

NOUVELLE-CALEDONIE

PROVINCE NORD

Direction de l'Aménagement et du Foncier



PROTECTION DE LA ROUTE PROVINCIALE N°10
SUR LA CORNICHE DE OUAHEME
SITUEE DANS LA COMMUNE DE HIENGHENE

TRANCHE 2

Marché de Travaux

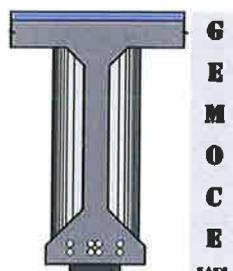
CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES PARTICULIERES

Pièce n° : 1.3. - C.C.T.P.

Lots 1 et 2

MARS 2025

Concepteurs :



CHAPITRE 1- DISPOSITIONS GÉNÉRALES DESCRIPTION DE L'OUVRAGE	6
ARTICLE 1.1. OBJET DES TRAVAUX	6
ARTICLE 1.2. TRANCHES ET LOTS	6
ARTICLE 1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX	6
1.3.1. Généralités.....	6
1.3.2. Terrassements.....	6
1.3.3. Assainissement.....	7
1.3.4. Mur de soutènement en béton armé.....	7
1.3.5. Chaussées et revêtements.....	7
1.3.6. Signalisation – Équipements.....	8
1.3.7. Procédure relative à l'amiante environnemental.....	8
1.3.8. Autres travaux.....	8
ARTICLE 1.4. DONNÉES GÉNÉRALES	8
1.4.1. Planimétrie et altimétrie.....	8
1.4.2. Données géotechniques.....	9
1.4.3. Réseaux de concessionnaires.....	9
1.4.4. Contexte climatique et environnemental.....	9
1.4.5. Protection du site - Déchets – Traitement des eaux de ruissellement polluées.....	10
ARTICLE 1.5. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE DE SOUTÈNEMENT	10
1.5.1. Généralités.....	10
1.5.2. Caractéristiques géométriques et fonctionnelles.....	10
1.5.3. Tracé en plan de l'ouvrage.....	11
1.5.4. Profil en long de l'ouvrage.....	11
1.5.5. Traitement des parties vues.....	11
1.5.6. Drainage.....	11
1.5.7. Reprises de bétonnage.....	12
1.5.8. Joints de dilatation.....	12
ARTICLE 1.6. ENROCHEMENTS DE PROTECTION	12
ARTICLE 1.7. DESCRIPTION DE LA VOIRIE	12
1.7.1. Généralités.....	12
1.7.2. Terrassements.....	12
1.7.3. Assainissement.....	13
1.7.4. Chaussée.....	13
1.7.5. Revêtement.....	14
1.7.6. Signalisation – Équipements.....	14
1.7.7. Dossier de récolement.....	14
ARTICLE 1.8. TRAVAUX DIVERS	14
ARTICLE 1.9. MODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE	15
ARTICLE 1.10. CONSTITUTION DES TRAVAUX	15
1.10.1. Travaux compris dans l'entreprise.....	15
1.10.2. Travaux non compris dans l'entreprise.....	15
ARTICLE 1.11. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER	15
1.11.1. Conditions d'accès au site.....	15
1.11.2. Contraintes de circulation.....	15
1.11.3. Réseaux.....	16
1.11.4. Engins lourds de chantier.....	16
1.11.5. Limitation des nuisances.....	16
CHAPITRE 2 - PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER	17
ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES	17
ARTICLE 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	17
2.2.1. Dispositions générales.....	17
2.2.2. Liste des documents à fournir.....	17
ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	17
ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ	17
2.4.1. Dispositions générales.....	17
2.4.2. Travaux en site amiantifère.....	17
ARTICLE 2.5. PLAN QUALITÉ	17
2.5.1. Composition générale du plan qualité.....	18
2.5.2. Points d'arrêt et points critiques.....	18
ARTICLE 2.6. DOCUMENT D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER	19
ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION	19
2.7.1. Liste des procédures d'exécution.....	19
2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution.....	20
2.7.3. Gestion du risque de submersion.....	20
2.7.4. Assurance de la qualité pour les implantations.....	20
2.7.5. Assurance de la qualité et maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires.....	20
2.7.6. Assurance de la qualité et maîtrise de la conformité pour les parements.....	21
2.7.7. Assurance de la qualité et maîtrise de la conformité pour les bétons.....	21

2.7.8. Assurance de la qualité et maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé.....	22
2.7.9. Assurance de la qualité pour l'assainissement.....	23
2.7.10. Assurance de la qualité pour les équipements.....	23
2.7.11. Assurance de la qualité pour l'étanchéité.....	23
2.7.12. Assurance de la qualité pour la chaussée et le revêtement.....	23
2.7.13. Assurance de la qualité pour la signalisation-équipements.....	23
2.7.14. Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue.....	23
2.7.15. Assurance de la qualité pour les enrochements.....	23
ARTICLE 2.8. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERNE	24
ARTICLE 2.9. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION	24
ARTICLE 2.10. ÉTUDES D'EXÉCUTION - GÉNÉRALITÉS	24
ARTICLE 2.11. MODALITÉS DE PRODUCTION DES ÉTUDES D'EXÉCUTION	24
ARTICLE 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION	25
ARTICLE 2.13. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL	25
ARTICLE 2.14. RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE	25
ARTICLE 2.15. ACTIONS ET SOLlicitATIONS	25
2.15.1. Charges permanentes.....	25
2.15.2. Poussée des terres.....	26
2.15.3. Engins et matériels de chantier.....	26
2.15.4. Charges d'exploitation.....	26
2.15.5. Vent.....	26
2.15.6. Actions thermiques.....	26
2.15.7. Retrait et fluage.....	27
2.15.8. Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue.....	27
2.15.9. Actions de l'eau.....	27
2.15.10. Actions des terres en contact avec l'ouvrage.....	28
2.15.11. Charges sur les remblais.....	28
2.15.12. Actions accidentelles.....	28
2.15.13. Effet du séisme.....	28
ARTICLE 2.16. COMBINAISONS D'ACTIONS	28
2.16.1. Définition.....	28
2.16.2. Combinaisons d'actions à l'état limite de service.....	28
2.16.3. Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de résistance.....	29
ARTICLE 2.17. JUSTIFICATION DU MUR DE SOUTÈNEMENT	29
ARTICLE 2.18. DOSSIER DE RÉCOLEMENT DE L'OUVRAGE	29
CHAPITRE 3 - PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX	31
ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS	31
3.1.1. Généralités.....	31
3.1.2. Conformité aux normes, marques et avis techniques français.....	31
ARTICLE 3.2. MOUVEMENT DES TERRES	32
ARTICLE 3.3. SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX POUR REMBLAIS	32
3.3.1. Origine des matériaux pour remblais.....	32
3.3.2. Spécifications applicables aux remblais de masse.....	32
3.3.3. Spécifications des matériaux remblais drainants.....	32
3.3.4. Spécifications des matériaux pour couche de forme.....	32
3.3.5. Remblai de substitution.....	33
ARTICLE 3.4. REPÈRES DE NIVELLEMENT	33
ARTICLE 3.5. ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARMÉ	33
3.5.1. Généralités.....	33
3.5.2. Aciers lisses.....	33
3.5.3. Armatures à haute adhérence.....	33
3.5.4. Protection contre la corrosion des armatures.....	33
ARTICLE 3.6. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES	33
3.6.1. Définition des bétons.....	34
3.6.2. Constituants des mortiers et bétons.....	34
3.6.3. Étude des bétons.....	36
3.6.4. Épreuves de convenue.....	37
3.6.5. Fabrication, transport et manutention des bétons.....	37
ARTICLE 3.7. BADIGEON POUR PAROIS EN CONTACT AVEC LES TERRES	39
ARTICLE 3.8. JOINTS DE DILATATION	39
ARTICLE 3.9. GÉOTEXTILES	39
3.9.1. Généralités.....	39
3.9.2. Géotextile de séparation.....	39
3.9.3. Géotextile de filtration.....	40
ARTICLE 3.10. ENROCHEMENTS	40
ARTICLE 3.11. BORDURES T2	40
ARTICLE 3.12. CHAUSSÉE EN GRAVE NON TRAITÉE	41
3.12.1. Spécifications des matériaux pour GNT.....	41
3.12.2. Granulométrie des matériaux pour GNT.....	41

ARTICLE 3.13. REVÊTEMENT EN ENDUIT SUPERFICIEL	41
3.13.1. Spécifications générales.....	41
3.13.2. Spécifications des granulats pour revêtement.....	41
3.13.3. Spécifications du liant pour enduit superficiel.....	42
ARTICLE 3.14. CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT	42
ARTICLE 3.15. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ	42
3.15.1. Généralités.....	42
3.15.2. Qualité des matériaux.....	42
3.15.3. Protection contre la corrosion.....	42
ARTICLE 3.16. SIGNALISATION HORIZONTALE	43
Marquage.....	43
Plot rétroréfléchissant.....	43
ARTICLE 3.17. GARDES CORPS DOUBLE FONCTION GCDF	44
3.17.1. Généralités.....	44
3.17.2. Qualité des matériaux.....	44
3.17.3 Protection contre la corrosion.....	44
CHAPITRE 4 - EXÉCUTION DES TRAVAUX	45
ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES	45
4.1.1. Installations de chantier.....	45
4.1.2. Repères de nivellement.....	45
4.1.3. Implantation, piquetage.....	45
4.1.4. Reconnaissance géotechnique complémentaire.....	45
ARTICLE 4.2. DÉBROUSSAILLEMENT - DÉMOLITIONS - DÉCAPAGE	45
4.2.1. Débroussaillage, abattage d'arbres, essouchement.....	45
4.2.2. Décapage de terre végétale.....	45
ARTICLE 4.3. FOUILLES ET REMBLAIS DE FOUILLES	45
4.3.1. Exécution des fouilles.....	46
4.3.2. Remblai de substitution.....	46
4.3.3. Remblaiement des fouilles.....	46
ARTICLE 4.4. OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES – DISPOSITIFS SPÉCIAUX	46
4.4.1. Classement des ouvrages provisoires.....	46
4.4.2. Exécution des ouvrages provisoires.....	46
4.4.3. Flèches et déformations.....	47
ARTICLE 4.5. COFFRAGES	47
4.5.1. Épreuve de convenance.....	47
4.5.2. Obligation de résultats.....	47
4.5.3. Coffrages pour parements fins.....	47
4.5.4. Protections des parements.....	47
4.5.5. Réparations d'imperfections et de non conformités.....	47
4.5.6. Coffrages métalliques.....	48
ARTICLE 4.6. BADIGEON POUR PAROIS EN CONTACT AVEC LES TERRES	48
ARTICLE 4.7. MISE EN ŒUVRE DES ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ	48
4.7.1. Façonnage des armatures.....	48
4.7.2. Enrobage des armatures.....	48
ARTICLE 4.8. MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS	48
4.8.1. Béton de propreté.....	48
4.8.2. Bétonnage par temps chaud.....	48
4.8.3. Reprises de bétonnage.....	49
4.8.4. Cure.....	49
4.8.5. Joints de dilatation.....	49
ARTICLE 4.9. ÉTAT DE SURFACE	49
ARTICLE 4.10. ÉTANCHÉITÉ	49
ARTICLE 4.11. REMBLAIS DE MASSE	49
4.11.1. Prescriptions générales.....	49
4.11.2. Exécution des remblais de masse.....	50
4.11.3. Tolérances de mise en œuvre.....	50
ARTICLE 4.12. REMBLAIS CONTIGUS	50
4.12.1. Volume des remblais contigus.....	50
4.12.2. Mise en œuvre des remblais contigus.....	50
4.13. REMBLAIS DRAINANTS	51
ARTICLE 4.14. COUCHE DE FORME	51
ARTICLE 4.15. ENROCHEMENTS	51
ARTICLE 4.16. BORDURES T2	51
ARTICLE 4.17. CORPS DE CHAUSSÉE	52
4.17.1. Répandage des matériaux.....	52
4.17.2. Compactage.....	52
ARTICLE 4.18. REVÊTEMENT	53
4.18.1. Formulation du revêtement.....	53
4.18.2. Opérations préalables.....	53
4.18.3. Planche d'essai.....	53

4.18.4. Matériel de revêtement.....	53
4.18.5. Modalités d'exécution du revêtement	54
4.18.6. Contrôle de conformité des travaux de revêtement.....	55
ARTICLE 4.19. CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT	55
Exécution des tranchées et des fouilles	55
Evacuation des eaux.....	57
Blindages.....	57
Pose des canalisations	58
Réalisation du lit de pose.....	58
Réalisation de l'assise.....	58
Réalisation du remblai latéral	58
Réalisation du remblai initial.....	58
Réalisation du remblai proprement dit.....	58
Coupes des tuyaux	58
Remblaiement pour les canalisations	58
Contrôles (à la charge de l'entreprise).....	58
ARTICLE 4.20. SIGNALISATION HORIZONTALE	59
Piquetage des travaux	59
Mode d'exécution.....	59
Travaux de nettoyage	59
Pré marquage des bandes.....	59
Application des produits	59
Contrôles	60
ARTICLE 4.21. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ	63
4.21.1. Dessins d'exécution des ouvrages	63
4.21.2. Fabrication et montage.....	63
4.21.3. Reconditionnement des surfaces dégradées.....	64
ARTICLE 4.22. GARDE-CORPS DOUBLE FONCTION GCDF	64
4.22.1. Dessins d'exécution des ouvrages	64
4.22.2. Fabrication et montage.....	64
4.22.3. Reconditionnement des surfaces dégradées.....	64
ARTICLE 4.23. ENTRETIEN DURANT LE DÉLAI DE GARANTIE	65
ARTICLE 4.24. TOLÉRANCES GÉOMETRIQUES DE L'OUVRAGE FINI	65
ARTICLE 4.25. ÉPREUVES DE L'OUVRAGE	65
ARTICLE 4.26. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL	65
ARTICLE 4.27. PROTECTION DES TRAVAILLEURS CONTRE LE RISQUE DU A L'AMIANTE	65
4.27.1. Généralités.....	65
4.27.2. Évaluation du risque dû à la présence d'amiante.....	65
4.27.3. Élaboration du plan de prévention	65
4.27.4. Procédure réglementaire applicable au plan de prévention	66
4.27.5. Mise en œuvre du plan de prévention	66
4.27.6. Documents de référence	66
4.27.7. Documents complémentaires à fournir par l'entrepreneur.....	66

CHAPITRE 1- DISPOSITIONS GÉNÉRALES DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1. OBJET DES TRAVAUX

Les travaux faisant l'objet du présent cahier des clauses techniques particulières concernent :

la 2^{ème} tranche de travaux de protection de la route provinciale N°10 sur la corniche de OUAIEME

Les travaux comprennent la construction d'un mur de soutènement en béton armé de 115 m de long ainsi que l'aménagement de la voirie en chaussée, revêtement, signalisation et équipements sur un linéaire d'environ 215 mètres.

ARTICLE 1.2. TRANCHES ET LOTS

Les travaux en objet du marché sont scindés en plusieurs lots :

- Lot n° 1 : Travaux de génie civil
- Lot n° 2 : Chaussées et équipements

De plus, les prestations de ces lots sont scindées en plusieurs tranches, précisées comme suit :

- Tranche ferme :
 - Lot 1 : ensemble du lot
 - Lot 2 : travaux de chaussée
- Tranche conditionnelle :
 - Lot 1 : aucune tranche conditionnelle
 - Lot 2 : équipements de sécurité de type GCDF

Le présent CCTP est un document unique, valable pour les deux lots, et pour les deux tranches de travaux du lot 2.

ARTICLE 1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux comprennent, pour chacun des lots de travaux concernés :

1.3.1. Généralités

- ✓ l'installation du chantier,
- ✓ les travaux topographiques généraux du chantier,
- ✓ l'établissement des notes de calcul et des plans d'exécution des ouvrages,
- ✓ la signalisation du chantier,
- ✓ les fournitures et les aménagements divers,
- ✓ les essais géotechniques et les essais de conformités des matériaux,
- ✓ la remise en état des lieux et l'enlèvement des matériaux excédentaires,
- ✓ le repli et le nettoyage complet du chantier,
- ✓ l'établissement et la remise d'un dossier de récolement complet

Les travaux en objet de ces 2 lots de travaux sont considérés comme un tout et le découpage ci-après en unités de travaux doit être considéré comme un ensemble indissociable. Le découpage proposé ne sert qu'à préciser certaines des prestations nécessaires aux travaux, sans que la description soit nécessairement exhaustive. Tous travaux ou prestations nécessaires à la finalisation des travaux est réputée inclus à ces travaux.

1.3.2. Terrassements

- ✓ les travaux topographiques spécifiques associés à cette part de travaux, compris levés intermédiaires de contrôles des talus et mesures topographiques des quantités de travaux,
- ✓ les travaux préalables aux terrassements,
- ✓ l'ouverture éventuelles de carrières
- ✓ l'extraction de matériaux,
- ✓ les travaux de terrassements en déblais et remblais,

- ✓ le transport des matériaux,
- ✓ la réalisation des fossés,
- ✓ la fourniture et la mise en œuvre d'enrochements de protection et de géotextile,
- ✓ la dépose préalable des enrochements en réemploi
- ✓ l'évacuation hors du site et la mise en dépôt des matériaux excédentaires,
- ✓ la réalisation des travaux annexes nécessaires au maintien de la circulation routière en sécurité.

1.3.3. Assainissement

- ✓ les travaux topographiques nécessaires à l'implantation et à la réalisation des ouvrages d'assainissement,
- ✓ les terrassements pour fouilles et l'amélioration du sol sous ouvrages en terrain meuble et compact,
- ✓ le remblaiement des fouilles en matériaux d'emprunt,
- ✓ la mise en œuvre de buses préfabriquées de classe 135B,
- ✓ la réalisation des ouvrages d'extrémité constitués par un ouvrage de tête amont,
- ✓ la réalisation des travaux annexes nécessaires au bon écoulement des eaux et au maintien de la circulation routière,
- ✓ les travaux de finition.

1.3.4. Mur de soutènement en béton armé

- ✓ les terrassements pour fouilles,
- ✓ les purges au gros béton en rattrapage des sols de fondations sous les semelles de murs,
- ✓ les travaux topographiques nécessaires à l'implantation et à la réalisation de l'ouvrage de soutènement gravitaire en béton non armé,
- ✓ la réception des fonds de fouille par un laboratoire agréé en géotechnique dans le cadre d'une mission G3,
- ✓ le remblaiement des fouilles,
- ✓ la construction de l'ouvrage de soutènement en béton,
- ✓ l'exécution des joints nécessaires au bon fonctionnement des murs,
- ✓ les sujétions de raccordement à la tranche antérieure de mur,
- ✓ les sujétions spécifiques de réalisation propres à l'extrémité Nord du mur,
- ✓ les dispositions spécifiques pour la traversée du mur par les ouvrages d'assainissements de la route
- ✓ la mise en œuvre d'un remblai drainants contre les parements arrière du mur de soutènement, et la réalisation d'un drain longitudinal avec évacuation des eaux du remblai vers l'avant du mur,
- ✓ la réalisation de barbicanes,
- ✓ les sujétions spécifiques de travail à la mer, compris effet des marées et influence de la houle,
- ✓ les sujétions spécifiques liées au maintien de la circulation routière
- ✓ les travaux de finition.

1.3.5. Chaussées et revêtements

L'entrepreneur tiendra compte dans ses travaux que les travaux de chaussées comprennent :

- les travaux de reprises des chaussées sur les zones de travaux associées aux travaux de constructions du mur,
- une reprise de la chaussée sur les zones de travaux précédemment réalisées pour la rectification de chaussée attendue de le cadre de ces travaux.

L'entrepreneur se reportera au dossier de plans joints à la consultation pour s'assurer de sa bonne compréhension des travaux à réaliser.

Pour la réalisation des travaux de chaussée, ceux-ci incluent :

- ✓ la découpe de revêtement existant,
- ✓ la scarification des plateformes de chaussée et accotements,
- ✓ le reprofilage des plateformes,
- ✓ la fourniture et le transport des matériaux de chaussée et d'accotement (GNT 0/31.5),
- ✓ l'arrosage et le compactage.
- ✓ le réglage aux cotes du projet de la chaussée et des accotements,
- ✓ la fourniture et le transport des granulats pour revêtement,
- ✓ l'exécution d'un revêtement en enduit superficiel sur la chaussée et sur les accotements,
- ✓ la mise en œuvre d'une couche d'imprégnation à l'émulsion de bitume sur les talus d'accotement,
- ✓ le balayage du revêtement.

1.3.6. Signalisation – Équipements

- ✓ le nettoyage des parties de chaussée recevant la signalisation horizontale,
- ✓ la fourniture des produits de couleur blanche,
- ✓ la fourniture des microbilles de verre pour réflectorisation,
- ✓ le prémarquage des bandes de signalisation,
- ✓ l'application des produits de marquage sur chaussée,

En tranche conditionnelle :

- ✓ la fourniture et la pose de d'équipements de type GCDF (Garde-corps Double Fonction) sur la plateforme routière et en tête du mur de soutènement suivant les plans de principe joints au marché.

1.3.7. Procédure relative à l'amiante environnemental

Sont compris dans les prestations à la charge de l'entreprise :

- ✓ l'évaluation du risque dû à la présence d'amiante sur le site du chantier,
- ✓ l'élaboration d'un plan de prévention,
- ✓ la mise en œuvre du plan de prévention
- ✓ toutes sujétions associées.

