
- Stabilité Thermique : Température de service comprise entre -40°C et +80°C.

3.6.6 Approvisionnement et conditionnement

Les matériaux et produits font l'objet d'une procédure de réception qui inclut :

- la vérification de la conformité de la livraison à la commande :
 - quantité livrée ;
 - respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.
- leur identification :
 - société productrice ;
 - usine de fabrication, étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation, ... ;
 - date de fabrication, numéro de lot ;
 - date de péremption.
- la fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les consignes d'emploi des produits, avec en particulier :
 - la désignation du produit ;
 - sa composition chimique ;
 - ses conditions d'emploi ;
 - la préparation, les proportions en poids et en volume de ses composants ;
 - la durée pratique d'utilisation ;
 - la période de mûrissement en pot éventuelle avant application ;

- les conditions de mise en œuvre (mode d'application, sensibilité à l'humidité du support, ...);
- les fiches d'hygiène et de sécurité.

Les rouleaux de géotextile et géomembrane seront stockés couchés, parallèles avec au maximum deux hauteurs de rouleaux les uns sur les autres. En cas de stockage prolongé, une protection complémentaire adaptée au produit sera réalisée. Les géotextiles et géomembranes ayant subi une exposition prolongée au rayonnement solaire ou endommages seront évacués en décharge régulièrement autorisée.

Les géotextiles et géomembranes est stockées sur le chantier suivant les recommandations générales du fabricant et les normes en vigueur.

Le transport et la manutention, du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, sont organisés par le titulaire et à sa charge de manière que les produits ne subissent pas d'altérations. Les produits doivent être livrés dans leur emballage d'origine. Tout produit dont l'emballage est détérioré est rebuté.

Le titulaire doit s'organiser de façon à ce que le stockage des produits sur chantier permette de respecter les conditions prescrites par le fabricant pour assurer leur bonne conservation et le respect des consignes de sécurité les cas échéants.

Contrôle de la conformité :

Contrôle intérieur

Le titulaire doit procéder systématiquement à une vérification de la concordance des étiquettes avec les bons de commande.

Chaque lot de livraison fait l'objet d'une attestation de conformité comprenant des essais d'identification rapide réalisés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre. Si les résultats sortent des tolérances, qu'un second prélèvement confirme les premiers résultats, le titulaire est tenu de faire réaliser une analyse chimique complète à ses frais.

3.6.6 Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre peut procéder, dans le cadre du contrôle extérieur, à des vérifications complémentaires à la charge du maître d'ouvrage.

CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1. Installations de chantier

Les installations de chantier sont réalisées en tenant compte des indications du CCAP, du présent CCTP ainsi que des spécifications du PGCSPPS.

Le maître d'ouvrage met à disposition de l'entrepreneur pour ses installations de chantier les emprises du chantier ainsi que le terrain derrière l'écran de Tréfféac côté lotissement indiqué sur les plans joints au CCTP.

L'entrepreneur reste cependant libre de s'installer en d'autre lieux sous réserve de respecter la réglementation, notamment en matière d'urbanisme et de protection de l'environnement.

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG ;
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier ;
- la dépose des clôtures traversant l'emprise du chantier ;
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier ;
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier ;
- l'installation des matériels et des magasins de stockage des produits, y compris la préparation des plates-formes supports ;
- les divers locaux nécessaires au personnel de Chantier (bureaux, salle de réunion, ateliers, sanitaires), et au matériel, les réseaux d'alimentation en eau, électricité, téléphone (téléphone, internet et télécopie).

La salle de réunion a une surface de 20 m² minimum. Elle est équipée d'éclairage, chauffage, climatisation. Elle est meublée de tables, chaises, permettant l'utilisation pour 15 personnes.

L'entrepreneur doit fournir avant le démarrage des travaux le nom et le n° de téléphone du responsable pouvant être joint à tout moment, chaque jour calendaire, notamment pour des problèmes liés à la signalisation mais également à tout autre problème lié au chantier. Une astreinte 24 h / 24 et 7 j / 7 est assurée par l'entrepreneur.

L'aire des installations générales de chantier ne doit pas servir d'aire de stockage pour le matériel de l'entreprise ni d'aire de stationnement aux engins de chantier.

Au droit des voies publiques, des panneaux indiquant que le chantier est interdit au public sont apposés.

4.1.2. Clôtures

Sans objet.

4.1.3. Débroussaillage

(art. N.2.3.1.2. et E.4 du fasc. 35 du CCTG)

Pour la préparation du terrain, le titulaire est chargé d'arracher les taillis, les haies et les broussailles sur l'ensemble de la zone définie par le maître d'œuvre.

Les moyens utilisés sont proposés par le titulaire dans le cadre de son Plan Qualité.

Tous les produits faisant l'objet du débroussaillage sont évacués par le titulaire selon les modalités arrêtées dans le SOPRE.

4.1.4. Nettoyage préalable de l'ouvrage

Préalablement aux opérations de réparation, le titulaire nettoie l'ensemble de l'ouvrage afin d'éliminer toutes traces de mousses, calcite instable, salissures et végétation.

La technique employée est le nettoyage manuel. Lors de l'utilisation d'air comprimé, il faut veiller à ce que l'air soit propre et qu'il ne pollue pas le support avec de « l'huile ». Le recours à un nettoyage à l'eau suppose que le produit de calfeutrement soit compatible avec l'humidité des parois intérieures de la fissure.

Le nettoyage fait l'objet d'un essai de convenance.

L'utilisation de tous types de détergents ou acides est interdite.

Toutes les parties non-adhérentes du béton devront être purgées jusqu'au béton sain, puis nettoyées et dépoussiérées. La préparation de support devra être réalisée conformément au paragraphe 6.4.2.1 de la norme NF P95-103.

ARTICLE 4.2. SIGNALISATION TEMPORAIRE

4.2.1 Signalisation verticale

Les implantations des balises sont conformes à la réglementation.

Pour garantir leur bonne lisibilité par les usagers leur position est adaptée aux conditions réelles.

4.2.2 Entretien et surveillance des dispositifs d'exploitation

L'entreprise doit désigner un responsable pour l'entretien et la surveillance des dispositifs d'exploitation.