1.3.8. Autres travaux

Tous travaux utiles ou nécessaires à la parfaite finalisation des travaux en objet de ce marché, incluant prestations de reconnaissances préalables, d'études, de mesurages, de contrôles, ... et ou sujétions particulières liées aux contraintes de site ou de maintien de la circulation sur l'itinéraire de travaux.

ARTICLE 1.4. DONNÉES GÉNÉRALES

1.4.1. Planimétrie et altimétrie

Tous les points sont repérés en coordonnées planes Lambert.

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGNC et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.

Le référentiel utilisé pour les travaux est ainsi le suivant :

- Planimétrie : référentiel Lambert
- Altimétrie : NGNC.

Toutefois, pour des questions de commodités, et afin d'apprécier le niveau des ouvrages de génie-civil vis-à-vis des phénomènes marins, il pourra être nécessaire de faire référence au niveau hydrographique. On rappelle ainsi que les murs de soutènement associés aux travaux sont des ouvrages à la mer.

La correspondance entre le zéro hydrographique et le zéro NGNC pour le site de travaux est la suivante :

0 hydrographique = -0.763 m NGNC pour Hienghène

Les variations des niveaux de marées observées par les services du SHOM sont :

Observatoire :

Site : Hienghène

Zone : Abords de Thio

Type : Port secondaire

Latitude : -20.689917°

Longitude : 164.945°

Niveaux caractéristiques de la marée rapportés au zéro hydrographique

Plus Hautes Mers Astronomiques : 1.71 m

Pleines Mers de Vives-Eaux : 1.35 m

Niveau Moyen : 1.0 m

Basses Mers de Vives-Eaux : 0.5 m

Plus Basses Mers Astronomiques : 0.11 m

1.4.2. Données géotechniques

(art. A.2.2 du fasc. 62 titre V du CCTG, art.2 du fasc. 68 du CCTG)

Tous les renseignements géotechniques relatifs aux travaux faisant l'objet du présent marché sont consignés dans les rapports joints en annexe au présent dossier :

- rapport A2EP n° CD17-1057 - novembre 2017,
- rapport A2EP n° CD18-0015 - novembre 2018.

L'ensemble des hypothèses géotechniques à considérer par l'entrepreneur dans l'établissement des documents d'exécution (note de calcul, plans d'exécution) et dans la réalisation des travaux sera déduit des deux rapports ci-dessus et de ses propres observations de terrain.

1.4.3. Réseaux de concessionnaires

L'entrepreneur est informé de la présence d'une ligne électrique souterraine moyenne tension en bord de chaussée du côté amont (côté montagne). Aboutissant au poste de transformation de Ouaième, la conduite électrique traverse l'emprise du chantier sur toute son étendue.

Par ailleurs, une conduite téléphonique souterraine est *susceptible* d'être implantée par le concessionnaire le long de la route provinciale au cours de la réalisation des travaux faisant l'objet du présent marché. La coordination des travaux sera assurée le cas échéant par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur est réputé avoir tenu compte des sujétions qu'entraînent ces prestations et ne peut élever aucune réclamation ni exiger aucun dédommagement relatif aux travaux sur les réseaux publics

1.4.4. Contexte climatique et environnemental

1.4.4.1. Classes d'exposition à l'environnement climatique

(normes NF EN 206-1, NF EN 206-1/NA, NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA)

Pour la prescription des bétons, les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206-1 et auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage, sont précisées à l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent CCTP.

Pour la détermination des enrobages des armatures, les classes d'exposition associées aux différents parements, parois et surfaces non coffrées, sont précisées dans les articles relatifs à la justification des ouvrages du chapitre 2 du présent CCTP.

1.4.4.2. Niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction

L'entrepreneur doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.4 de la norme NF EN 206-1 et dans le document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

Pour l'application de ces documents, le niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction est le niveau de précautions particulières (niveau **C** des recommandations).

Ce niveau de prévention s'applique à toutes les parties des ouvrages en béton.

1.4.4.3. Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne

L'entrepreneur doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons, données dans le document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

Pour l'application de ce document, le niveau de prévention de chaque partie des ouvrages en béton est déterminé grâce au tableau III de ce document en retenant la catégorie d'ouvrage et la classe d'exposition XH précisées ci-dessous.

Catégorie d'ouvrage XH

L'ouvrage est de catégorie II au sens du tableau I du document ci-dessus référencé.

Classes d'exposition XH

Toutes les parties de l'ouvrage relèvent de la classe d'exposition **XH3** au sens du tableau II du document ci-dessus référencé.

1.4.4.4. Classe d'environnement et catégorie de corrosivité

(art. 1.4 du fasc. 56 du CCTG, norme NF EN ISO 12944-2)

Bien que l'ouvrage soit situé en atmosphère tropicale au sens du fascicule 56 du CCTG, il est fait application de ce fascicule dans le présent CCTP et dans le présent marché. Des dispositions complémentaires pourront être prises pour tenir compte de cette spécificité.

1.4.4.5. Conditions sismiques

Le site de l'ouvrage est situé en zone de sismicité faible.

L'ouvrage n'est pas soumis aux règles de prévention du risque sismique et aux règles de construction parasismique, à l'instar des ouvrages de génie civil locaux.

1.4.4.6. Contexte géologique

Le contexte géologique du site des travaux a été caractérisé au travers d'une étude de diagnostic amiante destinée à déterminer la présence éventuelle d'amiante environnemental. L'étude a donné lieu aux documents suivants joints en annexe au présent CCTP :

- rapport de diagnostic amiante environnemental ADNORD n° D17-138-3/G/AC (septembre 2017) ;
- rapport de diagnostic amiante environnemental LBTP n° KJ004-002 (mai 2019).

L'entrepreneur tiendra compte de la présence d'amiante (aléa niveau 1) sur le site de travaux pour l'établissement d'un plan de prévention et dans l'établissement de ses prix de travaux.

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

L'entrepreneur doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets, lequel sera présenté dans le cadre du plan qualité et soumis à l'avis du maître d'œuvre.

ARTICLE 1.5. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE DE SOUTÈNEMENT

1.5.1. Généralités

L'ouvrage de soutènement de la route provinciale n° 10 a pour but principal de protéger la route provinciale de l'action érosive de la mer.

Cet ouvrage est défini par le CCTP et par l'ensemble des plans qui lui sont joints. Il est précisé que les niveaux d'assise de fondation indiqués sur ces documents ont un caractère indicatif et seront fixés définitivement par le maître d'œuvre après l'exécution des déblais de fouilles.

Le niveau proposé reste néanmoins le niveau jugé optimal pour réaliser un travail correct en fonction des niveaux de marées et de l'action fréquente de la houle sur le site. Il s'agit de l'optimum déterminé lors de la phase antérieure de travaux de réalisation du mur.

Les paragraphes qui suivent présentent les principales caractéristiques de l'ouvrage.

1.5.2. Caractéristiques géométriques et fonctionnelles

L'ouvrage de protection de la route provinciale est un mur de soutènement en béton armé, de type « mur cantilever ».

Il est entièrement coulé en place.

D'une longueur totale de 115 m, il est composé de 2 grands alignements en plans avec une cassure d'angle franche entre ces deux alignements.

Le mur a une hauteur variable pour suivre le niveau des chaussées qu'il retient.

Caractéristiques communes aux différents tronçons :

- Fruit avant	: 13 %
- Fruit arrière	: 0 %.

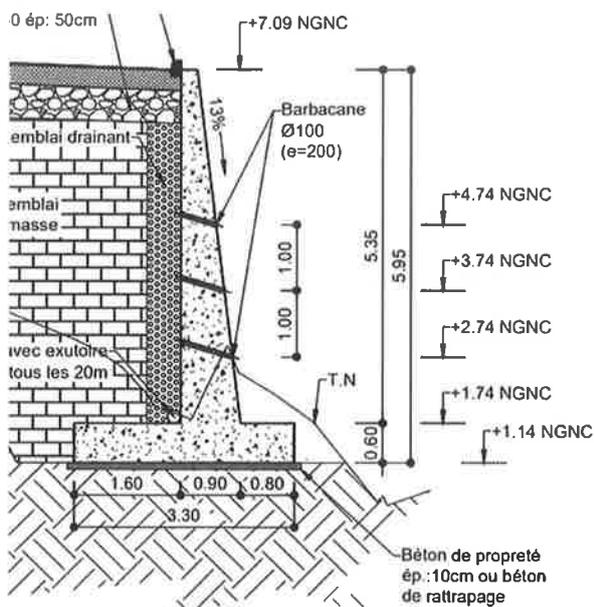
On notera que le fruit avant du mur est imposé pour une continuité visuelle avec la portion de mur déjà réalisée.

En fonction des niveaux prévisionnels de semelle, les hauteurs totales de remblai soutenues par l'ouvrage varient de 4.60 à 5.40 m environ.

L'épaisseur minimale du béton de propreté est de dix centimètres. Des épaisseurs supérieures sont provisionnées afin de réaliser un rattrapage du niveau de semelle avec l'horizon considéré porteur en fond de fouilles.

Le sol d'assise de fondation de l'ouvrage est une roche compacte constituée par des micaschistes fracturés à altérés identifiés lors de la reconnaissance géotechnique dans lesquels seront excavés les volumes nécessaires à la réalisation du béton de rattrapage visé ci-avant, lequel sera coulé pleine fouille.

Les caractéristiques dimensionnelles des différents tronçons de mur constituant l'ouvrage de protection sont données ci-après à titre indicatif. Les dimensions définitives seront soumises à la validation du maître d'œuvre lors des études d'exécution à la charge de l'entreprise.



La géométrie prévisionnelle complète des éléments est visible au dossier de plans guides joints à la consultation et l'on s'y reportera pour plus d'informations.

1.5.3. Tracé en plan de l'ouvrage

Le tracé en plan de l'ouvrage ne comporte que des tronçons rectilignes. L'avant du mur de soutènement est situé à une distance variable de la plateforme chaussée. L'implantation de l'ouvrage est indiquée sur la vue en plan du projet jointe au dossier.

1.5.4. Profil en long de l'ouvrage

Le profil en long de l'ouvrage au niveau de sa tête suit le profil en long de la chaussée en tenant compte de ses dévers.

1.5.5. Traitement des parties vues

(art. 62 du fasc. 65 du CCTG)

Les différents parements (surfaces de béton visibles ou non) de l'ouvrage de protection sont classés comme suit au sens de l'article 62 du fascicule 65 du CCTG :

Partie d'ouvrage	Classe de parement
Toutes parois vues des parties coulées en place : parements avant des murs de soutènement, parties intérieures visibles des puisards en extrémité des ouvrages busés, face visibles de semelles, ...	Parements soignés fins
Faces non vues des parties coulées en place : Parties non-vues des semelles, parements arrière remblayés des murs de soutènement, parties remblayées des puisards en extrémité des ouvrages busés ...	Parements soignés simples

Pour les parements fins et ouvragés, les exigences particulières correspondantes sont précisées au chapitre 4 du présent CCTP.

1.5.6. Drainage

Le remblai arrière du mur comporte une couche drainante de 50 cm mise en place concomitamment au remblai de masse avec interposition d'un géotextile de séparation.

La couche drainante est constituée de graviers roulés de granulométrie 20/60 mm disposés sur toute la hauteur arrière du mur.

Le dispositif de drainage des différents tronçons de mur comprend également des barbacanes permettant l'évacuation des eaux d'infiltration et constituées de tuyaux en PVC de 10 cm de diamètre disposées sur trois

ru

rangées distantes d'un mètre. La position de la première rangée sera déterminée en fonction du calage altimétrique de l'assise de fondation des semelles du mur.

La face arrière du mur comprendra également un drain en pied de voile avec dispositifs d'évacuation des eaux en arrière des murs.

1.5.7. Reprises de bétonnage

L'ouvrage ne comportera pas reprise de bétonnage horizontale. Les voiles sont coulés toute hauteur par tronçons.

Les reprises de bétonnage autorisées sont verticales et correspondent à des joints secs explicitement prévus en coffrage dans les plans d'exécution et disposés tous les 5 à 7 mètres au minimum. Les reprises de bétonnage seront traitées par des dispositions spécifiques soumises à agrément préalable de la maîtrise d'œuvre.

1.5.8. Joints de dilatation

Des joints de dilatation de 2 à 3 cm de large sont à réaliser dans le mur de soutènement et dans la semelle à raison d'un joint de dilatation tous les 20 à 25 mètres au maximum afin permettre la libre déformation de l'ouvrage vis-à-vis du retrait et des variations thermiques.

Sur les faces côté remblai, les joints seront équipés de couvre-joints de dilatation assurant une fonction d'étanchéité. A cet effet, des chanfreins de 10 mm de large sont à prévoir sur les arêtes des murs de part et d'autre des lignes de joints de dilatation.

du nouveau mur de soutènement ou conservé en l'état sur instruction du maître d'œuvre.

ARTICLE 1.6. ENROCHEMENTS DE PROTECTION

Au-delà de l'extrémité Ouest du mur de soutènement béton, le talus du front de mer existant reçoit une protection par enrochements liés au béton d'un poids compris entre 1 et 3 tonnes conformément aux plans joints au dossier, après la pose préalable d'un géotextile de filtration de 5 mm d'épaisseur.

ARTICLE 1.7. DESCRIPTION DE LA VOIRIE

Les données géométriques et fonctionnelles de la voirie sont définies dans les plans joints au présent CCTP. Seules les principales caractéristiques sont rappelées ci-après.

1.7.1. Généralités

Les travaux consistent à reconstituer la plate-forme routière en réalisant une structure de chaussée constituée de 30 cm de GNT+ revêtement en enduit superficiel bicouche sur l'ensemble de la plateforme chaussée et accotements. La couche de forme sera également reconstituée sur les zones situées hors de la plateforme de chaussée existante.

L'assainissement de la plateforme comprend l'exécution de fossés mécaniques ainsi que le rallongement d'un ouvrage busé existant, avec réalisation d'un ouvrage de tête amont.

La chaussée et ses abords sont entièrement revêtus d'un enduit superficiel bicouche et équipés d'une signalisation horizontale. La chaussée existante réalisée en tranche 1 est reprise sur 40 ml en enduit superficiel monocouche afin de réaliser une rectification de tracé.

1.7.2. Terrassements

1.7.2.1. Généralités

Les travaux consistent en la réalisation d'une plate-forme terrassements de largeur en tête de couche de forme finie variable de 9,50 mètres en section courante à 15,70 mètres en présence de surlargeur d'accotements (raccord au mur de soutènement).

Les travaux comprennent l'exécution de déblais et de remblais nécessaires à l'obtention de la plate-forme.

Les talus de déblais sont de pente variable : 1/1 ou 1/2 suivant le cas.

Ces pentes peuvent être modifiées sur instruction du maître d'œuvre quand la configuration du terrain le nécessite suivant la nature du sol.

Les talus de remblais ont une pente de 3/2.

Les travaux préalables aux terrassements incluent le débroussaillage, le décapage du terrain naturel et des accotements existants, la scarification et le reprofilage de la plate-forme existante avec apport de matériaux. Ces travaux sont réalisés après instruction préalable du maître d'œuvre.

Les travaux de terrassements comprennent également la réalisation d'un fossé longitudinal de section triangulaire en pied de talus amont, en terrain meuble et en terrain compact ainsi que la mise en œuvre d'enrochements de protection sur les talus avals situés au-delà de l'ouvrage de soutènement béton.

Les enrochements sont posés sur un géotextile de filtration non tissé préalablement posé sur les talus.

1.7.2.2. Tracé en plan routier

L'axe de la route présente en plan les caractéristiques géométriques, alignements et courbes, définis sur la vue en plan joint au dossier.

1.7.2.3. Profil en long routier

Le profil en long à réaliser présente les pentes et raccordements portés sur le plan joint au dossier. La ligne rouge figurant sur le profil en long correspond à la cote chaussée finie.

1.7.2.4. Profil en travers

Le profil en travers type définit les caractéristiques de la plate-forme et de ses annexes.

Ce profil peut être modifié sur instruction du maître d'œuvre quand la configuration du terrain l'impose.

Entre le profil 22 et le profil 37, la plateforme terrassements comporte un dévers unique de 3 % par rapport à l'axe du projet orientée vers la mer et parallèle au dévers de la plateforme chaussée finie.

Sous les accotements, la plateforme comporte une pente de 4 % également orientée vers l'aval et vers le fossé pour l'amont.

Dans les courbes, les dévers et leurs raccordements aux alignements droits sont à réaliser conformément aux indications du profil en long.

1.7.2.5. Remblais contigus et remblais drainants

Les travaux comprennent l'exécution des remblais contigus aux ouvrages d'assainissement y compris les remblais drainants contre les faces des maçonneries en contact avec les terres des ouvrages d'extrémité, murs de tête.

1.7.2.6. Protection des talus

Les talus précisés sur les plans joints au présent CCTP sont protégés par des enrochements après pose préalable d'un géotextile de filtration.

Les espaces entre les blocs d'enrochements sont comblés par un jointoiement au béton sur instruction du maître d'œuvre.

1.7.3. Assainissement

Les ouvrages d'assainissement à réaliser sont définis par les dessins des ouvrages joints au dossier. Ils seront conformes aux documents techniques suivants :

- . tracé en plan et profil en long ;
- . détails des ouvrages d'assainissement ;
- . cahier des dispositions communes Assainissement.

Les travaux d'assainissement comprennent le rallongement d'une buse existante :

- au profil 35-1 : buse de diamètre Ø 800 – rallongement de 10,00 m

Les rallongements sont réalisés par la mise en œuvre de buses préfabriquées en béton de classe 135B de diamètres intérieurs identiques aux diamètres existants. Les extrémités aval des buses sont intégrées au mur de soutènement adjacent dont la réalisation sera adaptée à la présence des buses.

Les ouvrages d'extrémité amont des buses sont de type définis comme suit :

- au profil 35-1 : tête avec un mur en aile droit, un mur en retour et un radier – hauteur : 1.50 m,

Les ouvrages d'assainissement sont en béton armé dosé en ciment à 350 kg/m³. Leurs caractéristiques géométriques sont définies sur les dessins des ouvrages d'assainissement.

Compte tenu de leur faible charge, les buses sont enrobées de béton dosé en ciment à 350 kg/m³ et de 20 cm d'épaisseur.

La position et les caractéristiques dimensionnelles des ouvrages d'assainissement sont définies dans les dessins de détail des ouvrages et la vue en plan du projet.

Les terrassements pour ouvrages comprennent l'exécution des fouilles, en terrain meuble et en terrain compact au BRH, ainsi que la réalisation des remblais de fouilles et des remblais drainants contre les maçonneries.

La protection des ouvrages comprend la mise en œuvre d'un badigeon sur les parements en béton en contact avec les terres.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de modifier l'implantation des ouvrages selon les nécessités techniques. L'exécution de fouilles au BRH est soumise à l'accord préalable du maître d'œuvre.

1.7.4. Chaussée

1.7.4.1. Généralités

La plateforme terminée a une largeur en tête de 9.5 mètres en section courante. Elle est constituée par une chaussée de 6 mètres de large entre bords intérieurs du marquage des bandes de rive et par des accotements de 1,5 mètre de large.

Sur le côté aval (côté mer), la plateforme chaussée comporte des surlargeurs d'accotement telles que défini dans la vue en plan du projet, les accotements s'étendant jusqu'à l'ouvrage de soutènement.

La largeur de plateforme peut être réduite/modifiée sur instruction du maître d'œuvre quand la configuration du terrain l'imposera.

1.7.4.2. Tracé en plan

L'axe en plan présente les caractéristiques géométriques, alignements et courbes, définies sur la vue en plan du projet de voirie.

1.7.4.3. Profil en long

Le profil en long est à réaliser conformément aux pentes et raccordements portés sur le projet de profil en long de la voirie.

1.7.4.4. Profil en travers type

Le profil en travers type définit les caractéristiques de la plate-forme à réaliser.

Le corps de chaussée en solution de base est obtenu par un apport de GNT 0/31.5 sur une épaisseur de 0,30m et sur une largeur variable, couvrant la largeur totale de la plateforme routière chaussée et accotements, soit une largeur variant de 9.50 m à 15,70 m.

Les dévers de la plate-forme chaussée sont fixés comme suit :

- chaussée : en alignement et en courbe : 3 % en monopente orientée vers l'aval
- accotements : en alignement et en courbe : 4 % en monopente orientée vers l'extérieur (aval et amont)

Le cahiers des profils en travers voirie joint au dossier précise les cotes projet de la chaussée finie à réaliser ainsi que les valeurs des dévers.

1.7.4.5. Scarification de la plateforme

Préalablement aux opérations de réalisation de la structure de chaussée, l'ensemble de la plateforme existante est griffée mécaniquement en surface afin d'assurer une bonne liaison entre les matériaux en place et les matériaux d'apport.

1.7.5. Revêtement

Sur le tronçon P22-P37, le revêtement est constitué par un enduit superficiel bicouche 10/16 et 6/10 mis en œuvre sur la largeur totale de la plate-forme chaussée + accotements, soit une largeur variable de 9.50 à 15.70 m.

Sur le tronçon de voirie réalisé en tranche 1, un revêtement constitué par un enduit superficiel monocouche 6/10 sera réalisé sur 40 ml afin de rectifier le tracé de la voie.

1.7.6. Signalisation – Équipements

Les travaux de signalisation horizontale comprennent, après nettoyage et balayage du revêtement :

- le prémarquage des bandes de rive et de la bande d'axe,
- le marquage des bandes de rive de largeur 3 u soit de 0.15 m, continues et discontinues de modulation T2,
- le marquage de la bande d'axe de largeur 2 u soit de 0.10 m continues et discontinues de modulation T3.
- la réalisation d'un zébra sur la zone de surlargeur entre l'accotement aval et le mur de soutènement.

L'implantation est à réaliser conformément au plan de signalisation joint au dossier.

La signalisation verticale existante sera conservée.

Les travaux comprennent également la pose de balises J15a (plots réfléchissants) après balayage et nettoyage soigné des zones d'implantation, selon les dispositions suivantes :

- à l'axe : balises bidirectionnelles à catadioptrés blanches, implantées avec une équidistance de 13 m,
- en rive : balises bidirectionnelles à catadioptrés rouge et blanches, implantées tous les 13 m.

Prestations en tranche conditionnelle

Les travaux comprennent la pose de garde-corps double fonction (GCDF) sur le linéaire des tranches 1 et 2 (230) ml.

1.7.7. Dossier de récolement

cf Chapitre 2 – Article 2.18.

ARTICLE 1.8. TRAVAUX DIVERS

Les travaux comprennent également les prestations suivantes :

- la démolition des ouvrages d'extrémité des buses existantes et leurs raccordements aux ouvrages en maçonnerie.

- la gestion des eaux de toute nature, recueillies dans l'emprise du chantier et ses abords.

ARTICLE 1.9. MODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE

Tel qu'il est prévu au marché, toutes les parties de l'ouvrage de soutènement de la route provinciale n°10 sont entièrement coulées en place.

Toute disposition différente est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre sur la base d'une demande accompagnée d'un mémoire de justification technique.

ARTICLE 1.10. CONSTITUTION DES TRAVAUX

1.10.1. 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 ouvrages.

Les travaux comprennent la réalisation des terrassements en déblais et en remblais, la remise en état des lieux mis à la disposition de l'entrepreneur, ou modifiés par la réalisation des travaux. Les travaux compris au marché couvrent en particulier :

- les installations de chantier,
- les études d'exécution des ouvrages,
- la rédaction et la mise en œuvre d'un plan qualité (ou PAQ),
- le contrôle interne,
- les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les travaux mis au marché même sans faire partie de l'ouvrage proprement.

1.10.2. Travaux non compris dans l'entreprise

Sans objet.

ARTICLE 1.11. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.11.1. Conditions d'accès au site

Le site du chantier est localisé sur la route provinciale n° 10 à 13,700 km au Nord du village de Hienghène et à 2,200 km au Sud du bac de Ouaième, en corniche sur le littoral maritime.

L'entrepreneur aménage à ses frais la zone de chantier en suivant les instructions du maître d'œuvre.

L'entretien de la zone de travaux, pendant toute la durée des travaux, est à la charge de l'entrepreneur. La circulation de tout véhicule sur la voie publique doit être assurée quelles que soient les conditions atmosphériques.

Par ailleurs, toute restriction ou modification des conditions de circulation sur la voie publique nécessaire à la réalisation des travaux est soumise à l'approbation préalable du maître d'œuvre qui en réfèrera au gestionnaire de voirie.

1.11.2. Contraintes de circulation

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de prendre toutes les précautions nécessaires pour exécuter les travaux dans des conditions permettant de :

- ✓ garantir la sécurité des usagers circulant sur les voies maintenues à la circulation pendant les travaux ;
- ✓ maintenir en parfait état de propreté, pendant toute la durée du chantier, les voies ouvertes à la circulation et impactées par l'exécution des travaux ;
- ✓ éviter le ruissellement et la stagnation d'eau sur les chaussées circulées ;
- ✓ éviter ou limiter les émanations de poussières et de fumées en direction des voies maintenues à la circulation publique ou en direction des zones d'habitation.

Le site des travaux est soumis aux contraintes suivantes dont l'entrepreneur doit tenir compte :

- ✓ la circulation routière doit être maintenue en permanence sur les voies publiques ;
- ✓ en cas de présence d'autres entrepreneurs sur le site : l'entrepreneur attributaire du présent marché fera son affaire de travaux nécessitant d'être réalisés sur les réseaux concédés sur sa zone de travaux. Il ne doit pas entraver le bon déroulement de ces travaux et doit permettre l'accès du chantier aux entreprises intervenant pour le compte des concessionnaires avec l'accord du maître d'œuvre ;
- ✓ lors des épisodes climatiques sévères, la route provinciale n° 10 est susceptible d'être submergée par la houle.

1.11.3. Réseaux

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la présence d'une ligne électrique souterraine en bord de chaussée côté amont.

Il est précisé qu'une conduite téléphonique souterraine est susceptible d'être implantée par les soins des services du concessionnaire parallèlement à la conduite électrique existante.

L'entrepreneur ne pourra élever une quelconque réclamation quant à la concomitance de ses travaux et de ceux du concessionnaire du réseau téléphonique et il ne pourra en prendre prétexte pour justifier un retard dans l'exécution de ses travaux. Sur instruction du maître d'œuvre, l'entrepreneur doit permettre l'accès du chantier aux entreprises intervenant pour le compte des concessionnaires.

La coordination de l'ensemble des travaux est assurée par le maître d'œuvre.

1.11.4. Engins lourds de chantier

Le passage d'engins de chantier lourds sur les voiries existantes doit se faire dans les strictes conditions du code de la route et doit tenir compte des gabarits et des limitations de charges autorisées sur les itinéraires.

Toute dégradation consécutive au passage des engins de l'entreprise, constatée sur la zone de travaux ou sur l'itinéraire emprunté par les engins de l'entreprise pour accéder au site des travaux sera remise en état aux frais de l'entrepreneur.

Il est porté à la connaissance de l'entrepreneur que la charge maximale autorisée sur le bac de Ouaième est limitée à **25 tonnes**. Tout dépassement de cette charge limite constituera une infraction au code de la route et sera traitée en tant que telle.

1.11.5. Limitation des nuisances

L'entrepreneur est tenu de se conformer aux dispositions du code de l'environnement de la province Nord.

Les travaux doivent être réalisés dans le respect des principes visant à assurer la préservation de l'environnement, la limitation des nuisances et la protection des travailleurs. A cet effet, l'entrepreneur doit mettre en œuvre les mesures nécessaires en vue d'assurer :

- ✓ le respect des réglementations existantes ;
- ✓ la gestion maîtrisée des déchets ;
- ✓ la limitation des pollutions ;
- ✓ le respect de la biodiversité ;
- ✓ la limitation du bruit.

La mise en place de ces mesures environnementales ne fait pas obstacle à l'application des dispositions prévues par les articles suivants du CCAG :

- ✓ 31.2. Lieux de dépôt des déblais en excédent ;
- ✓ 31.4. Sécurité et hygiène des chantiers ;
- ✓ 31.6. Maintien des communications et de l'écoulement des eaux ;
- ✓ 31.7. Sujétions spéciales pour les travaux exécutés à proximité de lieux habités, fréquentés ou protégés ;
- ✓ 36. Enlèvement du matériel et des matériaux.

L'entrepreneur doit mettre en place tous les dispositifs nécessaires à la récupération de ses déchets solides ou liquides lors des travaux. En particulier, les résidus de bétonnage doivent être mis en dépôt provisoire dans des casiers de séchage en attente d'être évacués et mis en décharge. Le déversement de résidus de béton ou de tout autre déchet directement dans le milieu naturel est formellement interdit. Le service en charge de la surveillance des sites naturels (Gardes Natures) sera informé de toute atteinte à la préservation du site naturel de la baie de Ouaième.

L'entrepreneur est réputé avoir tenu compte des frais et des charges induits par la mise en place de l'ensemble des mesures de gestion environnementale du chantier dans l'élaboration de ses prix.

CHAPITRE 2 - PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

L'entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulation dans le présent marché.

Ces dispositions ne doivent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements en phase d'exécution ni en phase de service.

Les propositions de l'entrepreneur doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métrés, mémoire technique).

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

(chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1 et III.14 du fasc. 66 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG)

2.2.1. Dispositions générales

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur est soumis au visa du maître d'œuvre.

2.2.2. Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur pendant la période de préparation des travaux, pendant les travaux et après exécution des travaux est regroupé sous les rubriques suivantes :

- ✓ le programme d'exécution des travaux,
- ✓ le plan qualité (ou PAQ),
- ✓ les documents de suivi de contrôle interne,
- ✓ le programme des études d'exécution,
- ✓ les études d'exécution,
- ✓ les plans d'aménagement de la voirie et des circulations de chantier,
- ✓ le dossier de récolement de l'ouvrage de soutènement et de la voirie.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(art. 33 et 35 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1.3 et III.1.4 du fasc. 66 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- ✓ le calendrier prévisionnel des travaux,
- ✓ la description générale des matériels et des méthodes,
- ✓ le projet des installations de chantier,
- ✓ le plan de signalisation de chantier.

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

ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

2.4.1. Dispositions générales

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

2.4.2. Travaux en site amiantifère

L'entrepreneur est informé de la présence de matériaux amiantifères sur le site du chantier.

Dans le cadre de ses obligations réglementaires, l'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires à la protection de ses travailleurs conformément aux dispositions prévues par la réglementation en vigueur fixée par la délibération n° 82 du 25 août 2010 relative à la protection des travailleurs contre les poussières issues de terrains amiantifères dans les activités extractives, de bâtiment et de travaux publics.

Les modalités de mise en œuvre de la procédure réglementaire sont indiquées à l'article 4.25 du présent CCTP.

ARTICLE 2.5. PLAN QUALITÉ

(art. 34 du fasc. 65 du CCTG, art. I.2.1 et annexe A1 du fasc. 66 du CCTG, art. 1.6, 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 7 du fasc. 68 du CCTG)

2.5.1. Composition générale du plan qualité

Conformément aux dispositions des articles 25 et 34 du fascicule 65, 1.6 du fascicule 56 et 7 du fascicule 68 du CCTG, le PLAN QUALITÉ est constitué :

- ✓ du document d'organisation générale du chantier,
- ✓ des procédures d'exécution,
- ✓ 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.

2.5.2. Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous. Les délais de préavis et de levée sont fixés par le maître d'œuvre. Cette liste n'est pas exhaustive et d'autres points d'arrêts pourront être fixés par le maître d'œuvre après examen du plan qualité de l'entreprise.

Phase de travaux	Points d'arrêt
Implantation des ouvrages et de la voirie	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation du piquetage général - Acceptation du piquetage complémentaire : réseaux - Acceptation de l'implantation de l'ouvrage de soutènement, du projet routier, des ouvrages d'assainissement et du lever des profils en travers du terrain naturel - Acceptation des profils en travers projet
Installation de chantier	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation du plan d'installation de chantier - Visa du plan qualité - Visa des études d'exécution (note de calcul et plans d'exécution) - Acceptation des mesures de gestion environnementale du chantier
Terrassements	<ul style="list-style-type: none"> - Agrément des matériaux pour remblais de fouilles, remblais de masse, remblais drainants et couche de forme - Réception des travaux préalables (débroussaillage, décapage) - Réception des fouilles et des déblais - Autorisation de remblaiement des fouilles et autorisation d'exécuter les remblais drainants et les remblais contigus - Acceptation des remblais drainants et des remblais contigus après contrôles par essais de plaque - Agrément des blocs d'enrochements après exécution des essais de réception - Agrément des géotextiles - Autorisation de mise en place des enrochements avec jointoiement progressif, après acceptation des terrassements préparatoires - Acceptation des enrochements mis en place
Superstructures	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation de la centrale à béton - Acceptation de la formulation des bétons et des épreuves de convenue - Acceptation des coffrages des parties à bétonner - Acceptation du ferrailage des parties à bétonner - Autorisation de bétonnage - Autorisation de décoffrage des parties bétonnées - Acceptation des superstructures après réception des PV d'essais de résistance du béton, contrôles des parements et contrôles topographiques altimétriques et planimétriques - Agrément du produit de badigeon - Acceptation des surfaces badigeonnées

Équipements	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation des travaux préparatoires à la réalisation des équipements et accessoires : barbacanes, joints secs, joints de dilatation, couvre-joints de dilatation, drains, ... - Acceptation des documents et des résultats de contrôle et d'essais permettant de démontrer la conformité des équipements aux exigences du CCTP
Chaussée	<ul style="list-style-type: none"> - Agrément des matériaux de couche de base GNT 0/31.5 et autorisation de mise en œuvre de la couche de base - Acceptation de la couche de base après réception des PV de contrôle au gamma densimètre et contrôle de l'altimétrie
Revêtement	<ul style="list-style-type: none"> - Agrément des matériaux et des matériels de mise en œuvre du revêtement bicouche et monocouche - Autorisation de mise en œuvre du revêtement en enduit superficiel bicouche 10/16-6/10 - Autorisation de mise en œuvre du revêtement en enduit superficiel monocouche 6/10 - Acceptation du revêtement bicouche après réalisation des essais de contrôle - Acceptation du revêtement monocouche après réalisation des essais de contrôle
Signalisation et équipements	<ul style="list-style-type: none"> - Agrément des matériaux et produits de signalisation et équipements - Réception de la signalisation et des équipements, après exécution des essais de contrôle

La liste des points critiques, assortie des délais de préavis du maître d'œuvre, doit être présentée par l'entrepreneur dans son document d'organisation générale du plan qualité.

ARTICLE 2.6. DOCUMENT D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(art. 34.2.2 du fasc. 65 du CCTG, annexe A1 du fasc. 66 du CCTG, art. 7.1 du fasc. 68 du CCTG, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG)

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier que l'entreprise doit fournir au maître d'œuvre concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus.

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

- ✓ calendrier de fourniture des documents,
- ✓ nombre de documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants,
- ✓ principes et délais pour les vérifications et modifications.

ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.7.1. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution exigées de l'entreprise et établies par nature de travaux, sont les suivantes :

- ✓ implantation et lever des profils en travers TN,
- ✓ travaux préalables aux terrassements,
- ✓ terrassements en déblai, meubles et compacts, remblais de masse, remblais drainants
- ✓ exécution des fouilles pour ouvrages d'assainissement et pour ouvrage de soutènement,
- ✓ réalisation des ouvrages d'assainissement,
- ✓ réalisation des enrochements,
- ✓ réalisation des ouvrages provisoires,
- ✓ coffrages et parements,
- ✓ ferrailage,
- ✓ bétonnage,
- ✓ réalisation des ouvrages de protection, des équipements et accessoires,
- ✓ mise en œuvre de la couche de base,

- ✓ revêtement,
- ✓ signalisation et équipements.

Des procédures complémentaires pourront être exigées par le maître d'œuvre après examen du PLAN QUALITÉ de l'entreprise. En outre, des procédures complémentaires seront à fournir par l'entreprise en cas de réalisation de prestations en option.

2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

Les documents annexés aux procédures comprennent les documents suivants :

- ✓ le plan de mouvement des terres,
- ✓ le projet des ouvrages provisoires,
- ✓ le dossier d'étude des bétons,
- ✓ le programme de ferrailage, coffrage, bétonnage de toutes les parties d'ouvrage, réalisées sur site et préfabriqués en usine.

Conformément au fascicule 66 du CCTG, les programmes d'exécution suivants sont annexés au Plan Qualité de l'entrepreneur :

- ✓ le programme de bétonnage de l'ouvrage.

2.7.3. Gestion du risque de submersion

L'entrepreneur est informé qu'il devra intégrer aux procédures de réalisation des travaux le risque d'une submersion du site des travaux par une houle en cas de météo défavorable.

Il doit à cet effet prendre toute disposition qu'il juge nécessaire à la conservation de ses matériels et de ses équipements. Il n'est pas prévu d'indemnité en cas de submersion de la zone de travaux.

En cas d'alerte de Météo France, l'entrepreneur est tenu de rester informé et doit aviser sans délai le maître d'œuvre des mesures conservatoires qu'il propose de mettre en œuvre pour sécuriser les travaux dans l'état d'avancement dans lequel ceux-ci se trouvent. Ces mesures de sécurisation pourront comprendre un démontage partiel des structures les plus sensibles.

2.7.4. Assurance de la qualité pour les implantations

Le plan qualité établi par l'entreprise doit préciser les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques de l'ouvrage de soutènement, des ouvrages d'assainissement et de la chaussée routière. Il précise également les dispositions prises pour la conservation des dépôts.

2.7.5. Assurance de la qualité et maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

(art. 53 du fasc. 65 du CCTG)

La réalisation de l'ouvrage peut nécessiter l'utilisation d'ouvrages provisoires. Il s'agit des échafaudages, des étalements ou des cintres en support de coffrage des parties en béton et en béton armé.

2.7.5.1. Généralités

Le projet des ouvrages provisoires doit fournir le phasage détaillé et précis des opérations de mise en œuvre et de chargement.

Le projet doit faire apparaître clairement la conception en ce qui concerne les descentes de charges, les contreventements, le montage et le démontage, il doit également faire apparaître et justifier les profils utilisés, avant et après déformation, tant du point de vue de la conformité et de l'aspect de l'ouvrage fini que du comportement mécanique de l'ouvrage provisoire et de l'ouvrage lui-même.

Les ouvrages provisoires sont dimensionnés en prenant en compte toutes les actions exercées dans les diverses phases de la construction.

La note doit fournir le phasage détaillé et précis des opérations de manutention, montage, chargement et dépose des ouvrages provisoires.

2.7.5.2. Dessins des ouvrages provisoires

(art. 53.2 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les spécifications de l'article 53.2 du fascicule 65 du CCTG, les dessins définissent :

- ✓ les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs,
- ✓ les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage, devraient avoir leur plan de résistance principal non vertical, ainsi que les surfaces d'appui des pièces qui doivent comporter des boîtes à sable ou des cales d'épaisseur variable en vue d'assurer un contact correct des pièces (surface sur surface et non ligne sur ligne ou point sur point),
- ✓ les niveaux théoriques d'appui de tous les éléments verticaux,

- ✓ les précautions prévues pour pallier l'hétérogénéité des conditions d'appuis,
- ✓ en cas d'appui direct sur le sol, la pression admissible exigée du sol dans les conditions d'utilisation : en l'absence de sondages menés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre, la contrainte maximale supportée par le sol de fondation (quel qu'il soit) ne dépasse pas 0,1 MPa,
- ✓ les précautions prévues pour pallier l'instabilité d'une zone d'appui en pente,
- ✓ les diverses phases d'exécution en précisant, pour chaque phase, les actions appliquées,
- ✓ les manœuvres par lesquelles commencent le montage et le démontage des ouvrages provisoires,
- ✓ l'emplacement des boîtes à sable, coins ou vérins,
- ✓ les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de retenue.

Des schémas types peuvent être utilisés et, en cas d'emploi de pièces préfabriquées, des notices ou partie de notices du fabricant peuvent être incorporées aux dessins d'exécution à condition de former avec les dessins particuliers un ensemble complet, cohérent et sans risque d'ambiguïté ; en particulier, les parties de ces notices applicables au cas d'espèce sont clairement mises en évidence.

2.7.5.3. Règles de calcul

Les ouvrages provisoires doivent être calculés conformément aux prescriptions de l'annexe B du fascicule 65 et de l'annexe A2 du fascicule 66 du CCTG.

2.7.5.4. Contreflèches des ouvrages provisoires

Les contreflèches à donner aux ouvrages provisoires tiennent compte :

- ✓ du profil requis de l'ouvrage,
- ✓ de la déformation des ouvrages provisoires sous l'action des charges permanentes appliquées lors de la construction,
- ✓ des déformations différées éventuelles de l'ouvrage à vide en service.

2.7.6. Assurance de la qualité et maîtrise de la conformité pour les parements

(art. 65 du fasc. 65 du CCTG)

Avant tout début des travaux de coffrage, l'entrepreneur doit fournir une note de procédure précisant les conditions de manutention, de mise en place, de contre fléchage, de réglage puis de dépose des coffrages.

2.7.7. Assurance de la qualité et maîtrise de la conformité pour les bétons

(art. 75 du fasc. 65 du CCTG)

2.7.7.1. Nature et qualité des différents constituants

Le plan qualité établi par l'entreprise définit la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments. Pour les granulats (normes NF EN 12620 et XP P 18-545), le PLAN QUALITÉ indique par dérogation au fascicule 65 du CCTG :

- ✓ leur provenance,
- ✓ leurs caractéristiques :
 - . granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1),
 - . module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620 et NF EN 13139),
 - . propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8 et NF EN 933-9),
 - . polluants organiques (norme NF EN 1744-1),
 - . coefficient d'absorption d'eau (norme NF EN 1097-6),
 - . impuretés prohibées,
 - . soufre total, sulfates solubles dans l'acide et chlorures (norme NF EN 1744-1),
 - . coefficient d'aplatissement (norme NF EN 933-3),
 - . teneur en éléments coquilliers des granulats d'origine marine (norme NF EN 933-7),
 - . Los Angeles (norme NF EN 1097-2),
 - . friabilité des sables (norme P 18-576),
 - . niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes XP P 18-594, FD P 18-542 et mode opératoire LPC n° 37).

L'emploi de granulats recyclés ou artificiels n'est pas autorisé.

Le plan qualité définit la nature, le dosage et la provenance des adjuvants. Il décrit en détail le mode mise en œuvre des bétons et le traitement des non conformités.

2.7.7.2. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons

2.7.7.2.1. Alcali-réaction

Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document intitulé "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, les résultats des essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542 et de la norme XP P 18-594 sont joints au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), tous les résultats des essais visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 doivent être joints au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à l'effet de pessimum (PRP), le dossier d'étude des bétons doit comporter tous les résultats des essais permettant de justifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 sont vérifiées.