4.2.3 Indicateurs d'état

Afin de qualifier l'état de l'ensemble des dispositifs d'exploitation, objet du présent marché, le référentiel d'état suivant est utilisé :

Indice 1: État nominal

Il s'agit de l'état normal de l'ensemble des dispositifs. C'est l'état dans lequel se trouvent les dispositifs d'exploitation après mise en œuvre d'une phase ou réalisation de l'entretien hebdomadaire.

Il est caractérisé lorsque tous les éléments suivants sont présents :

- l'ensemble des dispositifs de signalisation verticale est en place, en bon état, correctement fixé, les supports sont rigoureusement verticaux, les panneaux sont propres ;
- les dispositifs de balisage et de sécurité sont en place, propres, en bon état, rigoureusement verticaux, correctement orientés et correctement alignés sur les marquages de rives, à la distance prévue du bord de chaussée ;
- aucun élément endommagé n'est présent sur les accotements.

Indice 2 : État légèrement dégradé

Il s'agit de l'état courant rencontré entre deux entretiens hebdomadaires. C'est un état légèrement dégradé par rapport à l'état nominal (indice 1) mais ne présentant aucun risque pour l'utilisateur.

Il est caractérisé lorsque au moins un des éléments suivants est présent :

- certains panneaux ne sont plus correctement fixés sans risque de chute ;
- certains supports présentent un fruit faible (inférieur à 15 °) sans risque de chute ;
- des dispositifs de balisage et de sécurité manquent ou ne sont plus ni correctement alignés, ni correctement orientés (sans empiéter sur les voies de circulation).

Indice 3 : État dégradé sans risque pour l'utilisateur

Il s'agit d'un état non courant rencontré à la suite d'un accident, d'une dégradation volontaire ou d'un phénomène météo. Les dispositifs d'exploitation ne jouent plus correctement leur rôle vis-à-vis des usagers.

Ils ne présentent pas de risque pour l'utilisateur mais leurs évolutions peuvent en présenter à court terme.

Il s'agit de l'état dans lequel se trouvent les dispositifs d'exploitation, lorsqu'ils ne sont ni à l'état 1 ou 2, ni à l'état 4.

Il s'agit d'un état transitoire qui ne doit pas subsister plus de 48 h.

Indice 4 : État dégradé présentant un risque pour l'utilisateur

Il s'agit d'un état exceptionnel rencontré suite à un accident, une dégradation volontaire ou un phénomène météo.

Les dispositifs d'exploitation sont dégradés et présentent un risque d'accident pour les usagers, soit par leur propre présence (ils constituent un obstacle sur la chaussée), soit parce qu'ils n'apportent plus les indications nécessaires à l'utilisateur.

Une intervention doit être débutée par le titulaire dans les 3 h qui suivent l'instant où il est prévenu des désordres.

4.2.4 Visites périodiques

Chaque lundi et vendredi, l'entrepreneur réalise une visite de surveillance du chantier. Cette visite est réalisée entre 10 et 16 h et donne lieu à la rédaction d'un rapport de visite. Les objectifs de cette visite sont les suivants :

- maintien des dispositifs d'exploitation dans un état proche de l'état nominal ;
- prévention des risques pour l'utilisateur que pourrait présenter une dégradation des dispositifs d'exploitation ;
- programmation éventuelle d'entretien.

À l'issue de cette visite, les dispositifs d'exploitation doivent correspondre, au minimum, aux critères de l'indice 2.

Le rapport de visite est adressé sans délai au maître d'œuvre.

Une estimation de cet indice est réalisée, après chaque entretien, contradictoirement avec le maître d'œuvre et un rapport d'entretien est établi par l'entrepreneur et remis le jour même au maître d'œuvre.

Au minimum, les tâches suivantes sont réalisées :

- remise en place des dispositifs de signalisation déplacés ;
- nettoyage des dispositifs « illisibles » ;
- redressage des dispositifs tombés et remise en place des dispositifs de balisage et de sécurité empiétant sur la voie circulée ;
- remplacement des dispositifs accidentés ;
- remplacement des consommables ;
- évacuation des obstacles sur voie circulée.

L'entrepreneur réalise également l'ensemble des travaux complémentaires qu'il juge nécessaires ou qui lui sont imposés par le maître d'œuvre pour obtenir un état indice 2.

Dans le cas où la visite n'a pas été réalisée ou a été réalisée de façon incomplète, la prestation n'est pas rémunérée et la responsabilité de l'entreprise est engagée en cas d'accident de la circulation dans les zones de balisage.

4.2.5 Interventions urgentes

À compter de l'appel téléphonique, l'entrepreneur dispose de 3 heures pour l'intervention. Cette intervention est demandée par le maître d'œuvre lorsque les balisages sont dégradés et dans un état présentant un danger pour les usagers.

ARTICLE 4.3. RAGRÉAGES

(NF EN 1504-10, NF P 95-101)

4.3.1. Préparation des supports

La préparation des supports a deux objectifs:

- éliminer le béton dégradé jusqu'à atteindre un béton sain ;
- rendre le support conforme aux spécifications requises pour la mise en œuvre du produit envisagé.

Cette préparation doit être réalisée conformément au paragraphe 7.2 de la norme NF EN 1504-10, au paragraphe A.7.2.4 rendu contractuel de l'annexe A informative de cette norme et à la norme NF P 95-101. Les techniques mises en œuvre doivent suivre les recommandations du paragraphe 3.1.1 du guide technique "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par le LCPC et du paragraphe 4.2 du guide du STRRES FABEM-1.

Les moyens mis en œuvre pour éliminer le béton dégradé sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre lors de l'exécution d'une planche test. Ils doivent être choisis en se référant au tableau 1 de la norme NF P 95-101.

Les zones équarries doivent avoir des formes franches afin d'assurer une bonne tenue de la réparation.

Dans le cas où des armatures apparaissent lors des travaux d'élimination des bétons dégradés, leur préparation doit être réalisée conformément au paragraphe 7.3 de la norme NF EN1504-10, au paragraphe A.7.3.2 rendu contractuel de l'annexe A informative de cette norme et à la norme NF P 95-101. Elle doit également se conformer au paragraphe 3.1.2 du guide technique "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par le LCPC.

Le bouchardage en fin d'équarrissage est interdit.