Dispositions concernant les procédures de bétonnage

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats mais en présence d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des documents de suivi du contrôle interne effectué par le producteur de granulats et l'entrepreneur conformément à leur PLAN QUALITÉ.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et si les opérations de bétonnage s'étalent sur une période supérieure à deux mois, les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais doivent dater de moins de deux mois.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et dans le cas de changement des propriétés d'un des constituants du béton, les procédures de bétonnage doivent être modifiées et prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais doivent être conduits sur la formule modifiée.

L'acceptation des résultats de tous les essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

2.7.7.2.2. Réaction sulfatique interne

Le PLAN QUALITÉ précise les dispositions prises par l'entrepreneur pour prévenir la réaction sulfatique interne du béton, en tenant compte des indications du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

2.7.7.3. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

Le PLAN QUALITÉ précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage lorsque la température ambiante est durablement supérieure à +35°C et lorsque la température du béton est supérieure à +32°C pendant sa mise en œuvre.

En outre, en cas de délai important entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en œuvre, le PLAN QUALITÉ précise les dispositions à appliquer ainsi que les modalités d'utilisation d'un retardateur de prise.

2.7.8. Assurance de la qualité et maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé

(art. 74 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière d'assurance qualité pour les armatures de béton armé sont établies conformément à l'article 74 du fascicule 65 du CCTG.

En complément des stipulations du sous-article 74.1 du fascicule 65 du CCTG, le PLAN QUALITÉ précise les caractéristiques et la provenance des dispositifs de raccordement des armatures de béton armé (manchons). Le PLAN QUALITÉ explicite les dispositions adoptées pour assurer la protection contre la corrosion, en phase provisoire, des armatures définies au sous-article intitulé "Protection contre la corrosion des armatures" de l'article intitulé "Armatures en acier pour béton armé" du chapitre 3 du présent CCTP.

Il précise également les moyens utilisés pour garantir l'enrobage des aciers ainsi que l'écartement des nappes intérieure et extérieure du voile.

2.7.9. Assurance de la qualité pour l'assainissement

Le PLAN QUALITÉ traite notamment les points suivants :

- ✓ les caractéristiques des matériaux pour ouvrages d'assainissement : matériaux pour ouvrages busés, ouvrages d'extrémité : puisard et mur de tête, cunette préfabriquée, matériaux de remblai de fouilles
- ✓ le phasage des travaux,
- ✓ les travaux préparatoires,
- ✓ la consistance des contrôles prévus pour l'acceptation des travaux,
- ✓ le traitement des non conformités.

2.7.10. Assurance de la qualité pour les équipements

Le PLAN QUALITÉ traite notamment les points suivants :

- ✓ les caractéristiques de l'ensemble des matériaux et produits à mettre en œuvre en équipements et accessoires des ouvrages notamment : matériaux pour barbacanes, système de drainage, joints de dilatation, joints secs, couvre-joints de dilatation, ...
- ✓ les schémas et dessins d'exécution définissant précisément les modalités de mise en œuvre des équipements et les accessoires prévus sur les ouvrages,
- ✓ les travaux préparatoires et les méthodes destinées à garantir le bon fonctionnement et la durabilité de l'ensemble de ces équipements,
- ✓ la consistance des contrôles prévus pour l'acceptation des travaux,
- ✓ le traitement des non conformités.

2.7.11. Assurance de la qualité pour l'étanchéité

Sans objet.

2.7.12. Assurance de la qualité pour la chaussée et le revêtement

Le PLAN QUALITÉ traite notamment les points suivants :

- ✓ les caractéristiques de l'ensemble des matériaux de chaussée et de revêtement à mettre en œuvre : matériaux de reprofilage, liants hydrauliques routiers : ciment et chaux, granulats pour revêtement, liants bitumineux, bordures T2,
- ✓ les caractéristiques des matériels utilisés,
- ✓ le phasage général des travaux,
- ✓ les travaux préparatoires du support,
- ✓ la consistance des contrôles prévus pour l'acceptation : sol support, chaussée, revêtement,
- ✓ l'implantation et le déport des points d'axe,
- ✓ le traitement des non conformités.

2.7.13. Assurance de la qualité pour la signalisation-équipements

Le PLAN QUALITÉ traite les points suivants :

- ✓ les approvisionnements des matériaux de signalisation horizontale et verticale,
- ✓ la consistance des contrôles de réception,
- ✓ l'implantation et le calage des éléments,
- ✓ le traitement des non conformités.

2.7.14. Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue

Le PLAN QUALITÉ traite les points suivants :

- ✓ - les approvisionnements des matériaux (avec les certificats de conformité de la qualité des aciers),
- ✓ - la consistance de l'examen visuel,
- ✓ - les essais (visuel, ressuage ou magnétoscopie, pesée, conformité de la galvanisation, etc.),
- ✓ - les fiches de suivi du contrôle interne et externe,
- ✓ - le calage correct des éléments,
- ✓ - le traitement des non conformités.

2.7.15. Assurance de la qualité pour les enrochements

Le PLAN QUALITÉ doit préciser les caractéristiques de l'ensemble des matériaux mis en œuvre et des matériels utilisés : géotextile, enrochements, béton de jointoiement, engins de mise en œuvre.

En outre, le PLAN QUALITÉ précise :

- les travaux préparatoires sur le sol support ainsi que les contrôles effectués pour l'acceptation du support,
- le phasage général de mise en place du géotextile de filtration et des enrochements.

ARTICLE 2.8. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERNE

La liste des documents de suivi est définie au PLAN QUALITÉ pour chaque procédure.

Lors de l'exécution, l'entrepreneur adresse au maître d'œuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle interne. Ces documents sont compilés en fin de chantier pour être intégrés au dossier de récolement des ouvrages

ARTICLE 2.9. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

Le programme des études d'exécution fourni par l'entrepreneur comprend :

- ✓ la liste des documents d'exécution à fournir,
- ✓ le calendrier prévisionnel des études d'exécution.

Le calendrier prévisionnel des études d'exécution est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

ARTICLE 2.10. ÉTUDES D'EXÉCUTION - GÉNÉRALITÉS

(art. 42 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1.2. du fasc. 66 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

- ✓ une note d'hypothèses définissant les bases des études d'exécution,
- ✓ la note de calcul de vérification des différentes parties du mur de soutènement,
- ✓ les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

Les notes de calculs électroniques sont accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- ✓ les hypothèses et données introduites dans le programme,
- ✓ les principes généraux du fonctionnement du programme,
- ✓ les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques de l'entrepreneur.

La note précise notamment les enrobages prévus pour toutes les parties d'ouvrage.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et doivent être conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

ARTICLE 2.11. MODALITÉS DE PRODUCTION DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre les calculs justificatifs et les plans d'exécution, au moins quarante-cinq jours (45) ouvrables avant la date prévue pour la réalisation des parties d'ouvrage concernées. A cet effet l'entrepreneur fait sur place tous les relevés nécessaires et demeure responsable des conséquences de toute erreur de mesure. S'il reconnaît quelque erreur dans le projet fourni par le maître de l'ouvrage, il doit le signaler immédiatement par écrit au maître d'œuvre.

- ✓ Les plans et notes de calculs d'exécution sont soumis au visa du maître d'œuvre.
- ✓ Les plans sont groupés par parties d'ouvrage et sont accompagnés des notes de calcul justificatives.
- ✓ Le maître d'œuvre doit, dans un délai de trente (30) jours, retourner à l'entrepreneur un exemplaire de ces pièces revêtues de son visa ou lui faire connaître les observations éventuelles.
- ✓ Après approbation et modifications éventuelles, l'entrepreneur fournit à l'administration pour visa les notes de calculs au format papier en deux (2) exemplaires et les plans d'exécution en quatre (4) exemplaires. Ces documents sont accompagnés des avant-métrés correspondants de toutes les parties d'ouvrage. L'ensemble des documents est fourni également au format numérique sur CD-Rom.
- ✓ Les documents d'exécution comportant la mention « bon pour exécution » sont reproduits en 4 exemplaires par l'entrepreneur, un exemplaire étant à disposition du maître d'œuvre dans le bureau de chantier,

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les points suivants :

- ✓ l'entrepreneur est garant de la cohérence des documents d'exécution qui seraient établis par des bureaux d'études différents,
- ✓ les seuls documents d'exécution exploités en atelier ou sur le chantier doivent comporter la mention « bon pour exécution », avec le dernier indice à jour. Dans le cas de documents déjà approuvés et qui seraient modifiés, les premiers devront être barrés de sorte à éviter que des documents obsolètes puissent être exploités concurremment avec les documents modifiés.
- ✓ les plans non munis de la mention « bon pour exécution » ne sont pas exécutoires et ne peuvent en aucun cas justifier une réclamation de la part de l'entrepreneur. Au cas où l'entrepreneur passerait

outre à cette prescription, aucune réalisation faite sans plan d'exécution visé ne serait prise en attachement comptable.

ARTICLE 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

(art. 42 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1.2.3. du fasc. 66 du CCTG)

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques de l'entrepreneur.

La note précise notamment les enrobages prévus pour les différentes parties d'ouvrage.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et doivent être conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

ARTICLE 2.13. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL

De manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont issues des textes énumérés suivants :

- ✓ le fascicule 61 titre II du CPC : "Programme de charges et épreuves des ponts-routes",
- ✓ le fascicule 62 titre 1^{er} - Section I du CCTG : "Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites" (BAEL 91 révisé 99),
- ✓ le fascicule 65 du CCTG : "Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou en béton précontraint",
- ✓ le fascicule 62 titre V du CCTG : "Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil",
- ✓ le fascicule 68 du CCTG : "Exécution des travaux de fondation des ouvrages de génie civil".
- ✓ dossier Mur du SETRA : dimensionnement et vérification de la stabilité des ouvrages de soutènement.

Les fascicules du CCTG suivants s'appliquent également aux travaux du présent marché :

- ✓ Fascicule 2 : Terrassements généraux
- ✓ Fascicule 23 : Granulats routiers
- ✓ Fascicule 24 : Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées
- ✓ Fascicule 25 : Exécution des corps de chaussées
- ✓ Fascicule 26 : Exécution des enduits superficiels
- ✓ Fascicule 31 : Bordures et caniveaux en pierres naturelles ou en béton et dispositifs de retenue en béton.
- ✓ Fascicule 32 : Construction de trottoirs
- ✓ Fascicule 33 : Voirie et réseaux divers (GPEM/T)
- ✓ Fascicule 50 : Travaux topographiques
- ✓ Fascicule 63 : Exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers
- ✓ Fascicule 64 : Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
- ✓ Fascicule 65A : Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint
- ✓ Fascicule 65B et additif : Exécution des bétons de faible importance
- ✓ Fascicule 70 : Canalisation d'assainissement et ouvrages annexes.

ARTICLE 2.14. RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE

Une reconnaissance géotechnique de type G2 du site d'implantation de l'ouvrage de soutènement a été diligentée par le maître d'ouvrage. Les rapports d'étude suivants joints au présent dossier fournissent l'ensemble des données et des résultats nécessaires à l'établissement de la note de calcul de vérification de l'ouvrage de soutènement :

- ✓ rapport A2EP n° CD17-1057 (novembre 2017) : mission géotechnique G2 AVP ;
- ✓ rapport A2EP n° CD18-1057 (novembre 2018) : mission géotechnique G2 AVP complémentaire.

ARTICLE 2.15. ACTIONS ET SOLlicitATIONS

2.15.1. Charges permanentes

L'entrepreneur distingue le poids propre des structures et le poids des terres à l'arrière du mur de soutènement.

2.15.1.1. Poids propre des structures

L'entrepreneur évalue à partir des valeurs probables, les actions d'origine pondérale au cours des différentes phases de construction.

Les effets du poids propre du mur en béton sont calculés sur la base des dessins de coffrage, en tenant compte du poids des épaissements locaux éventuels et en attribuant au béton armé une masse volumique de 25 kN/m³ et au béton non armé une masse volumique de 23 kN/m³.

Par adaptation des Directives Communes 1971 (DC 71), il n'est considéré qu'une seule valeur caractéristique du poids propre, égale à la valeur probable, mais l'action des charges permanentes défavorables est pondérée par 1.35 (au lieu de 1.32) dans les combinaisons d'actions à l'état limite ultime.

2.15.1.2. Poids propre des terres

Sauf proposition différente et justifiée de l'entrepreneur, les caractéristiques des remblais sont :

- ✓ masse volumique égale à 2,0 t/m³ ;
- ✓ cohésion nulle $c = 0$;
- ✓ angle de frottement interne $\varphi = 30^\circ$.

2.15.1.3. Équipements de l'ouvrage

Les actions dues au poids propre des équipements fixes de toute nature sont prises en compte avec leurs valeurs caractéristiques, maximales ou minimales, évaluées en se conformant aux dispositions de la circulaire n° 79-25 du 13 mars 1979 (DC 79).

De façon générale, les fractions forfaitaires à appliquer aux équipements et superstructures sont de $\pm 5\%$; pour les éléments préfabriqués en béton, l'entrepreneur applique les fractions forfaitaires de $\pm 3\%$.

2.15.2. Poussée des terres

La poussée des terres est prise en compte conformément à la NF P 94-281 et son guide d'application spécifique « Application aux murs » rédigé par le CEREMA (2017).

On signale que l'assise de l'ouvrage est réalisée en roche dure saine ou en gros béton de rattrapage. Les valeurs de poussée et de butée seront proposées par l'entreprise en fonction de cette disposition.

2.15.3. Engins et matériels de chantier

L'entreprise précisera dans ses notes de calcul les engins et matériel de chantier prévu de circuler à proximité de l'ouvrage et en tiendra compte dans ses études d'exécution.

A minima, les hypothèses retenues pour le calcul seront :

- engin de chantier de type pelle à chenille de 25 tonnes à une distance de 4 m du parement arrière du mur de soutènement ;
- engin de compactage léger de type compacteur automoteur de 2,5 tonnes maximum ;
- vibration interdite lors du compactage des terres situées à moins de 5 m du mur.

Leurs poids sont pris en compte suivant leurs caractéristiques techniques et le mode de réalisation des travaux choisi par l'entrepreneur. Leur définition exacte est proposée à l'examen préalable du maître d'œuvre dans le cadre de la présentation de la note d'hypothèses générale.

2.15.4. Charges d'exploitation

(fasc. 61 titre II du CPC)

Les charges routières définies dans l'article 8 du fascicule 61 titre II du CPC sont applicables.

2.15.5. Vent

Les effets du vent ne sont pas pris en compte.

2.15.6. Actions thermiques

La valeur du coefficient de dilatation thermique du béton et des aciers de toute nature est fixée à 10^{-5} m/m/°C dans les calculs.

Les effets de la température sont regroupés en deux types de cas de charge :

- les cas de charge rares,
- les cas de charge fréquents.

2.15.6.1. Variations uniformes de la température

Les cas de charge rares de variation uniforme de la température correspondent à des écarts de $+30^\circ\text{C}$, -30°C . Les cas de charge fréquents correspondent à 60 % des cas de charge rares lorsque la dilatation est cumulée à l'effet de charges d'exploitation (ELS rare), et à 50 % des cas de charge rares lorsque la dilatation est considérée seule (ELS fréquent).

Ces cas de charge sont calculés en utilisant la valeur instantanée du module du béton.

2.15.6.2. Gradient thermique dans le tablier

Le cas de charge rare de gradient thermique dans le tablier correspond à une différence de température entre la fibre supérieure (plus chaude) et la fibre inférieure de 12°C.

Le cas de charge fréquent correspond à un gradient de + 6°C.

Le gradient thermique est calculé en utilisant la valeur instantanée du module du béton.

2.15.6.3. Cumul des charges thermiques et des charges d'exploitation

L'entrepreneur note Tf l'enveloppe des cas de charge thermiques fréquents, Tr l'enveloppe des cas de charge thermiques rares.

- ✓ Cumul à l'ELS fréquent : L'entrepreneur cumule Tf à l'état à vide.
- ✓ Cumul à l'ELS rare : - L'entrepreneur cumule Tr à l'état à vide,
- ✓ L'entrepreneur cumule Tf à l'état à vide et aux charges routières rares.
- ✓ cumul à l'ELU : - L'entrepreneur cumule 1,35 Tr à l'état à vide pondéré à l'ELU,
- L'entrepreneur cumule 0,8 Tr à l'état à vide et aux charges routières pondérées à l'ELU.

2.15.7. Retrait et fluage

Les effets du retrait du béton armé sont calculés conformément au paragraphe A.2.1.22 du BAEL 91 révisé 99, en utilisant un raccourcissement unitaire final du béton égal à 3 10⁻⁴.

2.15.8. Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue

Le dispositif de retenue est constitué par des garde-cops double fonction (GCDF) (en tranche conditionnelle).

2.15.8.1 Chocs de véhicules dans les bordures de l'ouvrage

Suivant les dispositions de l'article 4.7.3.2 de la NF EN 1991-2, un effort de 100kN sur 0.5ml se diffuse par les bordures dans les éléments structuraux (tête de mur dans notre cas) avec un angle de 45°.

2.15.8.2 Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue de véhicules :

On rappelle ci-dessous les différents types de dispositifs standards de niveau N pris en compte dans les normes.

Classes	Types de dispositifs de retenue des véhicules	Efforts transmis et conditions d'application associées
Dispositifs de retenue de niveau N		
Na	Barrières métalliques avec UPN 100 Barrières métalliques avec UAP100 Barrières métalliques avec C100	À l'encastrement de chaque support Moment transversal = 3,5 kN.m Moment longitudinal = 15 kN.m
Nb	Barrières métalliques avec IPE 60	À l'encastrement de chaque support Moment transversal = 7,0 kN.m Moment longitudinal = 1,3 kN.m
Nc	Barrières métalliques avec C125	À l'encastrement de chaque support Moment transversal = 6,2 kN.m Moment longitudinal = 19 kN.m
Nd	Barrières métalliques modble GCDF	À l'encastrement de chaque support Moment transversal = 15 kN.m Aucun moment longitudinal
Ne	Muret MVL	À l'interface avec la structure Force transversale = 50 kN/ml (300 kN sur 6 m) Moment = 93 kN.m/ml (280 kN.m sur 3 m)

Pour la vérification de la tête de mur, ces efforts sont multipliés par 1,25 à l'ELU fondamental et par 1,00 à l'ELS caractéristique.

2.15.9. Actions de l'eau

2.15.9.1. Chocs de corps flottants

Il n'est pas pris en compte de choc de corps flottants.

2.15.9.2. Pressions hydrostatiques

L'ouvrage comporte un dispositif de drainage constitué par des barbacanes destinées à évacuer les eaux infiltrées dans le remblai. Cependant, afin de tenir compte d'une part d'un colmatage partiel pouvant survenir à long terme et d'autre part des apports d'eau provenant du côté mer, sachant qu'en cas de présence d'eau des deux côtés de l'ouvrage les pressions hydrostatiques s'équilibrent et que les cas défavorables correspondent aux niveaux d'eau à marée basse du côté aval, le calcul prendra en compte une hauteur d'eau de 2.50 m en amont du mur de soutènement.

La poussée hydrostatique est considérée comme action permanente avec sa valeur caractéristique minimale et maximale. Elle est prise en compte dans les calculs de stabilité et de résistance de l'ouvrage.

2.15.9.3. Actions hydrodynamiques

Les actions hydrodynamiques sont prises en compte en considérant les effets dus à l'action d'une forte houle s'élevant à une hauteur de 1.50 m sur la chaussée, soit à la cote 6.50 NGNC, avec une période de 10 à 15 s. Elles sont considérées comme des actions accidentelles avec leurs valeurs caractéristiques minimale et maximale.

2.15.10. Actions des terres en contact avec l'ouvrage

Les caractéristiques des terres et remblais en contact avec l'ouvrage sont les suivantes :

- masse volumique égale à 20 kN/m³,
- cohésion nulle, angle de frottement interne 30°, module pressiométrique de 10 MPa,
- méthode de détermination des coefficients de poussée active des terres et des charges sur les remblais ainsi que les coefficients de butée passive à préciser : Coulomb, Rankine, Caquot-Kérisel.

2.15.11. Charges sur les remblais

Les charges sur remblais telles qu'elles sont définies dans l'article 8 du fascicule 61 titre II du CPC sont applicables.

En complément de l'article 8 du fascicule 61 titre II du CPC, l'entrepreneur considère sur les remblais retenus par les murs une charge de compactage uniforme, pondérée vis-à-vis des ELS, de 20 kN/m² répartie sur toute la surface horizontale des terres retenues et exerçant des efforts de poussée sur le parement de l'ouvrage.

2.15.12. Actions accidentelles

Dans le cas où l'option glissières de sécurité est retenue, les effets dus à un éboulement du talus de déblais amont sur l'ouvrage seront à prendre en compte par des efforts en tête provoqués par la présence de ces glissières.

2.15.13. Effet du séisme

Le risque sismique ne sera pas pris en compte dans le calcul du mur de soutènement.

ARTICLE 2.16. COMBINAISONS D'ACTIONS

Les combinaisons d'actions suivantes sont étudiées, en complément éventuel des combinaisons d'actions définies dans les cahiers des clauses techniques générales.

2.16.1. Définition

L'entrepreneur désigne par :

- Gmax : l'ensemble des actions permanentes défavorables
- Gmin : l'ensemble des actions permanentes favorables
- Tf : actions dues aux effets thermiques fréquents d'ensemble
- Tr : actions dues aux effets thermiques rares d'ensemble
- Fa : action accidentelle
- Qr : actions dues aux charges routières sans caractère particulier
- We : action du vent en situation d'exécution
- Ws : action du vent en service
- Qpra : actions aléatoires dues aux charges de chantier en construction
- Qprc : actions connues dues aux charges de chantier en construction

2.16.2. Combinaisons d'actions à l'état limite de service

2.16.2.1. En service, combinaisons rares

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

- $G_{max} + G_{min} + 1,2 Q_r + T_f$
- $G_{max} + G_{min} + T_r$
- $G_{max} + G_{min} + W_s$

2.16.2.2. En service, combinaisons fréquentes

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

- $G_{max} + G_{min} + 0,72 Q_r$
- $G_{max} + G_{min} + T_f$

2.16.2.3. En phase de construction

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

- $G_{max} + G_{min} + Q_{pra} + Q_{prc} + W_e + T_f$
- $G_{max} + G_{min} + Q_{pra} + Q_{prc} + T_r$

2.16.3. Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de résistance

2.16.3.1. Combinaisons fondamentales, en service

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

- 1,35 Gmax + Gmin + 1,35 Qr
- 1,35 Gmax + Gmin + 1,6 Qr + 0,8 Tr
- 1,35 Gmax + Gmin + 1,5 Ws
- 1,35 Gmax + Gmin + 1,35 Tr

2.16.3.2. Combinaisons fondamentales, en phase de construction

L'entrepreneur considère les combinaisons d'actions suivantes :

- 1,35 Gmax + Gmin + Qprc + 1,50 We + 1,3 Qpra
- 1,35 Gmax + Gmin + Qprc + 1,50 Qpra + 1,3 We

2.16.3.3. Combinaisons accidentelles

L'entrepreneur considère la combinaison d'actions suivante :

Gmax + Gmin + Fa

ARTICLE 2.17. JUSTIFICATION DU MUR DE SOUTÈNEMENT

Le fascicule 62 titre V du CCTG ne s'appliquant pas aux murs de soutènement, l'entrepreneur applique les principes de calcul donnés dans le document "Ouvrages de soutènement : Guide de conception générale" édité par le Sétra en 1998 pour justifier la stabilité externe des murs de soutènement et les indications du BAEL 91 révisé 99 pour justifier leur ferrailage.

L'entrepreneur retient en particulier les hypothèses suivantes :

- les caractéristiques des terres et des remblais derrière les murs sont celles précisées à l'article "Actions et sollicitations" du chapitre 2 du présent CCTP ;
- les charges sur les remblais derrière les murs sont celles précisées à l'article "Actions et sollicitations" du chapitre 2 du présent CCTP ;
- les efforts transmis par les dispositifs de retenue en tête des murs (en option) sont ceux précisés dans le sous-article intitulé "Actions transmises par les dispositifs de retenue" de l'article intitulé "Actions et sollicitations" du chapitre 2 du présent CCTP ; ils se cumulent à ceux provoqués par la poussée des terres et sont à reprendre par la structure, sans pondération supplémentaire, selon les conditions normales d'utilisation (ELS), la contrainte dans les aciers passifs étant limitée aux deux tiers de leur limite élastique ;
- la fissuration des murs est considérée comme très préjudiciable.

En complément aux exigences définies par le document "Ouvrages de soutènement : Guide de conception générale" édité par le Sétra en 1998, il est étudié deux combinaisons d'actions ELU fondamentales supplémentaires du type :

$$1,35 Gm + 1,35 Gs + 1,35 Ps + 1,5 Pq + 1,5 Q1 \text{ (C1)}$$

$$Gm + Gs + 1,25 Ps + 1,8 Pq + 1,5 Q1 \text{ (C2)}$$

dans lesquelles Gm, Gs, Ps, Pq et Q1 représentent les actions dues respectivement au poids du mur, au poids du sol sur la semelle, à la poussée des terres sur le parement fictif, à la poussée de l'eau et aux charges d'exploitation sur le remblai (les charges Q1 sont à disposer au plus près du parement pour la combinaison C1 et au-delà de l'écran vertical fictif pour la combinaison C2).

Les justifications menées avec ces combinaisons sont effectuées en adoptant les paramètres suivants :

- pour la portance : $q'_{ref} < (q'_u - q'_0) \cdot i_{\delta} / \gamma_q + q'_0$ avec $\gamma_q = 1,5 + 0,5 \cdot i_{\delta}$;
- pour le glissement : $\gamma_{g1} = 1,2$ (terme de frottement) et $\gamma_{g2} = 1,5$ (terme de cohésion) ;
- pour le renversement : largeur de sol comprimé sous la semelle $>$ à 10 % de la largeur de la semelle.

Toujours en complément aux exigences définies par le document cité ci-dessus, le pourcentage de semelle comprimée sous combinaisons ELS rares ne peut être inférieur à 50% si la combinaison envisage un choc sur le dispositif de retenue en tête de mur et à 75% dans tous les autres cas.

Le calcul des murs comporte une estimation des déplacements prévisibles dus aux déformations de la structure en béton et aux tassements du sol de fondation. En tête de mur, les déplacements horizontaux déterminés sous combinaisons ELS rares doivent être inférieurs au 1/100 de la hauteur du voile du mur. Par ailleurs, l'inclinaison de la face extérieure du voile doit rester positive sous tous les cas de charges non accidentels.

ARTICLE 2.18. DOSSIER DE RÉCOLEMENT DE L'OUVRAGE

(art. 36 et 43.6 du fasc. 65 du CCTG, art. III.14 du fasc. 66 du CCTG)

A l'issue des travaux, l'entrepreneur remet au maître d'œuvre le dossier de récolement comprenant les documents suivants :

- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
- les compte-rendu d'incident et les calculs éventuels les accompagnant,
- le PLAN QUALITÉ accompagné de tous les résultats des contrôles et les essais divers,

- les plans de l'ouvrage de soutènement en béton, des ouvrages d'assainissement et de leurs extrémités en béton armé et les notes de calcul mis à jour après exécution,
- un lever topographique à l'échelle 1/200 dans les systèmes de coordonnées Lambert NC et NGNC couvrant l'emprise de la route aménagée jusqu'aux limites de l'assiette des terrassements augmentée d'une surlargeur de 5 mètres ; le lever est constitué par des points régulièrement espacés sur la plate-forme finie, les accotements, les pieds de remblai, les hauts de talus de déblai, les redans, l'ensemble des réseaux divers incluant les cotes fil d'eau amont et aval, les ouvrages d'assainissement réalisés dans le cadre des présents travaux ou existant déjà avant la réalisation des travaux (buses, têtes, puisards, descentes d'eau) ; l'équidistance des points de lever est de 2 mètres au maximum, l'ensemble des détails existant sur l'emprise des travaux réalisés doit être levé avec précision ;
Le lever topographique de récolement devra également couvrir l'ensemble des zones de dépôt de matériaux provenant des terrassements, quel que soit la nature des matériaux mis en dépôt et l'emplacement des zones de dépôt, sur le site du chantier ou hors du chantier ;
- le lever des profils en travers réalisés en déblai et en remblai ;
- un profil en long à l'axe de la plate-forme finie, à l'échelle 1/500 en abscisses et 1/100 en ordonnées ;
- un profil en long à l'axe du sommet de l'ouvrage de soutènement, à l'échelle 1/200 en abscisses et 1/50 en ordonnées ;
- le listing des coordonnées des points d'axe de la chaussée et du sommet du mur de soutènement et le listing des coordonnées des points de polygonation.

Le dossier de récolement est à remettre dans les formes suivantes, après validation :

- 2 exemplaires de tirages papier,
- 1 CD-Rom comportant l'ensemble des fichiers numériques : documents aux formats doc et xls, plans au format dwg, fichiers des notes de calcul d'exécution au format rtd pour Robobat, photos au format jpg, à l'exclusion de tout autre format.

La non remise au maître d'œuvre de l'ensemble du dossier de récolement dans les formes requises est suspensive du paiement du solde de l'installation de chantier et de la libération de la retenue de garantie ou de la caution bancaire, et de la réception des travaux conformément aux stipulations du CCAP.

CHAPITRE 3 - PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS

3.1.1. Généralités

(art. II.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 21 à 25 du CCAG)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. L'entrepreneur doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par l'entrepreneur au maître d'œuvre 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 interne, 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 interne,
- 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 interne, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG.

3.1.2. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(Recommandations T1-99)

3.1.2.1. Possibilités d'équivalence

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

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres états membres de l'espace économique européen 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 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 (SÉTRA, LCPC, CSTB, etc.).

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

Pour toute demande d'équivalence d'un 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 produit ou service proposé au produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge de l'entrepreneur et les documents sont 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 produit. 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 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 de l'entrepreneur, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

ARTICLE 3.2. MOUVEMENT DES TERRES

(fasc. 2 du CCTG)

Les provenances et destinations des matériaux sont les suivantes :

Provenance des matériaux	Destination des matériaux
Déblais réutilisables en remblai routier	Remblais de masse, remblais contigus, remblai de fouilles Mise en dépôt définitive des excédents de déblais définie par le maître d'œuvre
Déblais inutilisables en remblai routier	Mise en décharge définitive
Matériaux drainants extraits d'une zone d'emprunt	Remblais drainants
Matériaux GNT0/31,5 provenant de carrière	Corps de chaussée (en option)

Les provenances des matériaux de remblai de toute nature, y compris la réutilisation des déblais, sont soumises à l'approbation du maître d'œuvre.

ARTICLE 3.3. SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX POUR REMBLAIS

(fasc. 2 du CCTG, norme NF P 11-300)

3.3.1. Origine des matériaux pour remblais

Les matériaux utilisés en remblai sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les matériaux constituant les remblais de fouilles, les remblais contigus, les remblais de masse proviendront exclusivement des déblais ; les matériaux pour remblais drainants et couche de forme pourront provenir d'emprunts extérieurs au site.

3.3.2. Spécifications applicables aux remblais de masse

Les matériaux utilisés pour les remblais des fouilles et les remblais contigus doivent être des matériaux non traités ayant les caractéristiques suivantes :

- classification : classes C2B11, C2B31, R21 ou R22 telles que définie au 5 de la norme NF P 11-300,
- dimensions maximales des plus gros éléments : 150 mm pour les remblais de masse, 100 mm pour les remblais contigus et les remblais de masse, 60 mm pour les remblais de fouilles.

Le pourcentage de passants au tamis de 0,08 mm doit être inférieur à 5 % et le pourcentage de refus au tamis de 2 mm doit être supérieur ou égal à 30 %.

L'indice de plasticité doit être inférieur à 20 sous réserve que le pourcentage de passant au tamis de 0,08 mm respecte les conditions suivantes :

- Pour un $IP \leq 15$: passant à 0,08 mm < 40 %
- Pour un $15 < IP < 20$: passant à 0,08 mm < 10 %
- Indice CBR à 4 jours d'imbibition > 20

L'identification de la nature et la détermination de l'état des matériaux extraits sont à la charge de l'entrepreneur. Celui-ci doit fournir au maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux qu'il propose.

3.3.3. Spécifications des matériaux remblais drainants

Le matériau pour remblais drainant est un matériau C1B4 ou C2B31 inerte (insensible à l'eau et non évolutif), de granulométrie 20/60 mm. Le pourcentage de passants au tamis de 0,08 mm doit être inférieur à 5 % et le pourcentage de refus au tamis de 2 mm doit être supérieur ou égal à 95 %.

3.3.4. Spécifications des matériaux pour couche de forme

Le matériau pour couche de forme est un matériau inerte D31, R21 ou R61 ou C1B3 (si leurs teneurs en eau et les conditions météorologiques le permettent), de granulométrie inférieure à 80 mm. Le pourcentage de passants au tamis de 0,08 mm doit être inférieur à 5 % et le pourcentage de refus au tamis de 2 mm doit être supérieur ou égal à 30 %.

L'indice de plasticité doit être inférieur à 10 sous réserve que le pourcentage de passant au tamis de 0,08 mm respecte les conditions suivantes :

- Pour un $IP \leq 6$: passant à 0,08 mm < 25 %
- Pour un $6 < IP < 10$: passant à 0,08 mm < 15 %
- Indice CBR à 4 jours d'imbibition > 30

Les caractéristiques des matériaux de couche de forme devront être les suivantes :

La valeur de bleu de Sol VBs $\leq 0,5$.

Dégradabilité : DG < 5

L'entrepreneur peut également proposer des sols naturels traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Dans ce cas, il doit soumettre à l'agrément du maître d'œuvre la fiche technique du sol, l'étude de traitement et la justification de la stabilité de structure traitée, à court et à long terme.

3.3.5. Remblai de substitution

Le matériau pour remblai de substitution est un matériau de type tout-venant de rivière C2B11 ou C2B31, duquel ont été éliminés tous les éléments dont la plus grande dimension excède 150 mm ainsi que tous les débris végétaux.

Le pourcentage de passants au tamis de 0,08 mm doit être inférieur à 5 % et le pourcentage de refus au tamis de 2 mm doit être supérieur ou égal à 30 %.

Le matériau doit être inerte, non évolutif, peu dégradable (Dg < 5) et peu sensible à l'eau (VBS < 0,1).

L'indice de plasticité doit respecter les spécifications requises des remblais de fouilles.

Les matériaux de type basalte altéré C1B4 ne sont pas autorisés dans la réalisation des remblais de substitution.

ARTICLE 3.4. REPÈRES DE NIVELLEMENT

Les repères de nivellement doivent être robustes, inoxydables et discrets et être adaptés au type de mesure prévu. Ils sont obligatoirement exécutés en laiton, en acier inoxydable ou en bronze. Leur conception est telle que leur contact avec le talon de la mire est toujours limité à un point. Les repères susceptibles d'offrir un appui linéaire ou surfacique au talon de la mire sont ainsi interdits.

ARTICLE 3.5. ARMATURES EN ACIER POUR BETON ARMÉ

(chap. 7 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-016)

3.5.1. Généralités

Toutes les armatures de béton armé utilisées doivent être soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

Si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

3.5.2. Aciers lisses

(norme NF A 35-015)

Tous les aciers lisses utilisés sont de la nuance Fe E 235 et doivent être soudables. Leur utilisation est limitée aux :

- armatures de frettage,
- barres de montage,
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

3.5.3. Armatures à haute adhérence

(norme NF A 35-016)

Les armatures sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

Elles doivent être aptes au soudage.

Les armatures HA de toutes les parties d'ouvrage sont de qualité Fe E 500-3 conformément aux spécifications de la norme NF A 35-016.

3.5.4. Protection contre la corrosion des armatures

La protection contre la corrosion des armatures de béton armé des éléments préfabriqués et des éléments laissés en attente dans un délai supérieur à 1 mois est assurée par galvanisation à chaud ou par tout autre dispositif proposé par l'entrepreneur et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

ARTICLE 3.6. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

(art. 81 à 83 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

Les essais relatifs aux épreuves (études, convenances, contrôles) doivent être réalisés sur chacun des bétons de classe de résistance supérieure à C25/30 prévus au marché. La notion de famille définie dans la norme NF EN 206-1 n'est pas retenue pour ce qui concerne les études, convenances et contrôles.

Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en terme de valeurs réelles.

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, les désignations, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206-1, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau ci-après.

3.6.1. Définition des bétons

(art. 81 à 83 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206-1 complétées par les indications des articles suivants en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

3.6.1.1. Classes d'exposition des bétons utilisés

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition et de chlorures	Classe de résistance	D max en mm (2)	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Carac téristiques complémen taires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (5)	Carac téristiques complémen taires (3)
Béton de propreté				250 kg				
Superstructures (mur de soutènement, ouvrages d'assainissement)	XC4 XS3	C30/37	20	400 kg	CEM I	PM CP (4)	0,45	RAG

3.6.1.2. Mortiers

Les mortiers sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage.

3.6.1.3. Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

- (1) Les additions en substitution de ciment ne sont admises que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée. Il est alors rappelé que dans ce cas, le ciment utilisé doit être un ciment CEM I. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données dans le tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1.
- (2) Les teneurs minimales en liant équivalent étant définies pour Dmax = 20 mm, la quantité de liant équivalent à ajouter ou à déduire en pourcentage de la valeur indiquée en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulat exprimée en mm est +10 % pour D < 12,5 mm, +7,5 % pour de D = 14 mm, +5 % pour D = 16 mm, -2,5 % pour D = 22,4 mm et -5 % pour D=25 mm.
- (3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :
 - caractéristique complémentaire RAG :
Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent CCTP.
- (4) Spécification requise uniquement en présence de sulfate.
- (5) En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1, l'exigence relative au rapport Eeff/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

3.6.1.4. Consistance des bétons

La consistance de tous les bétons est proposée par l'entrepreneur et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

3.6.2. Constituants des mortiers et bétons

(art. 82 du fasc. 65 du CCTG)

3.6.2.1. Granulats

(art. 82.2 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 12620, XP P 18-545, FD P 18-542)

Par dérogation à l'article 82.2 du fascicule 65 du CCTG, les granulats doivent vérifier les spécifications qui suivent.

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620 et XP P 18-545.

Pour les bétons de classe de résistance inférieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code B au sens de l'article 10 de la norme XP P 18-545 avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code C après études ou références.

Pour les bétons de classe de résistance égale ou supérieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code A, avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code B après études ou références.

Les granulats doivent impérativement être approvisionnés à la centrale sur un stockage primaire.

Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de trois jours pour le sable et de deux jours pour les gravillons.

L'entrepreneur doit prévenir immédiatement le maître d'œuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, l'entrepreneur doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

3.6.2.1.1. Dispositions particulières pour la qualité des parements

Pour les bétons apparents ou devant subir une mise en peinture à l'état brut de décoffrage, la présence de pyrite ou de tout autre sulfure métallique sous forme de grains de dimension supérieure à 2 mm est interdite.

3.6.2.1.2. Dispositions particulières liées aux réactions d'alcali-silice RAG

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Dans le cas de sables fillérisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction. Ils sont qualifiés soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme XP P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe "Additions pour bétons" du même sous-article du présent CCTP.

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 soient vérifiées.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats PR leur sont applicables.

De même, des granulats potentiellement réactifs (PR) peuvent être utilisés sous réserve qu'au moins une des quatre conditions suivantes soit vérifiée :

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 6 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.
- Condition 3 : Sur la base des prescriptions du chapitre 7 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, le maître d'œuvre juge que la formulation offre des références d'emploi suffisamment convaincantes.
- Condition 4 : Le béton proposé contient des additions minéralogiques inhibitrices en proportions suffisantes, eu égard aux prescriptions du chapitre 8 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

3.6.2.2. Ciments

(art. 82.1 du fasc. 65 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-317, NF P 15-319)

Par complément au sous-article 82.1 du fascicule 65 du CCTG, les ciments doivent être titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques.

Le choix du ciment tient compte de l'agressivité du milieu.

L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment :

- de 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons,
- de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage.

Les prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur.

Contrôle interne

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, l'entrepreneur fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant moyenne, écart-type et coefficient de variation. En complément à l'article 85.1B du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur présente, à l'appui de ses résultats d'auto-contrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

Contrôle extérieur

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire réaliser des prélèvements en vue de faire réaliser les essais suivants :

- identification rapide,
- temps de prise,
- expansion à chaud,
- flexion - compression à 7 et 28 jours,
- chaleur d'hydratation.

3.6.2.2.1. Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH

Il faut utiliser des ciments à faible exothermie et à prise lente. Les ciments de la classe de résistance à court terme R sont notamment proscrits.

3.6.2.2.2. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

Contrôle interne

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au chapitre 5 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2. Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie et sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

Contrôle extérieur

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire effectuer sur les prélèvements de ciment des mesures de taux d'alcalins et de teneurs en laitier.

Réaction sulfatique interne RSI

Conformément aux indications du document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la RSI » édité par le LCPC en août 2007, en cas d'élévation de température excessive et en fonction du niveau de prévention retenu pour l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage, l'entrepreneur peut être amené à utiliser des ciments particuliers.

3.6.2.3. Adjuvants pour bétons

(art. 82.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 934-2)

Par dérogation au sous-article 22.4 du fascicule 65 du CCTG, les adjuvants pour bétons doivent être titulaires de la marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Produits de cure.

Le maître d'œuvre, en début d'utilisation, fait effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

Les bétons fluides doivent être formulés avec des super plastifiants/hauts réducteurs d'eau ou des plastifiants/réducteurs d'eau.

La compatibilité des différents adjuvants entre eux ainsi qu'avec les liants et additions doit être vérifiée.

3.6.2.4. Eau

(art. 82.3 du fasc. 65 du CCTG)

L'eau de gâchage doit respecter les prescriptions de la norme NF EN 1008.

L'eau en provenance d'un réseau d'adduction d'eau potable sera réputée satisfaire à la norme. En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1,02 et déshuilée pourra être utilisée.

3.6.3. Étude des bétons

(art. 85.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions des articles 85.1 du fascicule 65 du CCTG et 14.1 de son additif s'appliquent en considérant que n est le nombre de prélèvements de trois éprouvettes.

3.6.3.1. Dispositions particulières liées aux réactions d'alcali-silice RAG

Justification de la qualification des granulats

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats, avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur fait réaliser, à ses frais, les essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont joints au dossier d'étude des bétons.

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons tous les résultats des essais permettant de vérifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 du guide "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Dans le cas de la reconduction d'une formule de béton, l'entrepreneur doit tout de même réaliser ces essais, avant les épreuves de convenance.