Les traitements anti-corrosion mis en œuvre doivent être conformes aux prescriptions du sous-article "Produits anti-corrosion des armatures" de l'article "Produits pour les ragréages" du chapitre 3 du présent CCTP.

Lorsqu'une épaisseur suffisante de mortier peut être mise en œuvre pour recouvrir les armatures, celles-ci peuvent simplement être nettoyées après enlèvement de la rouille non adhérente.

Préalablement au ragréage, les armatures trop corrodées pour continuer à assurer leur rôle sont remplacées. Leur mise en œuvre doit respecter les préconisations du guide technique "Choix et application des produits de réparations et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par

le LCPC. Les produits de scellement doivent être conformes au paragraphe correspondant dans l'article "Produits pour le ragréage" du chapitre 3 du présent CCTP.

La mise en œuvre des armatures doit se faire dans le respect des dispositions constructives du béton armé, et doit être conforme à la partie 8 de la norme NF EN 1504-10.

4.3.2. Préparation des produits

La préparation des produits doit être conforme aux préconisations de préparation spécifiées dans la notice technique du fabricant. Les préconisations du paragraphe 3.4 du guide technique "Choix et application des produits de réparations et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par le LCPC doivent être respectées, notamment au niveau des moyens de malaxages utilisés.

4.3.3. Mode d'exécution

L'exécution de la réparation doit être réalisée conformément au paragraphe 8.2 de la norme NF EN 1504-10 et au paragraphe A.8.2.1 rendu contractuel de l'annexe A informative de cette norme. Les techniques mises en œuvre doivent suivre les recommandations du paragraphe 3.5 du guide technique "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par le LCPC et du paragraphe 4.3 du guide du STRRES FABEM-1.

La mise en œuvre des produits ou systèmes de produits doit respecter scrupuleusement les spécifications de mise en œuvre délivrées par le titulaire comme indiqué au chapitre 2 du présent CCTP.

4.3.4. Contrôle intérieur

Le titulaire est tenu d'assurer le contrôle intérieur selon les modalités prévues dans son Plan Qualité.

4.3.5. Les essais de convenance

Avant le démarrage des travaux de ragréage, dans le cadre du contrôle intérieur, le titulaire réalise, en présence du maître d'œuvre et de son laboratoire de contrôle, une épreuve de convenance comprenant la préparation du support et l'application des produits, dans les conditions du chantier, sur une surface représentative de l'ouvrage (choisie par le titulaire en accord avec le maître d'œuvre). Cette épreuve a pour but de vérifier, de façon contradictoire, l'aptitude du personnel et des moyens à satisfaire les conditions du marché.

Ces essais sont à réaliser avec l'entreprise, le maître d'œuvre et le créma. Ils portent sur :

- la qualité de la préparation du support ;
- la préparation des produits ;
- l'applicabilité des produits ;
- la qualité du ragréage.

Si les résultats obtenus au cours de cette épreuve de convenance ne sont pas probants, le maître d'œuvre demande au titulaire de réaliser à ses frais, une nouvelle épreuve en apportant les modifications nécessaires à l'obtention du résultat recherché.

4.3.6. Suivi de chantier

Le chantier peut démarrer lorsque les modalités du plan des contrôles sont précisément établies et acceptées par le maître d'œuvre.

Dans le cadre du suivi de chantier, les contrôles portent sur:

- la préparation des surfaces ;
- la réception des produits ;
- l'application des produits.

Tous les contrôles énumérés ci-dessus font partie du contrôle intérieur à la charge du titulaire.

4.3.6.1. La préparation des surfaces

Chaque préparation de surface fait l'objet d'un contrôle interne dont les modalités sont définies dans le Plan Qualité, et dont la traçabilité est assurée dans les documents de suivi d'exécution.

Conformément aux dispositions du paragraphe suivant intitulé "Contrôle extérieur" du présent CCTP, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer à tout moment un contrôle extérieur inopiné du respect des procédures d'exécution.

4.3.6.2. La réception des produits

Le titulaire doit disposer d'un local de stockage: sec, clos, dont la température garantisse la conservation du stock et suffisamment vaste pour pouvoir séparer les produits (peintures, solvants...) par nature. Les conditions de stockage doivent respecter les prescriptions des fabricants de produits.

Les contrôles de réception ont pour but de vérifier que :

- les produits livrés sont conformes aux indications du contrat et satisfont aux exigences de la norme NF EN 1504-3 ou à des normes spécifiques (ciments, granulats...) ;
- les conditions de transport sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre) ;
- les conditions de stockage sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre).

Le contrôle intérieur doit comporter les éléments nécessaires au suivi de la gestion du stock, par produit: date d'entrée, numéro de lot, nombre de pots et volume (ou poids) du lot, fourniture d'une fiche d'identification rapide.

Le contrôle intérieur doit également comporter les dates de sortie du stock pour le suivi des quantités utilisées avec, par produit et par lot, les affectations correspondantes par élément d'ouvrage ou par jour de travail.

La réception à la livraison fait partie du contrôle intérieur et doit être conforme au sous-article "Approvisionnement et conditionnement" de l'article "Produits pour les ragréages" du chapitre 3 du présent CCTP.

La conformité des produits livrés est appréciée par la vérification des bordereaux de livraison, du marquage des produits (marquage CE, marque NF, label SNJF, etc.), le relevé des numéros de lots ainsi que des dates limites de conservation.

4.3.7. L'application des produits

Le mode d'application des produits doit être conforme aux spécifications de mise en œuvre telles que définies dans le sous-article "Assurance de la qualité pour les produits de ragréage" de l'article 2.8 du présent CCTP.

Toutes les préconisations y figurant doivent être vérifiées, ainsi que :

- la date de péremption du produit ;
- l'absence de peaux, de grumeaux, etc. ;
- le respect de la préparation des produits figurant sur leur notice technique.

La vérification de la propreté du matériel fait partie du contrôle intérieur.

Le contrôle intérieur porte sur : les conditions climatiques pendant l'application et le séchage :

- la température de l'air et l'hygrométrie relative (H.R.) sont des données qui doivent figurer dans les documents de contrôle intérieur ;
- les minima et maxima de la température de l'air et de l'hygrométrie figurant sur la notice technique sont à respecter impérativement ainsi que la température maxima du support ;
- l'état du support : il faut s'assurer que les zones à ragréer sont conformes aux prescriptions de la notice technique du support ;
- la protection du ragréage avant sa prise : il faut éviter de le contaminer par des activités liées au chantier. Si le planning ne le permet pas, il faut prévoir au programme d'exécution des bâches ou des écrans de protection et en vérifier l'efficacité.