3.6.3.2. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Dans le cadre des épreuves d'étude, l'entrepreneur doit démontrer que la température maximale susceptible d'être atteinte par le béton de toutes les parties d'ouvrage - compte tenu du planning de réalisation, du programme de bétonnage et des éventuelles dispositions particulières proposées par l'entrepreneur - respecte la température maximale fixée dans le document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par le LCPC en août 2007.

Si la température maximale donnée par la méthode simplifiée constituant l'annexe IV de ce document excède le seuil fixé pour le niveau de prévention requis et rappelé ci-dessous, une étude plus précise doit être entreprise par l'entrepreneur, à ses frais, pour valider la formule proposée et pour définir la température maximale du béton à la livraison.

3.6.4. Épreuves de convenance

(art. 85.3 du fasc. 65 du CCTG)

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis aux épreuves de convenance. Celles-ci sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur.

Pour les bétons disposant de références probantes, les épreuves de convenance impliquent la fourniture d'une gâchée. Pour chaque béton désigné au marché ne disposant pas de références probantes, par dérogation à l'article 85 du fascicule 65 du CCTG, les épreuves de convenance impliquent la fourniture par l'entrepreneur de trois gâchées répondant à la formule nominale pour effectuer un contrôle de conformité aux spécifications. Pour effectuer le contrôle du maintien en rhéologie, ces trois gâchées peuvent être mélangées dans le camion malaxeur.

Les prélèvements et l'exécution des essais se font dans les conditions de l'article 85 (contrôle) du fascicule 65 du CCTG et, par dérogation à l'article 85, leur interprétation se fait selon l'article 85.2 cas B. Des convenances simplifiées permettent des adaptations saisonnières de composition.

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante :

$$0.975 < \text{masse volumique théorique} / \text{masse volumique réelle} < 1.025$$

Pour l'application de l'article 85.1 du fascicule 65 du CCTG, le chantier est considéré comme étant de longue durée.

3.6.4.1. Dispositions particulières liées aux réactions d'alcali-silice RAG

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994. La réalisation de ces essais est à la charge de l'entrepreneur.

3.6.5. Fabrication, transport et manutention des bétons

(chap. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

3.6.5.1. Généralités

Le béton est fabriqué par l'entrepreneur soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication. La fabrication du béton à la bétonnière, fixe ou autoportée n'est pas autorisée dans le cadre du présent marché.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206-1 et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans le paragraphe "Spécifications complémentaires des centrales à béton" du sous-article "Fabrication, transport et manutention des bétons" du chapitre 2 du présent CCTP. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit être titulaire de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

En complément du tableau 21 du 9.7 et du NA.9.7 de la norme NF EN 206-1,

- les tolérances par constituants pour 90 % des gâchées sont de +/- 10 % sur le gravillon intermédiaire et le sable correcteur, de 0 % sur les adjuvants et de +/- 2 % pour tous les autres composants ;
- les tolérances par constituants pour 100 % des gâchées sont de +/- 20 % sur le gravillon intermédiaire et le sable correcteur, de +/- 5 % sur les adjuvants et de +/- 4 % pour tous les autres composants.

Le sable correcteur (respectivement le gravillon intermédiaire) représente moins de 15 % en masse de l'ensemble des sables (respectivement des gravillons). Le temps de malaxage est de 55 secondes minimum. L'enregistrement des pesées est obligatoire et le relevé par gâchée est systématiquement joint au bon de livraison.

La fabrication des bétons de structure doit faire l'objet d'un suivi continu à partir d'un appareil enregistreur de l'efficacité du malaxage, de type wattmètre enregistreur. Pour chaque gâchée fabriquée, l'enregistrement correspondant est tenu à la disposition du maître d'œuvre pendant toute la durée du chantier.

Chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par l'entrepreneur dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

3.6.5.2. Contrôle interne à la charge de l'entrepreneur lors du processus de fabrication

L'entrepreneur doit contrôler les conditions de stockage et de transport des granulats aux emplacements réservés dans le cas de recours à une centrale alimentée par des granulats provenant de gisements ou d'identités différents. Il doit s'assurer que toutes les dispositions sont prises pour éviter les mélanges inopportuns.

3.6.5.2.1. Dispositions particulières liées aux réactions d'alcali-silice RAG

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1000 m3 et au moins de deux pour un tas de 500 m3.

L'acceptation des résultats de ces essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

3.6.5.3. Épreuve de contrôle

(art. 83 et 86 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA)

3.6.5.3.1. Généralités

L'épreuve de contrôle est effectuée dans le cadre du contrôle intérieur.

Ce contrôle ne relève pas des spécifications de la norme NF EN 206-1 qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Le contrôle extérieur exercé par le maître d'œuvre a pour objectif de valider le contrôle intérieur. Il vise notamment à vérifier la traçabilité et les "performances" de la chaîne de traitement des éprouvettes de béton ainsi que la validité des résultats obtenus (contrôles de conformité croisés par exemple).

Les rapports d'essais relatifs aux résultats du contrôle de conformité doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à l'épreuve de contrôle.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Ouvrage	Nombre de prélèvements
Mur de soutènement	3 prélèvements par tronçon de mur et au moins un prélèvement par phase de bétonnage

Par dérogation à l'article 86.2 du fascicule 65 du CCTG, les prélèvements destinés aux essais sont effectués sur le chantier immédiatement avant la mise en place du béton. Chaque prélèvement est issu d'une seule charge et une charge ne peut donner lieu qu'à un seul prélèvement. Chaque prélèvement comporte un volume de béton égal à 1,5 fois environ le volume nécessaire aux essais. En cas de pompage, la mesure d'air occlus est faite dans la mesure du possible à la sortie du tuyau.

Un prélèvement comprend :

- une mesure de consistance,
- la confection de trois éprouvettes cylindriques pour des essais à 28 jours.

Le résultat attaché au prélèvement est la moyenne des trois éprouvettes.

De plus, il est effectué par l'entrepreneur au minimum deux essais de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison (un essai avant la mise en œuvre et un essai au cours de la mise en œuvre) ou dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage.

Il est rappelé que les éprouvettes de béton sont conservées sur chantier conformément à la norme NF EN 12390-2. Elles sont ainsi conservées, après confection, à une température comprise entre 18°C et 22°C pendant un délai compris entre 23 et 25 heures.

Les dispositions pour obtenir ces conditions de conservation sont à la charge de l'entrepreneur, qui doit les préciser dans son Plan Qualité. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est obligatoirement contrôlé avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

La fourniture du béton pour éprouvettes est à la charge de l'entrepreneur.

3.6.5.3.2. Dispositions particulières liées aux réactions d'alcali-silice RAG

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement visé par le chapitre 6 du guide "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, conformément aux dispositions de l'article 9.2 du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

Le gonflement doit être inférieur à 200 µm/m à cinq mois.

3.6.5.4. Épreuves d'information

(art. 85.3 du fasc. 65 du CCTG)

Les épreuves d'information sont de deux types, les épreuves à la charge de l'entrepreneur et celles à la charge du maître de l'ouvrage.

3.6.5.4.1. Épreuves à la charge de l'entrepreneur

Il s'agit de l'évaluation des caractéristiques du béton avant l'exécution de phases de travaux importantes.

3.6.5.4.2. Épreuves à la charge du maître de l'ouvrage

Il s'agit de l'évaluation des caractéristiques du béton à moyen et long terme (90 jours et un an par exemple) des parties d'ouvrages désignées par le maître d'œuvre.

ARTICLE 3.7. BADIGEON POUR PAROIS EN CONTACT AVEC LES TERRES

Le badigeon est constitué de goudron désacidifié, de bitume à chaud ou d'une émulsion non acide de bitume. La composition de ce badigeon est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre. Son épaisseur minimale est de 1 mm.

ARTICLE 3.8. JOINTS DE DILATATION

Les prescriptions de l'article 9 du fascicule 64 du CCTG sont complétées comme suit.

Le mur de soutènement sera équipé de joints de dilatation conformément aux règles constructives du dossier Mur du SETRA.

Sur les faces côté remblai, les joints recevront des couvre-joints de dilatation assurant une fonction d'étanchéité par l'intermédiaire d'éléments intégrés en résine ou en néoprène. A cet effet, des chanfreins de 10 mm de large sont à prévoir sur les arêtes des murs de part et d'autre des lignes de joints de dilatation.

L'entrepreneur propose à l'acceptation du maître d'œuvre la nature et le modèle du joint et du couvre-joint qu'il compte mettre en place à l'arrière du mur de soutènement. Les joints de dilatation mis en œuvre doivent être titulaires d'un avis technique délivré par le SETRA.

ARTICLE 3.9. GÉOTEXTILES

3.9.1. Généralités

Les caractéristiques des géotextiles doivent être conformes aux recommandations établies par le comité français des géotextiles et géomembranes (C.F.G.G.) ainsi qu'à la note d'information n° 71 de mars 1992 du SETRA "Chaussées - Dépendances", complétée par son annexe.

Le géotextile proposé par l'entrepreneur est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre et doit satisfaire aux exigences suivantes :

- disposer d'un certificat de qualité délivré par l'ASQUAL,
- être marqué : tous les géotextiles doivent être marqués dans leur masse de manière régulière, au moins une fois tous les 5 mètres selon les sens de production. L'identification du produit doit toujours être possible jusqu'à son recouvrement par une quelconque couche de matériaux. Le marquage comprend obligatoirement l'appellation et la référence commerciale ainsi que la qualification ASQUAL

3.9.2. Géotextile de séparation

Le géotextile à mettre en œuvre en fond de fouille et sur les parois de talus avant mise en œuvre du remblai de substitution et du remblai de fouille doit assurer une fonction de séparation, c'est-à-dire de prévention du mélange et de la contamination des matériaux de remblai par les matériaux en place en fond et sur les parements des fouilles.

Le géotextile de séparation est un non-tissé aiguilleté de filaments continus en polypropylène présentant les caractéristiques physiques, mécaniques et hydrauliques suivantes selon les normes en vigueur :

- masse surfacique :	≥ 180 g/m ²	norme NF EN 965
- résistance au poinçonnement statique :	≥ 0.8 kN	norme NF G 38019
- résistance à la perforation dynamique :	≤ 23 mm	norme NF EN 918
- résistance à la traction : SP/ST	≥ 14/14 kN/m	norme NF EN ISO 10319
- déformation à l'effort maximal : SP et ST	≥ 80/70 %	norme NF EN ISO 10319
- perméabilité normale au plan :	≥ 0.09 m/s	norme NF EN ISO 11058
- ouverture de filtration :	≤ 100 μm	norme NF EN ISO 12956
- épaisseur :	≥ 2 mm	norme NF EN 964-1.

3.9.3. Géotextile de filtration

Le géotextile à mettre en œuvre sur les talus de remblai amont et aval ainsi qu'en prolongement des radiers aval des ouvrages, avant la pose des enrochements, doit assurer une fonction de filtration, c'est-à-dire de rétention des particules granulaires des remblais, tout en permettant le libre écoulement de l'eau. De plus, le géotextile doit résister aux efforts de poinçonnement statique et dynamique imposés par les enrochements lors de leur mise en œuvre.

Le géotextile est un non tissé aiguilleté de filaments continus en polypropylène possédant les caractéristiques physiques, mécaniques et hydrauliques suivantes selon les normes en vigueur :

- masse surfacique :	≥ 600 g/m ²	norme NF EN 965
- résistance au poinçonnement statique :	≥ 3 kN	norme NF G 38019
- résistance à la perforation dynamique :	≤ 10 mm	norme NF EN 918
- résistance à la traction : SP/ST	≥ 30/30 kN/m	norme NF EN ISO 10319
- déformation à l'effort maximal : SP et ST	≥ 85/85 %	norme NF EN ISO 10319
- perméabilité normale au plan :	≥ 0.045 m/s	norme NF EN ISO 11058
- ouverture de filtration :	≤ 80 μm	norme NF EN ISO 12956
- épaisseur :	≥ 5 mm	norme NF EN 964-1.

Les valeurs exigées ci-dessus sont les valeurs nominales annoncées par le producteur et portées sur le certificat de qualification. Le géotextile proposé doit faire l'objet d'une étude de dimensionnement pour l'usage qui en est attendu.

ARTICLE 3.10. ENROCHEMENTS

Les prescriptions de l'article 9 du fascicule 64 du CCTG sont complétées comme suit.

Les aménagements de protection sont assurés par des enrochements de 1000 à 3000 kg de masse unitaire. Ces enrochements sont composés d'environ 30 % d'éléments compris entre 0.60 et 1.00 m de diamètre et 70 % d'éléments compris entre 1.00 et 2.00 m de diamètre.

Tous les enrochements doivent provenir de roches pures et saines, exemptes de fissures et de corps nuisibles (gangue de terre, produits friables, etc.).

Les blocs d'enrochements doivent présenter des arêtes vives permettant une bonne imbrication des blocs les uns par rapport aux autres.

La masse volumique des enrochements doit être supérieure à 2,7 t/m³. La résistance à l'abrasion Los Angeles mesurée selon la norme NF EN 1097-2 doit être inférieure à 30.

De plus, les matériaux constituant les blocs doivent être classés dans la catégorie « peu altérables » par essai au Sulfat test.

La forme de chaque bloc doit être telle que le rapport de la plus grande dimension L à la plus petite dimension l de chaque bloc utilisé respecte la condition : $1 < L/l < 1,5$.

ARTICLE 3.11. BORDURES T2

Les bordures de trottoir T2 prévues en tête de mur de soutènement sont constituées d'éléments préfabriqués et sont de classe A au sens de la norme NF P 98-340/CN.

Les bordures et les cunettes préfabriquées doivent justifier d'un dossier d'agrément portant sur l'ensemble du lot approvisionné sur le chantier comprenant la fiche technique du produit (FTP).

Les bordures T2 doivent être constituées d'un béton possédant les caractéristiques de résistance suivantes :

- contrainte de référence à la rupture en flexion de 10 MPa ;
- résistance caractéristique à la compression à 28 jours de 37 MPa.

Les bordures et les cunettes ne répondant pas à ces exigences seront refusées et seront évacuées du chantier par les soins de l'entrepreneur. Dans le cas où des bordures ou des cunettes mises en place se révèlent non conformes à la suite du contrôle extérieur, l'entrepreneur est tenu de procéder à ses frais à leur dépose et à leur évacuation du chantier ainsi qu'à leur remplacement par des éléments conformes.

ARTICLE 3.12. CHAUSSÉE EN GRAVE NON TRAITÉE

3.12.1. Spécifications des matériaux pour GNT

La demande d'agrément doit indiquer :

- les caractéristiques des matériaux mentionnés dans les caractéristiques,
- le nom du fournisseur ou de l'usine agréée.

D'une manière générale, la fourniture des matériaux est soumise aux prescriptions des fascicules 23 et 25 du C.C.T.G.

Dans tous les cas, à la demande du Maître d'œuvre, l'entreprise devra présenter un procès-verbal d'étude faisant mention des indications portées à l'article 8 de la norme NF P98-125.

Le matériau est un concassé ou un semi-concassé 0/31,5 présentant les caractéristiques suivantes :

- La valeur de bleu de Sol VBs < 0,4.
- LA ≤ 40
- MDE ≤ 35.
- Résistance des gravillons ≥ D
- Caractéristique de fabrication des gravillons : III, Ang 4
- Caractéristiques de fabrication des sables : b

3.12.2. Granulométrie des matériaux pour GNT

Les courbes de référence doivent s'inscrire dans le fuseau de spécifications suivant :

Tamis (mm)	Minimum	Maximum	Moyenne	Ouverture du fuseau de tolérance (en % de passant)
31,5	100	—	—	
25	81	100	90	
20	68	100	84	
10	41	72	61	± 10
6,3	32	61	46	± 8
Tamis (mm)	Minimum	Maximum	Moyenne	Ouverture du fuseau de tolérance (en % de passant)
2	18	43	30	± 6
1	13	34	23	
0,5	9	27	18	± 4
0,2	5	20	12	± 3
0,08	2	14	8	± 2

Le fuseau de tolérance qui doit se situer à l'intérieur du fuseau de spécification est établi à partir de la courbe moyenne de fabrication autour de laquelle sont fixés des écarts définis par les ouvertures ci-dessus.

ARTICLE 3.13. REVÊTEMENT EN ENDUIT SUPERFICIEL

3.13.1. Spécifications générales

Le revêtement de la couche de chaussée traitée est un enduit superficiel bicouche 10/16 - 6/10 ou monocouche 6/10.

Il doit répondre aux spécifications de l'article 4.2.8 fascicule 2 du CCTG.

3.13.2. Spécifications des granulats pour revêtement

Le revêtement de la chaussée est un enduit superficiel bicouche de granulométrie 10/16 pour la 1^{ère} couche et de granulométrie 6/10 pour la 2^{ème} couche.

Les gravillons de granulométrie 10/16 et 6/10 doivent répondre aux spécifications de l'article 7 de la norme XP P 18-545 pour les codes DIII et notamment aux spécifications suivantes :

- coefficient de Los Angeles : LA ≤ 20,
- micro-Deval : MDE ≤ 15,
- coefficient d'aplatissement : A ≤ 20 %,
- pourcentage de passant à 0,5 millimètres : P1 < 1 % du poids total des granulats,
- pourcentage de passant inférieur à 5 µm : P2 < 0,05 % du poids total des granulats.
- indice de concassage : Ic = 100
- rapport de concassage : Rc > 4.

12

3.13.3. Spécifications du liant pour enduit superficiel

Le liant pour enduit superficiel est soit un bitume fluidifié très visqueux 400/600 de pseudo-viscosité STV à 25 °C orifice 10 mm, soit une émulsion cationique à rupture rapide de classe ECR 65 conforme à la norme NF T 65-011 respectant les spécifications suivantes :

- teneur en bitume pur : 65 %
- indice de pénétration : 80 à 100
- indice de rupture : I.R. < 100, soit un temps de rupture maximum de 20 minutes
- pseudo viscosité 4 min à 25° (NFT 66020) : > 50
- cohésion mesuré au mouton pendule Vialit : supérieur à 0,8 j/cm²
- pH > 3
- teneur en eau : compris entre 31 et 35 %
- température de répandage : 50° C minimum - 70 ° C maximum.

ARTICLE 3.14. CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT

L'acceptation des matériaux et produits est conforme à l'article V.3 du fascicule n°70. Les matériaux refusés sont identifiés conformément à l'article V.3 du fascicule n°70 et isolés et devront être évacués hors du chantier par l'entrepreneur dans un délai de 5 jours. Au-delà le maître d'œuvre a toute latitude pour faire évacuer les matériaux refusés aux frais de l'entreprise défaillante.

Les tuyaux en béton armé seront de série 135 B. Ils seront assemblés au moyen de joints à emboîtement et de collets avec bague de caoutchouc ou élastomère.

Ils devront répondre à toutes les spécifications de l'article 15 du fascicule n° 70 du C.C.T.G. Leur résistance à la rupture par écrasement ne devra pas être inférieure aux valeurs figurant dans le tableau 15-1 des commentaires du fascicule 70 du C.C.T.G. pour des tuyaux de la série 135 B.

ARTICLE 3.15. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

(chapitre IV du fasc. 61 titre II du CPC, normes NF P 98-409, NF P 98-410, NF P 98-411, NF P 98 412 et NF P 98-413)

3.15.1. Généralités

Les glissières de sécurité sont conformes à la norme NF P 98-410.

Elles doivent être titulaires de la marque NF-Équipements de la route - Barrières de sécurité.

L'ensemble des éléments de glissières et leurs accessoires sont en acier galvanisé.

Les supports des glissières implantés par battage ou fonçage dans le sol sont des éléments C100 de 2.00 m de long. Les supports sur platine sont des éléments C125 de 0.75 m de long.

3.15.2. Qualité des matériaux

Les éléments constitutifs des glissières sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 98-412 et du règlement particulier de la marque NF- Équipements de la route - Barrières de sécurité.

3.15.3. Protection contre la corrosion

(fasc. 56 du CCTG)

La protection contre la corrosion de l'ensemble des éléments de glissière, y compris la protection des platines de fixation, de la boulonnerie et des soudures, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre.

ARTICLE 3.16. SIGNALISATION HORIZONTALE

Marquage

Les produits de marquage les microbilles utilisées en saupoudrage pour la réflexion ainsi que les plots rétro réfléchissants à encastrés, doivent obligatoirement être homologués par le Ministère de l'équipement, des transports et du logement. Ils devront avoir la certification ASQUER (peinture)

Ils devront notamment répondre aux spécifications de la norme française NF P 98-609-1 ou à la norme européenne EN 1436, et être inscrits au répertoire des homologations des équipements de la route.

Des autorisations d'emploi à titre expérimental délivrées par le Ministère de l'équipement, des transports et du logement seront acceptées.

Les produits rétro réfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celles utilisées à l'homologation et désignées au certificat d'homologation.

Il est rappelé qu'un produit non rétro réfléchissant homologué, mis en place avec adjonction de billes de verre homologuées, n'est pas considéré comme un produit rétro réfléchissant homologué.

Pour les produits de marquage :

- la dénomination du produit et le ou les numéros de certification prévus dans le répertoire des homologations – Circulaire n°96.41 du 17 juin 1996 ;
- le numéro de lot auquel appartient le produit conditionné, sa date de fabrication exprimée en clair ;
- le nom du fabricant.

Les caractéristiques des produits (norme NF II 1436,1436-1) auront les critères suivants :

Les produits de marquage au sol auront une durée de vie **P5** (1 000 000 passages de roues) garantie, microbilles traitées certifiées.