Les délais entre différentes phases de réparation sont à intégrer dès l'établissement du planning.

Le titulaire doit impérativement remplir des fiches de contrôle intérieur, un modèle est inclus à la procédure d'exécution soumise au visa du maître d'œuvre.

4.3.8. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre s'assure de l'application du Plan Qualité et de l'exécution du contrôle intérieur, par des contrôles inopinés.

ARTICLE 4.4 TRAITEMENT DE FISSURES DU BÉTON

(NF P 95-103, NF EN1504-5)

4.4.1. Les essais de convenance

Les épreuves de convenance doivent être réalisées conformément au paragraphe 7.2 Epreuves de convenance de la NF P95-103

Avant le démarrage des travaux, dans le cadre du contrôle intérieur, le titulaire réalise en présence du maître d'œuvre et de son laboratoire de contrôle, une épreuve de convenance comprenant la préparation du support et l'application des produits, dans les conditions du chantier, sur une surface représentative de l'ouvrage (choisie par le titulaire en accord avec le maître d'œuvre). Cette épreuve a pour but de vérifier, de façon contradictoire, l'aptitude du personnel et des moyens à satisfaire les conditions du marché.

Ces essais sont à réaliser avec les mêmes personnes qui ont participé à la réunion préparatoire. Ils portent sur :

- la qualité de préparation du support ;
- l'applicabilité des produits, y compris ceux de cachetage ;
- les techniques de mise en œuvre.

Si les résultats obtenus au cours de cette épreuve de convenance ne sont pas probants, le maître d'œuvre demande au titulaire de réaliser à ses frais, une nouvelle épreuve en apportant les modifications nécessaires à l'obtention du résultat recherché.

4.4.2. Suivi de chantier

Les modalités et le plan des contrôles étant précisément établis et acceptés par le maître d'œuvre, le chantier peut démarrer.

Dans le cadre du suivi de chantier, les contrôles portent sur :

- la préparation des supports ;
- la réception des produits ;
- l'application des produits.

4.4.2.1. La préparation des supports

Chaque préparation de support fait l'objet d'un contrôle interne dont les modalités sont définies dans le Plan Qualité, et dont la traçabilité est assurée dans les documents de suivi d'exécution.

Conformément aux dispositions du paragraphe suivant intitulé "Contrôle extérieur" du présent CCTP, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer à tout moment un contrôle extérieur inopiné du respect des procédures d'exécution.

(Confère articles 4.3.5.1 et 4.3.6.2 du CCTP)

4.4.2.2. La réception des produits

Les contrôles de réception ont pour but de vérifier que :

- les produits sont conformes aux indications du contrat et satisfont aux exigences de la norme NF EN 1504-5 ;
- les conditions de transport sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre) ;
- les conditions de stockage sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre).

Le titulaire doit disposer d'un local de stockage : sec, clos, dont la température garantisse la conservation du stock et suffisamment vaste pour pouvoir séparer les produits (peintures, solvants...) par nature. Les conditions de stockage doivent respecter les prescriptions des fabricants de produits.

Le contrôle intérieur doit comporter les éléments nécessaires au suivi de la gestion du stock, par produit : date d'entrée, numéro de lot, nombre de pots et volume (ou poids) du lot, fourniture d'une fiche d'identification rapide.

Le contrôle intérieur doit également comporter les dates de sortie du stock pour le suivi des quantités utilisées avec, par produit et par lot, les affectations correspondantes par élément d'ouvrage ou par jour de travail.

La réception à la livraison fait partie du contrôle intérieur et doit être conforme au sous-article "Approvisionnement et conditionnement" des articles "Produits de calfeutrement / d'injection de fissures" du chapitre 3 du présent CCTP.

La conformité des produits livrés est appréciée par la vérification des bordereaux de livraison, du marquage des produits (marquage CE, marque NF, label SNJF, etc.), le relevé des numéros de lots ainsi que des dates limites de conservation.

S'il est appliqué un système homologué, l'étiquetage doit également comporter le numéro figurant sur la fiche d'homologation. Ce numéro atteste que le produit a bien subi l'autocontrôle du fabricant prévu au cahier des charges d'homologation. Si ce numéro est absent, le lot est rebuté.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut vérifier ponctuellement que la gestion du stock est bien faite.

4.4.2.3. L'application des produits

Une bonne application commence par une bonne préparation des produits. Il convient de vérifier que le produit utilisé correspond à la méthode de réparation choisie, ainsi que :

- la date de péremption du produit (elle doit figurer sur l'étiquette) ;
- le respect de la nature et des proportions des différents composants du produit de calfeutrement.

Les fiches techniques des produits doivent comporter toutes les indications utiles à la méthode d'application utilisée.

Pour les systèmes certifiés, on utilise le mode d'application et la dilution conseillée sur la fiche d'homologation. Certaines techniques d'application possibles ne permettent pas d'obtenir les épaisseurs requises : si, pour différentes raisons, on est quand même amené à utiliser ces techniques, il est alors nécessaire de redoubler les couches.

Le contrôle intérieur porte sur :

- les conditions climatiques pendant l'application et le séchage ;
- les conditions de température de l'air et d'hygrométrie figurant sur les fiches d'homologation doivent être impérativement respectées tout comme la température maximale du support.

L'état du support doit être vérifié : il faut s'assurer que les surfaces sont propres (bon dépoussiérage, dégraissage éventuel...).

Les résultats doivent être conformes aux résultats d'essais de référence et répertoriés dans les documents de contrôle intérieur.

Le titulaire doit impérativement remplir des fiches de contrôle intérieur, un modèle doit être inclus à la procédure d'exécution soumise au visa du maître d'œuvre.

4.4.3. Contrôle intérieur

Le titulaire est tenu d'assurer le contrôle intérieur selon les modalités prévues dans son Plan Qualité.

4.4.4. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre s'assure de l'application du Plan Qualité et de l'exécution du contrôle intérieur, par des contrôles inopinés.

Le contrôle extérieur consiste notamment à :

- contrôler l'exécution du calfeutrement ;
- effectuer un contrôle visuel pour déterminer la qualité de la réparation (présence ou non de fissures visibles à l'œil et aspect esthétique).

Lors d'une injection, les points suivants sont contrôlés : le matériel d'injection, le dosage des constituants, les pressions d'injection.

4.4.5. Inventaire et préparation des zones à traiter

En amont, l'entreprise réalisera un inventaire des zones à traiter, en présence du maître d'œuvre ou son représentant, et proposera des procédures, (méthodologies et types de produits), par types de désordres à traiter (fissure simple, fissure en Y, épaufrure...), et cela conformément aux normes NF P95-103 (relative à la réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie - Traitement des fissures et protection du béton - Spécifications relatives à la technique et aux matériaux utilisés) et NF P95-101 (relative à la réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie - réparation de surface des bétons - spécifications relatives à la technique et aux matériaux utilisés).

Certaines fissures auront déjà été comblées avec un produit (peu adhérent) qu'il faudra préalablement enlever. L'entreprise devra proposer une solution sous forme de procédure.

4.4.6. Calfeutrement : Mode opératoire

(NF P 95-103)

4.4.6.1. Préparation du support

La première phase consiste en la réalisation d'une engravure le long de la fissure à obturer. Elle est réalisée soit par meuleuse-disqueuse, soit par rainureuse électrique ou pneumatique.

L'engravure est soit une saignée rectangulaire, soit une engravure en V. Il est à noter que la saignée rectangulaire permet au mortier ou au mastic chargé de résister aux mouvements de la fissure et de travailler dans de meilleures conditions.

La largeur de l'engravure est fonction des mouvements possibles de la fissure – de l'ordre de 10 mm - et du module du produit de remplissage. La forme de l'engravure est telle que son ouverture soit des 2/3 de sa profondeur. Après ouverture de la fissure, toute trace de poussière est éliminée par brossage ou soufflage à l'air déshumidifié et déshuilé. Dans le cas d'utilisation de mastic, les dimensions de l'engravure doivent suivre les prescriptions de la norme NF DTU 44.1 P1-1 .

En cas de suintement ou de venue d'eau, un pré-étanchement est réalisé en fond de fissure à l'aide de produits adaptés :

- soit par injection de résines gonflantes en présence d'humidité, ;
- soit par colmatage par une pâte de ciment à prise rapide.

Cette opération doit être suivie d'un nettoyage et d'un séchage des lèvres.

4.4.6.2. Mise en œuvre du produit de calfeutrement

(figure 3 de la NF P95-103)

La mise en place d'un fond de joint au fond de l'engravure est obligatoire avant la mise oeuvre du produit de recouvrement.

Le produit de calfeutrement peut être mis en œuvre :

- soit manuellement (truelles, langues de chat...), ;
- soit par projection pour les produits à base de liants hydrauliques, ;
- soit à l'aide de pistolets manuel ou pneumatiques à débit contrôlable pour les produits à base de liants organiques en cartouche, en poches plastiques ou en vrac.

Quand le produit nécessite un primaire d'accrochage, le temps d'attente éventuel doit être respecté. Dans le cas des fissures actives, un fond de joint doit être mis en place pour éviter l'adhérence des produits à base de liants organiques en fond de fissure.

Le produit de calfeutrement est serré contre les lèvres de la fissure puis taloché ou lissé selon la finition désirée.

Dans le cas de calfeutrement en forte épaisseur, l'application du mono composant se fait en plusieurs passes pour permettre la polymérisation correcte de la totalité du produit.

Pendant le temps de durcissement ou de polymérisation, la surface du produit mis en œuvre est protégée contre les agressions extérieures (chocs, abrasion, pluie, dessiccation et salissures, etc.)

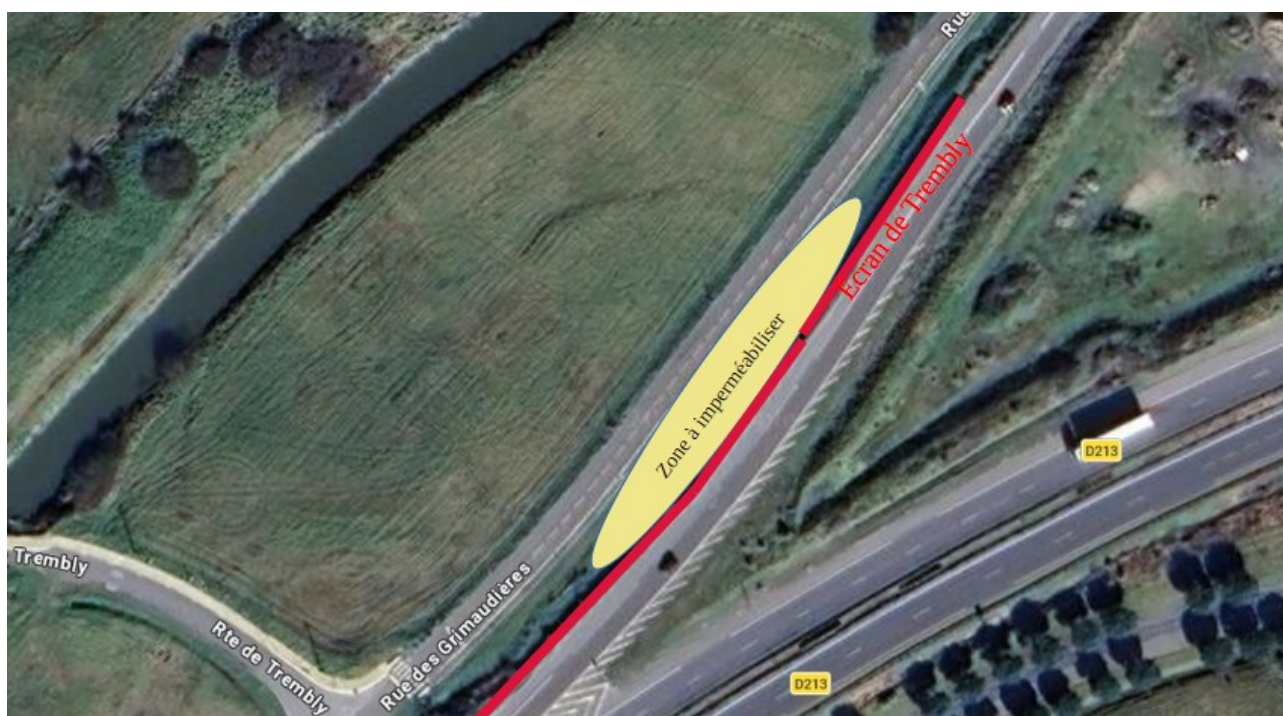
4.4.7. Finitions après calfeutrements

les calfeutrements sont meulé et arasés dans le plan des parements béton traités.