Les peintures seront de type Visibles de Nuit par Temps de Pluie (VNTP) de couleurs blanches et seront de nature :

- R4 ; RR3 ; RW3 ; S3 destinées aux chaussées hydrocarbonées H) – [référence 2 RHP-b]
- RI : par temps sec, la réflexion est ≥ 200 mcd/lux/m² ;
- RI : sous la pluie, son coefficient de luminance ≥ 50 ;
- RI : par temps humide, son coefficient de luminance ≥ 60 ;
- SRT : la valeur d'adhérence, S3 $\geq 0,55$.

Plot rétro réfléchissant

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de plot rétro réfléchissant de type stimsonite 88 ou similaire en résine muni de catadioptrés bidirectionnels en verre optique trempé et de couleur :

- « blanche/rouge » pour les plots se trouvant sur la chaussée (bande de rive),
- « blanche » pour les plots se trouvant à l'axe de la chaussée (bande d'axe),

Ils seront de réflexion bidirectionnelle. Diamètre minimum : 100mm et hauteur minimum de 50mm.

Fixation par ancrage avec colle spéciale (résine bi composant) sur enrobé.

L'entreprise proposera le modèle au maître d'œuvre pour validation.

Une garantie de pose sera demandée au minimum un an.



ARTICLE 3.17. GARDES CORPS DOUBLE FONCTION GCDF

(norme NF P 98-409, circulaire n°96-88 du 3 décembre 1996)

3.17.1. Généralités

Les garde-corps prévus sur l'ouvrage sont du type garde-corps double fonction ou GCDF. Ils sont conformes à l'instruction technique annexée à la décision d'agrément n° GCDF-08-08 du 13 février 2009 pour ce qui concerne les éléments homologués.

Des dispositifs de liaison entre les garde-corps double fonction et les glissières de sécurité métalliques implantées sur les remblais d'accès, sont prévus aux extrémités de l'ouvrage. Ces dispositifs sont conformes à l'instruction technique annexée à la décision d'agrément n° GCDF-08-08 du 13 février 2009.

3.17.2. Qualité des matériaux

Les matériaux constitutifs des garde-corps double fonction de type GCDF sont conformes aux indications de l'instruction technique annexée à la décision d'agrément n° GCDF-08-08 du 13 février 2009 pour ce qui concerne les éléments homologués.

3.17.3 Protection contre la corrosion

(fasc. 56 du CCTG)

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre. La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre, suivie d'une mise en peinture avec application automatisée (thermolaquage ou équivalent) d'un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de classe de certification **C5GNV**. Celle-ci fait l'objet des garanties découlant de l'application des tableaux 6 et 7 du fascicule 56 du CCTG..

CHAPITRE 4 - EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1. Installations de chantier

L'installation du chantier comprend :

- les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte "Définition technique des prestations" du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations,
- 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,
- un local de 12 m² éclairé et ventilé, mis à la disposition du maître d'œuvre pour les réunions de chantier y compris un bureau et des chaises ainsi que le matériel nécessaire pour l'affichage des plans d'exécution.

4.1.2. Repères de nivellement

La fixation des repères de nivellement s'effectue par scellement au mortier avec résine.

Le repère est fixé dans un trou réalisé mécaniquement à un emplacement préservant les aciers de l'ouvrage de tout endommagement. Après nettoyage de ce trou par soufflage, il est scellé à l'aide d'un produit de scellement titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique. Les repères mis en œuvre avec des chevilles autoforeuses ou à expansion sont interdits.

4.1.3. Implantation, piquetage

(art. 27 du CCAG, art. 7 du CCAP)

Des repères fixes maçonnés et protégés par une clôture sont mis en place par l'entrepreneur. Leur implantation est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ces repères servent au contrôle de la géométrie de l'ouvrage, aux piquetages complémentaires ainsi qu'à la conservation des piquets.

Les dispositions de l'article 27 du CCAG sont complétées comme suit :

- le plan d'implantation général et le piquetage général sont vérifiés par l'entrepreneur qui fait part de ses observations, par écrit, au maître d'œuvre.

Ils sont, le cas échéant, modifiés contradictoirement.

Cette opération doit avoir lieu avant tout début des travaux.

- les piquetages complémentaires sont vérifiés par le maître d'œuvre.

Les tolérances d'implantation des piquets sont de +/- 2 mm.

4.1.4. Reconnaissance géotechnique complémentaire

Il n'est pas prévu de reconnaissance géotechnique complémentaire au titre des travaux à réaliser.

ARTICLE 4.2. DÉBROUSSAILLEMENT - DÉMOLITIONS - DÉCAPAGE

(fasc. 2 du CCTG)

4.2.1. Débroussaillage, abattage d'arbres, essouchement

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

Pour la préparation du terrain, l'entrepreneur est chargé d'arracher ou d'abattre puis de débiter et d'emmêtrer tous les arbres que lui indique le maître d'œuvre. Il doit également arracher les taillis, les haies et les broussailles et extraire les souches sur l'ensemble de la zone définie par le maître d'œuvre.

Les moyens utilisés pour l'essouchement sont proposés par l'entrepreneur dans le cadre de son PLAN QUALITÉ.

Tous les produits faisant l'objet du débroussaillage sont évacués par l'entrepreneur en lieu préalablement agréé par le maître d'œuvre.

4.2.2. Décapage de terre végétale

(art. 5.3 et 6.4.1 du fasc. 2 du CCTG)

Après purge des racines, souches et débris de toute sorte, l'entrepreneur décape la terre végétale située dans la zone de travaux sur une épaisseur minimale de 20 cm puis la met en dépôt provisoire.

ARTICLE 4.3. FOUILLES ET REMBLAIS DE FOUILLES

(fasc. 68 du CCTG)

4.3.1. Exécution des fouilles

4.3.1.1. Généralités

Sont considérés comme fouilles pour fondations, tous les déblais exécutés au droit des semelles, radiers, massifs, qu'il s'agisse de fondations directes sur le sol, ou d'éléments de liaison de fondations profondes.

Le volume des fouilles pris en compte est calculé à partir des hypothèses suivantes :

- la surface de base est l'emprise en plan théorique des fouilles,
- la hauteur est la différence entre le niveau du terrain naturel et la cote de fond de fouille.

Il n'est pas tenu compte des suppléments de terrassement exécutés dans le simple but de donner plus de commodité au chantier ou de permettre l'emploi du matériel de l'entreprise, ces quantités étant comptées aux prix d'installations du chantier et de l'atelier de fondation profondes.

Tous les produits des fouilles sont récupérés et transportés pour être mis soit dans une décharge proposée par l'entrepreneur, soit en dépôt en un lieu désigné par le maître d'œuvre.

4.3.1.2. Fouilles courantes

L'emprise en plan des fouilles est celle des semelles de fondation augmentée du minimum nécessaire à l'entrepreneur pour l'exécution des travaux de coffrages des éléments en béton armé.

Le reste des fouilles nécessaires à l'installation des moyens de réalisation des fondations profondes ou accès aux moyens de manutentions est comptabilisé au titre des installations du chantier. Il en est de même pour le rétablissement des profils après travaux.

Le coffrage des semelles est donné sur les plans joints au présent CCTP.

Les parois des fouilles sont protégées contre les eaux de ruissellement ou les eaux d'infiltration par un procédé soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

En cas de nécessité, les parois des fouilles sont blindées par un procédé soumis à l'acceptation du maître d'œuvre et un dispositif d'épuisement des eaux des fouilles est à mettre en œuvre.

Le niveau du fond de fouilles est le niveau inférieur du béton de propreté de 10 centimètres d'épaisseur minimale.

4.3.2. Remblai de substitution

Lorsque la nature du sol d'assise des remblais ou des ouvrages l'exige, le maître d'œuvre prescrit l'exécution de purges du sol par décaissement et son remplacement par un remblai de substitution répondant aux spécifications fixées au chapitre 3, après compactage du fond de décaissement et mise en place d'un géotextile de séparation.

Après réception du fond de forme par le maître d'œuvre et pose du géotextile de séparation, le remblai de substitution est mis en œuvre suivant l'épaisseur prescrite, par couches horizontales de 25 centimètres d'épaisseur, arrosées et compactées de manière à atteindre en tout point 95 % de l'Optimum Proctor normal.

4.3.3. Remblaiement des fouilles

(normes NF P 94-093 et NF P 98-331, art. 3.2 et 6.4 du fasc. 68 du CCTG et art. 15 du fasc. 2 du CCTG)

L'entrepreneur propose dans le cadre de son PLAN QUALITÉ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais des fouilles, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats des semelles des appuis (engins de compactage lourd, plaques vibrantes, etc.).

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés "Réalisation des remblais et des couches de forme - Guide technique" et "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées - Guide technique" édités par le SÉTRA respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Le niveau de densification que l'entrepreneur doit atteindre est le niveau q4 au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

ARTICLE 4.4. OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES – DISPOSITIFS SPÉCIAUX

(chapitre 5 du fasc. 65 du CCTG)

4.4.1. Classement des ouvrages provisoires

(art. 51.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les échafaudages et les cintres sont classés en première catégorie d'ouvrages provisoires.

Pour les ouvrages provisoires et dispositifs de protection de seconde catégorie, les attestations du contrôle interne effectué par le COP sont transmises au maître d'œuvre avant tout début des opérations correspondantes.

4.4.2. Exécution des ouvrages provisoires

(art. 54 du fasc. 65 du CCTG)

Les ouvrages provisoires sont réalisés dans la mesure du possible avec des produits neufs.

Les dispositifs spéciaux suivants doivent faire l'objet d'une pesée afin de garantir les hypothèses du calcul :
En cas de dépassement du poids théorique de plus de 15 %, une nouvelle note de calcul doit être établie avec le poids réel mesuré.

L'entrepreneur veille particulièrement à n'omettre aucune des précautions suivantes :

- les pièces horizontales successives sont arrimées l'une à l'autre d'une manière continue jusqu'à leurs deux extrémités où elles sont butées sur les maçonneries en place.
- aux points où des actions concentrées s'exercent sur des pièces non pleines, des calages assurent l'étalement de ces actions et empêchent le déversement.
- aucune tige destinée à être utilisée en traction ou en compression ne doit travailler en flexion, notamment à ses attaches,
- tous les vides qui se produisent entre des pièces réputées jointives jusqu'au jour du bétonnage sont bourrés de mortier.

4.4.3. Flèches et déformations

(art. 54 du fasc. 65 du CCTG)

4.4.3.1. Étalements

Les étalements ne doivent pas subir de déplacement excédant 2 cm en quelque point que ce soit, depuis le début du bétonnage jusqu'au décintrement.

4.4.3.2. Cintres

Les flèches maximales des cintres sous l'action du béton frais doivent être inférieures à $l/2000 + 2$ cm, où l désigne la portée du cintre, exprimée en centimètres.

Cette valeur peut être augmentée, sans toutefois dépasser $l/300$, sous réserve de justifier les efforts dans le béton suivant les stipulations du chapitre 2 du présent CCTP.

ARTICLE 4.5. COFFRAGES

(art. 63 et 65 du fasc. 65 du CCTG, norme P 18-503)

4.5.1. Épreuve de convenance

(art. 65.4 du fasc. 65 du CCTG)

Il est prévu, à la charge de l'entrepreneur, une épreuve de convenance destinée à contrôler la régularité et l'aspect des parements fins et ouvragés.

Cette épreuve de convenance nécessite la réalisation, dans les conditions du chantier, des éléments témoins précisés au sous-article intitulé "Épreuves de convenance" de l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent CCTP.

4.5.2. Obligation de résultats

(norme P 18-503)

Pour les parements fins et les parements ouvragés non revêtus, l'homogénéité de la teinte et de la texture est appréciée par rapport à l'élément témoin de l'étude de convenance ou par rapport au premier élément coulé. Les niveaux d'exigence pour ces deux critères sont les niveaux E (3-3-2) et T (3) tels que définis à l'article 5 de la norme P 18-503.

La planéité des parements est conforme aux spécifications de l'article 62.1.3 du fascicule 65 du CCTG.

4.5.3. Coffrages pour parements fins

(art. 62.1.3 du fasc. 65 du CCTG)

Les constituants du coffrage doivent être acceptés par le maître d'œuvre et faire l'objet d'essais de convenance.

Dans le cas d'utilisation de contre-plaqué non peint, le nombre de réemploi des panneaux est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les systèmes d'attache nécessitant un ragréage ne sont pas autorisés.

Les coffrages pour parements fins ne doivent comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution.

Le traitement des arrêtes de bétonnage doit être présenté au maître d'œuvre dans le cadre du PLAN QUALITÉ.

4.5.4. Protections des parements

Conformément à l'article 63.2.3.3 du fascicule 65 du CCTG, l'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires (passivation des aciers en attente, protections provisoires, gardiennage, etc.) pour assurer la protection des parements de l'ouvrage jusqu'à la réception des travaux.

4.5.5. Réparations d'imperfections et de non conformités

(art. 65.5 du fasc. 65 du CCTG)

L'entrepreneur est tenu de signaler au maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Après acceptation de ce dernier, il procède aux réparations nécessaires à l'aide d'un produit de réparation titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, offrant un aspect proche de celui du parement à réparer.

4.5.6. Coffrages métalliques

L'utilisation de coffrages métalliques n'est autorisée que dans le cas où les éléments de coffrage sont démontés à l'issue des opérations de bétonnage.

L'emploi en coffrage d'éléments métalliques non décoffrés, autrement dit destinés à être maintenus en place, notamment en about de tronçons de mur de soutènement, est rigoureusement interdite.

ARTICLE 4.6. BADIGEON POUR PAROIS EN CONTACT AVEC LES TERRES

(art. 64 du fasc. 65 du CCTG)

La livraison, le transport et la manutention sont effectués en respectant les indications des sous-articles 153.2 et 153.3 du fascicule 65 du CCTG. Les produits sont préparés et mis en œuvre conformément aux indications de la fiche technique du fabricant.

ARTICLE 4.7. MISE EN ŒUVRE DES ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ

(chap. 7 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

4.7.1. Façonnage des armatures

(art. 72 du fasc. 65 du CCTG)

Par dérogation au premier alinéa de l'article 72.1 du fascicule 65 du CCTG, le façonnage dans les coffrages de certaines armatures de diamètre supérieur à 12 mm pour les ronds lisses, 8 mm pour les armatures à haute adhérence, peut être admis par le maître d'œuvre sous réserve de la réalisation d'une épreuve de convenance de façonnage concluante. Cette épreuve, réalisée sur les premiers aciers façonnés doit mettre en évidence le respect de la conformité des façonnages par rapport aux plans d'exécution et aux normes, ainsi que l'absence de blessures aux parois des coffrages. L'acceptation de cette épreuve ne constitue pas un point d'arrêt, mais est un point critique.

L'attention de l'entrepreneur est toutefois attirée sur le fait qu'une non conformité de façonnage, et/ou la présence de blessures aux coffrages peut entraîner le refus des aciers correspondants et/ou le remplacement des coffrages abîmés, pour permettre la levée du point d'arrêt de bétonnage, et cela aux frais de l'entrepreneur. Si l'entrepreneur a recours à une entreprise de façonnage ou de pose des armatures, celle-ci doit avoir été préalablement acceptée par le maître d'œuvre.

4.7.2. Enrobage des armatures

Compte tenu de l'environnement du site, les enrobages des parties d'ouvrage suivantes sont fixés à :

- 7 cm pour l'ensemble du mur de soutènement et de ses équipements tels que le déflecteur préfabriqué.

ARTICLE 4.8. MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS

(art. 84 du fasc. 65 du CCTG)

4.8.1. Béton de propreté

L'épaisseur minimale du béton de propreté est de dix centimètres.

4.8.2. Bétonnage par temps chaud

(art. 84.7 du fasc. 65 du CCTG)

Pour les périodes où la température ambiante, mesurée sur le chantier, est durablement supérieure à +35 °C, l'entrepreneur soumet au maître d'œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, les dispositions qu'il propose de prendre pour limiter la température maximale du béton frais (utilisation de ciments à faible chaleur d'hydratation et/ou d'eau refroidie, formulation permettant de minimiser le dégagement de chaleur, réduction du délai entre la fabrication et la mise en place, recours au travail de nuit, etc.) en complément de celles qui résultent du sous-article "Cure" du présent article du présent CCTP.

Lorsque la température du béton au moment de sa mise en œuvre est susceptible de dépasser +32 °C, le niveau le plus contraignant de ces dispositions doit être prévu.

De même, des dispositions particulières telles que l'emploi de circuits de refroidissement dans la masse du béton, peuvent devoir être nécessaires, quel que soit le temps, pour du béton exécuté en grande masse, en raison du risque de fissuration due aux gradients thermiques.

4.8.3. Reprises de bétonnage

(art. 84.3 du fasc. 65 du CCTG)

Les reprises de bétonnage non prévues sur les plans d'exécution sont interdites. Les reprises de bétonnage des parties visibles doivent faire l'objet de la part de l'entrepreneur d'une étude spécifique et ne sont tolérées qu'aux conditions suivantes :

- exécution de stries ou indentations diverses,
- les reprises doivent se confondre rigoureusement avec les joints de coffrage.

Il est rappelé que l'ouvrage ne doit comporter aucune reprise de bétonnage horizontale*.

La mise en place des armatures de la réhausse en tête de mur devra prendre en compte cette exigence structurelle. A cet effet, la mise en place des armatures et le bétonnage de la réhausse devra être conduit de manière à éviter tout durcissement intempestif du béton et à assurer le monolithisme de l'ensemble semelle + mur + réhausse.

Les seules reprises de bétonnage autorisées sont verticales et correspondent à des joints secs à prévoir explicitement en coffrage dans les plans d'exécution. Ces joints de reprise de bétonnage sur voile et semelle sont disposés tous les 5 à 7 mètres maximum. Ils constituent des coupures sans épaisseur obtenues par interposition d'une feuille de polyane collée sur les surfaces de reprise du tronçon de mur précédent, au niveau des voiles et des semelles.

* sauf dans le cas où le déflecteur prévu en option est retenu (cf § 1.4.2).

4.8.4. Cure

(art. 84.6.1 et 84.6.2 du fasc. 65 du CCTG)

La cure doit être appliquée par l'entrepreneur le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Elle peut faire appel, successivement ou de manière séparée, aux méthodes suivantes :

- maintien du coffrage en place ;
- application sur le béton d'une bâche hermétique et étanche à la vapeur ;
- mise en place sur la surface du béton de couvertures mouillées et maintien de leur surface humide ;
- apport d'eau en quantité appropriée pour maintenir la surface du béton visiblement humide ;
- application sur la surface de béton d'un produit de cure titulaire de la marque NF-Produits de cure.

Les produits de cure teintés, qui permettent de contrôler facilement la continuité du film, ne doivent pas être utilisés sur les parements, sauf essai de convenance favorable. Dans le cas de mise en place de bâches étanches maintenues en permanence, l'entrepreneur doit, soit assurer un contact complet avec le béton, ce qui est exclu dans le cas des parements, soit laisser un vide d'air continu de façon que le traitement soit homogène.

L'application d'un produit de cure sur la face supérieure de la dalle de couverture doit être compatible avec la qualité exigée par le produit d'étanchéité à mettre par la suite en œuvre.

4.8.5. Joints de dilatation

Des joints de dilatation de 2 à 3 cm de large sont à réaliser dans le mur de soutènement et dans la semelle à raison d'un joint de dilatation tous les 20 à 25 mètres maximum afin de permettre des libres déformations de l'ouvrage vis-à-vis du retrait et des variations thermiques.

Sur les faces côté remblai, les joints recevront des couvre-joints de dilatation assurant une fonction d'étanchéité par des éléments intégrés en résine ou en néoprène. A cet effet, des chanfreins de 10 mm de large sont à prévoir sur les arêtes des murs de part et d'autre des lignes de joints de dilatation.

ARTICLE 4.9. ÉTAT DE SURFACE

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'état de surface fait l'objet d'une acceptation du maître d'œuvre par référence à une plaquette étalon, et selon le mode d'utilisation défini à l'article 9.1.2.2 et à l'annexe 6 du fascicule 67 du CCTG titre I.

ARTICLE 4.10. ÉTANCHÉITÉ

Sans objet.

ARTICLE 4.11. REMBLAIS DE MASSE

4.11.1. Prescriptions générales

La composition de l'atelier de compactage est soumise à l'agrément du maître d'œuvre avant démarrage des travaux.

Les remblais sont exécutés par couches superposées de 0,30 m d'épaisseur maximum constituant des bandes longitudinales homogènes. Autant que possible, les bandes ont une longueur et une largeur égale à celle du remblai.

Dans le cas contraire, il est procédé par bandes accolées telles que le décalage en hauteur entre deux bandes contiguës ne dépasse pas l'épaisseur maximale d'une bande. Le profil en travers de chaque couche doit comporter des pentes suffisantes pour assurer l'écoulement rapide des eaux de pluie.

L'entrepreneur est tenu de conduire les travaux, de construire et d'entretenir les ouvrages provisoires de manière à assurer la protection des remblais contre les eaux pluviales et les inondations.

Le compactage des bords de la plate-forme est fait au fur et à mesure de l'élévation des remblais.

Les prescriptions pour le compactage sont données dans les tableaux figurant dans le GTR. Ces prescriptions correspondent à la définition des modalités d'utilisation des compacteurs pour chaque couple matériau / matériel.

L'exécution des remblais doit permettre d'obtenir en tout point un module de rigidité $EV_2 \geq 50 \text{ MPa}$ et un rapport $EV_2/EV_1 \leq 2$.