Les finitions doivent être conformes aux résultats obtenus et validés lors des planches d'essai réalisées avant le début des travaux.

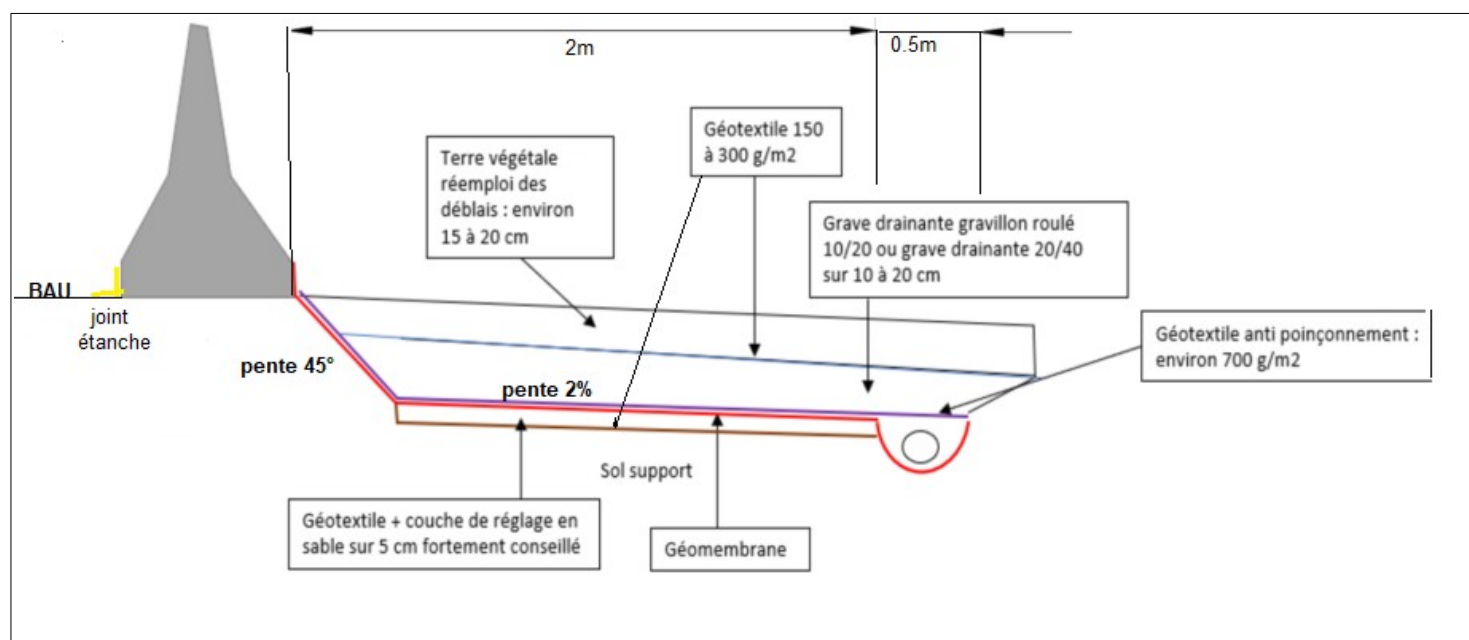
ARTICLE 4.5 IMPERMÉABILISATION DU SOL

La surface à imperméabiliser se situe à l'arrière de la DBA sur le talus enherbé de la bretelle de la RN 171. Elle est située entre le piézomètre déjà en place et le repère topographie fixe. La longueur sera d'environ 87m.



L'imperméabilisation devra avoir les caractéristiques ci- dessous:

- pente longitudinale: suivant l'altimétrie de la DBA avec un minimum de 0,5 %
- pente transversale: minimum 2%
- longueur: 87 m
- largeur: 2 m + 0,5m drainage
- la fouille devra respecter une pente d'environ 45° à proximité de l'ouvrage pour limiter le risque de déstabilisation de l'ouvrage.
- ancrage DBA: Géomembrane relevée verticalement avec fixation et collage sur béton (chap : 4.5.4.2. pose de la géomembrane)
- schéma de principe d'imperméabilisation ci-dessous. Il est laissé à l'entreprise la possibilité de proposer une adaptation de ce principe en phase d'étude d'exécution.



4.5.1. Suivi de chantier

Les modalités et le plan des contrôles étant précisément établis et acceptés par le maître d'œuvre, le chantier peut démarrer.

Dans le cadre du suivi de chantier, les contrôles portent sur :

- terrassement et préparation du sol support;
- la réception des produits ;

- pose, ancrage, drainage de la géomembrane;
- recouvrement et terrassement
- étanchéité à l'avant de la DBA.

4.5.1.1. Terrassement et préparation du sol support

Chaque préparation de support fait l'objet d'un contrôle interne dont les modalités sont définies dans le Plan Qualité, et dont la traçabilité est assurée dans les documents de suivi d'exécution.

Conformément aux dispositions du paragraphe suivant intitulé "Contrôle extérieur" du présent CCTP, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer à tout moment un contrôle extérieur inopiné du respect des procédures d'exécution.

4.5.1.2. La réception des produits géomembrane, géotextile et drains

Les contrôles de réception ont pour but de vérifier que :

- les conditions de transport sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre) ;
- les conditions de stockage sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre).

Le titulaire doit disposer d'une aire de stockage. Les conditions de stockage doivent respecter les prescriptions des fabricants de produits.

Le contrôle intérieur doit comporter les éléments nécessaires au suivi de la gestion du stock.

La réception à la livraison fait partie du contrôle intérieur et doit être conforme au sous-article "Approvisionnement et conditionnement" des articles "Produits pour l'imperméabilisation du sol" du chapitre 3 du présent CCTP.

La conformité des produits livrés est appréciée par la vérification des bordereaux de livraison, du marquage des produits (marquage CE, marque NF, label SNJF, etc.), le relevé des numéros de lots ainsi que des dates limites de conservation.

S'il est appliqué un système homologué, l'étiquetage doit également comporter le numéro figurant sur la fiche d'homologation. Ce numéro atteste que le produit a bien subi l'autocontrôle du fabricant prévu au cahier des charges d'homologation. Si ce numéro est absent, le lot est rebuté.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut vérifier ponctuellement que la gestion du stock est bien faite.

4.5.1.3 - Mise en œuvre : pose, ancrage, drainage de la géomembrane:

Les résultats doivent être conformes aux résultats d'essais de référence et répertoriés dans les documents de contrôle intérieur.

Le titulaire doit impérativement remplir des fiches de contrôle intérieur, un modèle doit être inclus à la procédure d'exécution soumise au visa du maître d'œuvre.

4.5.1.4. recouvrement et terrassement

Le recouvrement sera de 30 à 50 cm selon les zones conformément aux études d'exécution de l'entreprise et réaliser selon le PAQ.

4.5.1.5 . joint d'étanchéité à l'avant de la DBA

La préparation du support et condition de pose feront l'objet d'un contrôle interne dont les modalités sont définies dans le Plan Qualité.

4.5.2. Contrôle intérieur

Le titulaire est tenu d'assurer le contrôle intérieur selon les modalités prévues dans son Plan Qualité.

4.5.3. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre s'assure de l'application du Plan Qualité et de l'exécution du contrôle intérieur, par des contrôles inopinés.

Le contrôle extérieur consiste notamment à :

- contrôler le support de réception de la géomembrane (nivellement, exempt blocs-racines, compactage)
- contrôler la mise en œuvre de la géomembrane (pose, pente, ancrage, soudure)
- contrôle de l'étanchéité et des écoulements (fixation sur DBA, pente, drain)

4.5.4. Imperméabilisation: Mode opératoire

4.5.4.1. Préparation du sol support : terrassement

Le support destiné à recevoir la géomembrane devra être préparé avec le plus grand soin afin de garantir :

- la pérennité de l'étanchéité ;
- l'absence de poinçonnement de la géomembrane ;
- la stabilité du complexe d'imperméabilisation ;
- la continuité des écoulements vers le drainage.

L'Entreprise devra prendre toutes dispositions nécessaires afin d'obtenir une plateforme homogène, régulière, stable et exempte de tout élément susceptible d'endommager la géomembrane. La fouille sera réalisée avec un angle d'environ 45° depuis le pied de la GBA, de sorte à ne pas créer de point de faiblesse dans les fondations existantes.

Les travaux comprennent :

- reconnaissance, piquetage et protection des réseaux rencontrés en collaboration avec les différents concessionnaires. La présence du réseau d'assainissement de la bretelle d'insertion est

présent à l'arrière de la DBA à une profondeur estimée à 50 à 60cm. Les autres réseaux ne semblent pas impactés par les travaux ;

- décapage de la terre végétale sur 20 cm, stockage pour ré-emploi ;
- déblais au-delà de 20 cm et stockage pour analyse avant réemploi . Si matériaux impropres (terre argileuse) mise en dépôt des matériaux et évacuation . Évacuation pour les déblais excédentaires ;
- revêtement en réemploi des déblais et/ ou matériaux d'apport.

En amont du décapage, l'entrepreneur devra procéder au fauchage des zones à décaper si nécessaire.

Le décapage se fera sur des sols ré-essuyés mais en aucun cas sur des sols mouillés ou gelés. Une terre mouillée est malléable et fragile et sa structure peut se compacter de manière durable et compromettre ainsi la reprise de la végétation plus tard et sur un long terme.

Après décapage, le support devra être reprofilé conformément aux pentes définies au projet afin d'assurer l'évacuation gravitaire des eaux vers le dispositif de collecte. Il sera procédé à l'élimination des matières organiques, racines et débris divers ; ainsi qu'à la purge des éléments grossiers et anguleux.

Le support devra être parfaitement régulier, homogène et exempt d'éléments agressifs. En cas d'hétérogénéité du terrain support ou de présence d'éléments susceptibles d'endommager la géomembrane, l'entreprise réalisera une couche de réglage en matériaux fins non agressifs (sable) d'épaisseur 5 cm, ou mettra en œuvre un géotextile de protection adapté.

Dans le planning travaux, les opérations de décapage de la terre végétale ne devront jamais précéder les travaux de terrassement de plus d'un mois. L'entrepreneur et le maître d'œuvre feront un état des lieux contradictoire des zones de décapage.

La terre végétale sera stockée en tas dont la hauteur ne devra pas excéder 2 mètres.

Les zones de stockage se devront d'être exemptes de toute espèce végétale envahissante au niveau du sol de dépôt. Si celles-ci sont présentes, il faudra procéder à l'élimination des foyers de contamination. On évitera de déposer la terre sur des zones mal drainées.

En cas de présence de Renouée, seule l'excavation et l'évacuation en filière adaptée (incinération) est autorisée car efficace.

Des prélèvements seront effectués contradictoirement sur le chantier à raison d'un prélèvement par zone de stockage et ce afin d'être analysés par un laboratoire agréé. Les frais de prélèvement et d'analyse sont à la charge de l'entrepreneur et réputés inclus dans le prix de réception de terre. Il s'agit de faire un état des lieux de la qualité physico-chimique des terres. La terre végétale issue du décapage sera réutilisée en revêtement des talus.

Lors de la reprise des terres, le transport des tas se fera par camions vers la zone à reconstituer du point le plus haut vers le point le plus bas de façon à ne pas constituer de barrage aux éventuelles eaux de ruissellement.

4.5.4.2. Pose de la géomembrane

Lors de la période de préparation, un plan de calepinage sera établi par l'entrepreneur.

Les joints sont soudés par un double cordon de soudure, lesquels font ensuite l'objet d'un contrôle dans le cadre du contrôle externe de l'entreprise.

Les opérations de manutention doivent être limitées à leur strict minimum pour éviter, en particulier, la détérioration de l'état de surface de la structure support.

La pose des lés (ou nappes) de géomembrane nécessite des moyens de manutention mécaniques et un engin de levage.

Le recouvrement des lés (ou nappes) sera de l'ordre de 0,30m ou conformément aux recommandations du fabricant.

Les géomembranes seront posées et déroulées dans le sens longitudinal.

Les lés seront lestés (sac de sable...) en cours de travaux pour éviter toute dégradation, en particulier due au vent.

Toute circulation de véhicules directement sur la géomembrane est interdite, tant pour la pose des lés que pour les opérations d'assemblage.

Assemblage de la géomembrane

Les assemblages entre les (ou nappes) de géomembrane seront effectués par double soudure ou par collage. L'entrepreneur propose au visa du maître d'œuvre les conditions de réalisation de l'assemblage.

La réalisation des assemblages est interdite sous la pluie et par température supérieure à 30°C. La géomembrane doit être propre et sèche au moment de l'assemblage.

La géomembrane ne présente ni plis, ni irrégularités.

Préalablement à la poursuite des travaux, l'entreprise réalise un essai d'étanchéité écoulement (point d'arrêt) qui sera défini dans son PAQ.

Les raccords sur la DBA seront effectués en dernier pour permettre à la géomembrane de se stabiliser dimensionnellement (ancrage provisoire à prévoir).

Cette dernière sera fixée sur la DBA, avant la mise en œuvre du géotextile supérieur de protection de la manière suivante :

- relever verticalement la géomembrane contre la glissière béton (10 à 15 cm du niveau fini) ;
- le support de la DBA en béton est propre et régulier ;
- serrage mécanique par un plat métallique ou profil alu/inox ;
- fixation dans le béton par des chevilles ou goujons (espacement 20 à 30 cm) ;
- mastic d'étanchéité / colle, en tête de profil de fixation.

Un point d'arrêt en présence du maître d'œuvre est défini pour permettre un contrôle visuel de la continuité en tout point de la géomembrane, de ses soudures et des raccordements sur ouvrages.

Des travaux de réhabilitation immédiats seront demandés à l'entreprise en cas de défauts.

4.5.4.3 – Pose du drain

Conformément au schéma de principe, le drain routier sera posé en bas de pente dans la partie "cunette" drainante de 0,5m de large.

L'altitude du fond de la cunette est de 0,10 m inférieure à la cote prévue pour le fil d'eau du drain. Le fond de la fouille est soigneusement réglé. Les tolérances en altitude sont de plus ou moins un centimètre (+1 cm).

La pente du drain ne doit pas être inférieure à 0,5 % minimum.

Le drain est posé dans la cunette avant la mise en œuvre du géotextile et de la couche couche de matériaux drainants .

Un regard sera posé en point haut et en point bas. Le regard au point bas sera raccordé au fossé pour l'évacuation des eaux drainées (ex : tube PVC). La sortie d'eau devra être protégée pour éviter toutes altération lors de l'entretien

Les drains sont assemblés par simple emboîtement.

Après la pose des drains, la cunette est remblayée jusqu'à 10 cm au-dessus du drain avec du matériau drainant puis recouverte par le géotextile avec un recouvrement de 0,30 m au minimum.

L'entreprise prend toutes les dispositions pour veiller à ce que le géotextile ne soit pas pollué, perforé ou déchiré, et soit correctement plaqué contre le sol au cours du remblaiement.

Les "recommandations pour l'emploi des géotextiles dans les systèmes de drainage et de filtration" données par le comité français des géotextiles et géomembranes doivent être respectées.

4.5.4.4. Pose du géotextile et recouvrement

Préalablement à la pose, sur la géomembrane, celle-ci devra être balayée, sans élément pouvant provoquer un dommage au géotextile.

Elle sera posée en protection, sans plis, et conformément au PAQ validé, recouverte en matériaux drainant sur 10 à 20 cm, pose d'un géotextile, puis réemploi des terres de déblai / végétale sur 10 à 20 cm.

Elle est purgée préalablement des éléments rocheux supérieurs à 30 mm, racines et herbes et notamment de toute présence d'espèces exotique envahissantes. Elle est brisée en éléments menus et si nécessaire légèrement humectée.

La terre sera ensuite épandue avec un engin à chenilles sur la zone imperméabilisée. On procédera à l'installation en plusieurs couches en simultané en procédant par des bandes d'environ 10 mètres de large en évitant de trop compacter la sous-couche par des passages répétés. Les terres devront être bien sèches. Un sous-solage croisé servant à favoriser le drainage naturel sera réalisé avant végétalisation des surfaces.

Ces 3 phases feront l'objet d'un contrôle externe.

Si nécessaire, le tracé du fossé existant pourra être légèrement décalée pour permettre la bonne tenue du système d'imperméabilisation

4.5.4.5. Pose d'un joint d'étanche au pied de la DBA

Coté RD/RN, après nettoyage haute pression, le support devra être propre, sec, dégraissé et dépoussiéré avant la pose.

Une couche d'accroche sera appliqué si nécessaire et conformément au préconisation du fournisseur.

La pose à chaud ou à froid selon le type de joint, sera réalisée conformément aux préconisations du fournisseur.

4.5.5. Finitions après imperméabilisation

Les espaces de stockage de la terre végétale sera remis en état.

Après remblaiement, la terre végétale ne doit pas rester nue. Elle seraensemencée avec un mélange de graminée à enracinement peu agressif, sur la totalité de la surface.

ARTICLE 4.6. ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

(article 171 du fascicule 65 du CCTG)

Conformément à l'article 171 du fascicule 65 du CCTG, en fin de travaux, il est fait un contrôle de l'aspect des parements après réfection. Ce contrôle contradictoire entre le titulaire et le maître d'œuvre est effectué pour vérifier la conformité des travaux réalisés par rapport au marché.

Toute imperfection (défaut géométrique, défaut de nettoyage ou d'aspect...) du fait de l'entreprise est reprise aux frais du titulaire.

ARTICLE 4.7. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(art. 37 du CCAG-T, art. 172 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage conformément à l'article 172 du fascicule 65 du CCTG. Notamment, les parements de l'ouvrage sont nettoyés et débarrassés de toutes les souillures et salissures du fait des travaux.

En fin de chantier, et après repliement du matériel, le titulaire doit remettre en état, à ses frais, les talus et les abords de l'ouvrage.