4.11.2. Exécution des remblais de masse

L'exécution des remblais drainants ne peut intervenir que lorsque le béton constituant le mur de soutènement et les piédroits des ouvrages d'assainissement a acquis sa résistance caractéristique à 28 jours.

Les remblais sont montés de façon que la qualité des matériaux croisse au fur et à mesure de leur élévation. En tout état de cause, les meilleurs matériaux sont réservés au dernier mètre qui précède la couche de forme, appelé Partie Supérieure des Terrassements (PST).

Le compactage est exécuté au moyen d'engins spéciaux appropriés à la nature des matériaux et à l'étendue du travail. Les moyens mis en œuvre pour l'humidification des remblais à la teneur en eau optimale sont proportionnels aux moyens de compactage.

Conformément au GTR, les modalités de compactage sont définies par les trois paramètres suivants :

- le paramètre Q/S : (exprimé en m^3/m^2) rapport dans lequel Q est le volume de sol compacté pendant un temps donné et S la surface balayée pendant le même temps,
- l'épaisseur compactée e,
- la vitesse de translation V du compacteur.

L'entrepreneur procède au décapage du terrain sur une épaisseur de 30 cm, puis au compactage du sol.

Les matériaux issus du décapage sont mis en dépôt sur le lieu désigné par le maître d'œuvre. Si le remblai se raccorde à un talus existant, des redans à flancs verticaux et fonds horizontaux sont préalablement exécutés sur le talus.

Les matériaux de remblai sont expurgés des pierres dont la plus grande dimension excède 10 cm.

Les remblais sont compactés dans les conditions définies à l'article 15 du fascicule 2 du CCTG et conformément aux dispositions du document "Réalisation des remblais et des couches de forme – Guide technique" édité par le SETRA et le LCPC en Septembre 1992.

Un géotextile de séparation répondant aux spécifications fixées au chapitre 3 est mis en place entre le remblai de masse et les remblais drainants mis en œuvre contre les parements du mur de soutènement, sur toute la hauteur du mur de soutènement.

4.11.3. Tolérances de mise en œuvre

(art. 11 du fasc. 68 du CCTG)

Les tolérances d'exécution des profils en remblai sont les suivantes :

- en altimétrie : $\pm 3 \text{ cm}$,
- en planimétrie : $\pm 5 \text{ cm}$.

Les tolérances d'implantation des semelles en plan sont de 5 cm.

ARTICLE 4.12. REMBLAIS CONTIGUS

(fasc. 2 du CCTG)

4.12.1. Volume des remblais contigus

Le volume des remblais est le volume compris entre les faces arrière du mur de soutènement ou des piédroits des ouvrages et le plan incliné formé par le terrain en place.

4.12.2. Mise en œuvre des remblais contigus

(art. 5.8 et 6.9 du fasc. 2 du CCTG)

L'entrepreneur propose dans le cadre de son PLAN QUALITÉ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais de masse et des remblais contigus, en précisant notamment les dispositions qu'il prévoit aux abords immédiats des ouvrages (engins de compactage lourds, plaques vibrantes, etc.).

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés "Réalisation des remblais et des couches de forme - Guide technique" et "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées - Guide technique" édités par le SETRA respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Il est rappelé que le compactage des remblais au moyen d'un compacteur lourd avec vibration est interdite jusqu'à une distance de 5 mètres de tout parement en contact avec les terres (ouvrages d'assainissement, mur de soutènement). Dans cette zone, le compactage doit être réalisé sans vibration lourde.

Les niveaux de densification que l'entrepreneur doit atteindre sont le niveau q3 pour les 50 derniers centimètres des remblais de masse et le niveau q4 pour les autres zones des remblais contigus aux ouvrages, ces niveaux s'entendant au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

4.13. REMBLAIS DRAINANTS

Les remblais contre les maçonneries sont réalisés en matériaux drainants de type tout-venant de rivière de granulométrie 20/60 millimètres possédant les caractéristiques fixées à l'article 3.3.3.

Les matériaux sont régaliés et compactés par couches de 0,20 mètre concomitamment aux remblais de fouilles et aux remblais de masse. Ils constituent un massif drainant de 0,50 m d'épaisseur minimal entre les maçonneries et les remblais. Le compactage de ces matériaux est réalisé si possible par la voie hydraulique.

Un géotextile de séparation est mis en place entre les remblais de fouilles ou de masse et les remblais drainants afin que les matériaux des remblais drainants ne soient pas pollués par les matériaux de remblai de qualité différente.

L'exécution des remblais drainants ne peut intervenir que lorsque le béton constituant le mur de soutènement et les piédroits des ouvrages d'assainissement a acquis sa résistance caractéristique à 28 jours.

ARTICLE 4.14. COUCHE DE FORME

La couche de forme est mise en œuvre sur une épaisseur de 0.50 m en une ou deux couches en fonction du type de compacteur utilisé.

Cette épaisseur peut être modifiée sur instructions du maître d'œuvre lorsque les conditions de chantier ou lorsque la nature du terrain le nécessite afin d'obtenir une plate-forme de type PF2.

Le compactage est exécuté méthodiquement au moyen d'engins spéciaux appropriés à la nature des matériaux. Les moyens mis en œuvre pour l'humidification des remblais à la teneur en eau optimale sont proportionnels aux moyens de compactage.

La densité sèche du remblai compacté doit atteindre en tout point 98 % de l'Optimum Proctor normal.

La mise en œuvre et le compactage de la couche de forme doivent permettre d'obtenir en tout point les valeurs de portance suivante :

$$EV_2 \geq 80 \text{ MPa et } K = EV_2/EV_1 \leq 2 \text{ pour des matériaux D3 ou C1B31.}$$

Un essai de compactage devra être réalisé sur chaque profil projet.

ARTICLE 4.15. ENROCHEMENTS

(fasc. 64 du CCTG)

L'emplacement des enrochements est défini sur les plans joints au présent CCTP.

Après préparation des zones de mise en œuvre, par enlèvement des terres sur une épaisseur correspondant au diamètre moyen des blocs, les enrochements sont mis en place par une pose soignée à la pelle hydraulique, bloc par bloc, en vue d'obtenir le profil des talus prévus au projet.

La mise en œuvre des enrochements comprend la réalisation d'une semelle d'ancrage d'un mètre de large et d'un mètre de profondeur en pied de berge remplie par les blocs les plus volumineux, destinée à offrir une stabilité du massif d'enrochements vis-à-vis des affouillements.

La proportion des vides subsistant dans la masse doit être aussi faible que possible et ne doit pas excéder 35 %.

Les saillies ou creux ne doivent pas dépasser le rayon moyen d'un bloc.

L'entrepreneur doit poser tous les gabarits et repères nécessaires pour indiquer le tracé et les limites des enrochements à construire.

L'entrepreneur doit contrôler l'évolution et le tassement des enrochements et procéder aux enrochements nécessaires jusqu'à la réception des travaux.

Les tolérances admises sur les profils réels par rapport aux profils théoriques sont de + ou - 10 cm.

ARTICLE 4.16. BORDURES T2

Les bordures de trottoir T2 préfabriquées sont posées en tête de mur sur un mortier M25 avec une équidistance de 30 cm entre les éléments de bordure.

Les parties des bordures de trottoir adjacentes aux joints de dilatation sont obligatoirement coulées en place après pose des couvre-joints de dilatation.

La tolérance sur l'équidistance est de 2 cm entre deux éléments de bordure consécutifs.

La tolérance pour faux alignement local entre deux bordures successives, en plan et en hauteur, est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage.

ARTICLE 4.17. CORPS DE CHAUSSÉE

Le corps de chaussée en GNT est exécuté sur une épaisseur de 0.30 m en une ou deux couches, en fonction du type de compacteur utilisé.

Avant mise en œuvre des matériaux pour corps de chaussée, l'entrepreneur procède au compactage du fond de forme par trois passages en tous points d'un compacteur à pneumatique ayant une charge par roue supérieure à 3 tonnes et une pression de gonflage supérieure à 5 bars.

Les travaux et leur contrôle se feront conformément aux prescriptions du fascicule 25 du C.C.T.G. et à la norme NF P 98-115.

4.17.1. Répandage des matériaux

Les matériaux sont répandus avec précision sur la largeur et suivant les bagues de piquetage avec un matériel assurant un répandage uniforme et sans ségrégation.

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer l'humidification du support immédiatement avant la mise en œuvre de la couche de base. En conséquence, l'entrepreneur sera tenu d'avoir en permanence une citerne à eau mobile de capacité adaptée à la cadence du chantier et munie d'une rampe fixe.

4.17.2. Compactage

Pour un rendement moyen inférieur à 1200 tonnes/jour l'atelier de compactage doit comporter au moins :

- un compacteur à deux jantes vibrantes rapprochées d'un poids total supérieur à 4 tonnes sur la génératrice vibrante ou un compacteur à une jante vibrante d'un poids total supérieur à 7 tonnes sur la génératrice vibrante ;
- un rouleau automoteur à pneus ayant une charge d'au moins quatre tonnes par roue : la pression minimale des pneumatiques devra être de cinq bars.

Dans le cas d'un rendement supérieur à 1200 tonnes par jour sans être supérieur à 1800 tonnes par jour, l'atelier de compactage doit comporter un compacteur vibrant supplémentaire.

L'entrepreneur conserve la faculté de présenter au maître d'œuvre un atelier de compactage différent de celui désigné ci-dessus.

Dans le cas cependant, il lui appartient de faire la preuve, dans le cadre des essais préalables de compactage prévus ci-dessous, que son atelier permet d'atteindre la même qualité d'ouvrage avec un rendement acceptable. Les frais supplémentaires occasionnés par ces essais sont entièrement supportés par l'entreprise.

Il est procédé au début du chantier à des essais de compactage avec l'atelier de référence destinés à fixer les modalités pratiques d'utilisation du matériel à savoir :

- le nombre de passes de chaque engin - la charge de chaque engin - la vitesse de marche de chaque engin ;
- la pression de gonflage des pneumatiques de compacteurs à pneus ;
- s'il y a lieu, les caractéristiques de vibrations des compacteurs vibrants.

La compacité réputée atteinte par un mode pratique d'utilisation de l'atelier est la plus grande valeur dépassée par au moins 95 % des résultats de mesures faites au gamma densimètre sur 40 stations d'une planche d'essai.

Les modalités pratiques d'utilisation admissibles sont celles qui conduisent à une valeur de la compacité au moins égale à 98 % de l'Optimum Proctor modifié.

Un essai de compacité devra être réalisé sur chaque profil projet.

Si les modalités pratiques d'utilisation de l'atelier de référence ne permettent pas d'obtenir ce résultat ou si elles conduisent à des modalités pratiques d'utilisation dont le rendement théorique est inférieur à 100 tonnes/heure par l'atelier de référence ou 200 tonnes/heure pour l'atelier renforcé, le maître d'œuvre pourra réduire ses exigences de compacité. S'il les maintient, il pourra exiger une modification de l'atelier de compactage ou un travail à un rendement inférieur à ceux indiqués ci-dessus moyennant l'application d'une plus-value du prix de mise en œuvre de la couche de base.

ARTICLE 4.18. REVÊTEMENT

Le revêtement de la chaussée traitée est constitué :

- par un enduit superficiel bicouche 10/16-6/10
- par un enduit superficiel monocouche 6/10

4.18.1. Formulation du revêtement

La formulation de l'enduit superficiel est proposée par l'entrepreneur. Préalablement à toute mise en œuvre, celui-ci doit fournir au maître d'œuvre les résultats de l'étude d'affinité liant/granulats.

Les dosages pourront être modifiés par le maître d'œuvre selon les conditions d'exécution et les résultats obtenus.

Les matériels de mise en œuvre doivent satisfaire aux exigences demandées dans la norme NFP 98-160 concernant :

- les dispositifs de répandage du liant,
- les dispositifs de répandage des gravillons.

A titre indicatif, les formules de base du revêtement sont les suivantes :

Type de revêtement	Couche	Granulats		Liant
		Granulométrie	Dosage	Émulsion ECR 69
Bicouche classique	1 ^{ère} couche	10/16	10 à 11 litres/m ²	1,100 kg/m ²
	2 ^{ème} couche	6/10	6 à 7 litres/m ²	1,400 kg/m ²
Monocouche classique	1 ^{ère} couche	6/10	7 à 8 litres/m ²	1,400 kg/m ²

Les formules définitives du revêtement sont de la responsabilité de l'entreprise.

4.18.2. Opérations préalables

L'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre avant tout début d'exécution des travaux le plan d'organisation du chantier de revêtement en indiquant notamment :

- . les aires de stockage du liant ;
- . les aires de stockage des granulats ;
- . la composition et le plan de travail de l'atelier de revêtement.

Les stocks de granulats doivent être constitués à l'avance en des points facilement accessibles sur le chantier. Le sol des aires de stockage doit être résistant, réglé et drainé. Il doit pouvoir résister aux efforts d'arrachement qui lui sont soumis par les chargeurs frontaux.

Les stocks de granulats doivent être protégés de toute forme de pollution.

4.18.3. Planche d'essai

A la demande du maître d'œuvre, l'entreprise exécute une planche d'essai d'une longueur de 30 mètres minimum destinée à s'assurer du bon fonctionnement et du bon réglage des dispositifs de répandage du liant et des gravillons.

L'entrepreneur doit, s'il y a lieu, se mettre en conformité avant tout début d'exécution.

La planche d'essai est contrôlée par le maître d'œuvre. Elle constitue un point d'arrêt avant tout commencement d'exécution du revêtement.

4.18.4. Matériel de revêtement

4.18.4.1. Réception du matériel

Les matériels doivent être en bon état d'entretien et de fonctionnement.

Avant tout commencement des travaux, les matériels seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Ce dernier pourra prescrire, indépendamment des planches d'essai prescrites à l'article 4.19.3, l'exécution de sections d'essais pour étalonner le matériel et vérifier la régularité de fonctionnement. Les essais portent sur les dosages des constituants du revêtement (granulats, liant), la régularité de la répartition transversale et sur l'asservissement du répandage à la vitesse du véhicule.

4.18.4.2. Répandeuse de liant

La répandeuse de liant doit comporter une citerne intégrée permettant le réchauffage du liant avec un système de circulation pour éviter toute concentration de chaleur. Elle doit être calorifugée et comporter au moins un indicateur de température. Le répandage du liant est assuré par pompe avec retour.

Le matériel doit comporter des tableaux ou abaques permettant de déterminer le débit du liant en fonction de la vitesse d'avancement.

La répandeuse doit être équipée d'une jauge permettant de connaître les quantités de liant contenues et mises en œuvre.

4.18.4.3. Gravillonneur

Le gravillonneur doit disposer d'un dispositif de répandage des granulats asservi à la vitesse du véhicule. Le contrôle constant de la régularité du répandage s'effectue par compte-tours.

Le dispositif de répandage doit permettre une répartition transversale homogène des granulats.

4.18.4.4. Compacteur

Dans le cas d'un revêtement bicouche classique, le compactage est exécuté par un compacteur à pneumatiques lisses ayant une charge par roue au moins égale à 1,5 tonnes et une masse totale de 12 tonnes minimum. La pression de gonflage des pneumatiques doit être inférieure à 5 bars.

Dans le cas d'un revêtement comportant un Glg, l'atelier de compactage comprend nécessairement un cylindre lisse tandem de 10 tonnes minimum intervenant pour l'exécution du cloutage de la première couche. Les couches suivantes sont compactées par un compacteur à pneus tel que prescrit ci-dessus.

Tout autre type d'atelier pourra être présenté à l'agrément du maître d'œuvre avant tout début d'exécution.

4.18.5. Modalités d'exécution du revêtement

Les travaux d'enduisage sont effectués conformément aux dispositions de la norme NFP 98-160, du fascicule 26 du CCTG et des dispositions du présent cahier des clauses techniques. Ils doivent permettre de satisfaire aux exigences minimales de rugosité et d'aspect visuel définies dans la norme NFP 98-160.

4.18.5.1. Nettoyage de la plateforme avant enduisage

Le nettoyage de la plateforme avant enduisage fait partie de l'entreprise. Il doit notamment permettre d'éliminer les dépôts de matériaux impropres et de rejeter les éléments fins nuisibles à l'adhérence du revêtement sur le support.

Le nettoyage concernera l'ensemble de la chaussée et des accotements.

A l'issue du nettoyage, l'entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour maintenir en état de propreté la plateforme chaussée + accotement dans l'attente de l'enduisage.

4.18.5.2. Répandage du liant

Le répandage du liant ne peut être effectué :

- . si la chaussée est insuffisamment sèche ;
- . en cas d'averse imminente.

Le répandage est conduit de manière à ne laisser aucun manque ni excès de produit au raccordement entre deux bandes voisines contiguës ou successives.

4.18.5.3. Répandage des granulats

Le répandage des granulats suit immédiatement le répandage du liant. La distance maximale entre le camion gravillonneur et la répandeuse est de 50 mètres. La vitesse d'avancement du camion gravillonneur doit être constante et égale à celle de la répandeuse.

La répartition transversale du granulat doit être homogène

Le plus grand soin doit être apporté à la jonction des bandes et aux reprises d'enduisage.

Joint longitudinal : afin d'assurer l'uniformité du dosage en liant, deux bandes jointives doivent se recouvrir sur une largeur de 20 à 25 cm, en fonction du type de rampe et de jet.

Avant d'exécuter la deuxième bande, les granulats de rejet au bord de la bande précédente doivent être repoussés par balayage.

Dans le cas d'un enduit bicouche, les joints longitudinaux de chaque couche de liant doivent être décalés de 15 à 20 cm.

Joint transversal : le répandage doit démarrer sur une feuille de papier résistant, étendue provisoirement à l'extrémité de la bande précédente de manière à assurer un raccord net et homogène.

Lors d'une reprise de répandage, après un arrêt de chantier et afin d'assurer l'homogénéité longitudinale du dosage, la répandeuse doit rouler à la vitesse nominale au moment de l'ouverture de la rampe de répandage des granulats.

4.18.5.4. Compactage

Le compacteur travaille en navette incessante en respectant les conditions de fonctionnement suivantes :

- . vitesse instantanée de 8 km/h maximum ;
- . parcours horaire limité à 3 km ;
- . durée entre le gravillonnage d'une bande et le premier passage de compacteur inférieur à 2 minutes ;
- . aucun camion chargé en attente entre le camion gravillonneur en fonctionnement et le compacteur.

Le nombre de passes est au minimum de cinq en chaque point de la surface revêtue, une passe étant constituée par un aller et un retour du compacteur.

Le chantier doit impérativement être arrêté en cas de panne du compacteur.

4.18.5.5. Mise en circulation

La mise en circulation de la chaussée revêtue relève d'une décision expresse du maître d'œuvre.

Cette décision est prise après réception du compactage.

La réception du compactage constitue un point d'arrêt à lever par le maître d'œuvre avant la remise en circulation de la chaussée.

4.18.5.6. Élimination des rejets de granulats après mise en circulation

Après mise en circulation de la chaussée, l'élimination des excès de granulats doit être effectuée par l'entrepreneur dans un délai maximal de 48 heures, par balayage ou aspiration. Les rejets sont évacués hors du chantier à la charge de l'entreprise.

Les matériels utilisés doivent permettre une élimination totale des rejets sans arrachage des gravillons.

4.18.6. Contrôle de conformité des travaux de revêtement

Les contrôles portent sur le respect des dosages des granulats et du liant ainsi que sur les performances de de l'enduit réalisé (aspect visuel et rugosité)

4.18.6.1. Contrôle du dosage

Le maître d'œuvre effectuera par sondage des contrôles portant sur le dosage en liant et en granulats et sur la régularité transversale du répandage.

Si le dosage en liant ou en granulats ou si le coefficient de variation transversal ne respecte pas les tolérances fixées, le chantier sera arrêté et il ne pourra reprendre qu'après réglage ou remplacement du matériel défectueux.

Les tolérances de répandage sont les suivantes :

Tolérance de répandage des liants :	- dosage :	: $\pm 50 \text{ g/m}^2$
	- variation transversale :	: $< 10 \%$
Tolérance de répandage des granulats :	- dosage :	: $\pm 1 \text{ litre/m}^2$
	- variation transversale :	: $< 10 \%$

4.18.6.2. Évaluation visuelle des défauts

Le relevé des défauts d'exécution est réalisé conformément à la norme NF P 98-160.

Le niveau de dégradation doit être inférieur ou égal à 2 % par rapport à la surface traitée, en dehors des points singuliers définis lors de la visite préalable. En cas de désaccord, un relevé contradictoire est réalisé par section de 100 mètres conformément à la norme XP P 98-277-1.

4.18.6.3. Rugosité

Le contrôle de la rugosité s'effectue par mesure de la macrotecture.

La macrotecture est mesurée par des essais de profondeur moyenne de texture (PMT) selon la norme NF EN 13036-1 par au moins 20 mesures par lot, le lot de contrôle étant la journée d'application du revêtement.

Pour chaque lot de contrôle, 90 % des valeurs mesurées doivent être supérieures à la valeur de référence prescrite : $\text{PMT} \geq 1,5 \text{ mm}$.

En cas de contestation des résultats, l'entrepreneur peut procéder, à ses frais, à des mesures contradictoires.

ARTICLE 4.19. CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT

Exécution des tranchées et des fouilles

Les canalisations seront posées dans des tranchées dressées verticalement à ciel ouvert. L'entrepreneur devra étayer, à ses frais, toutes ses fouilles au fur et à mesure de leur approfondissement, soit par des boisages à claire-voie, soit s'ils sont nécessaires, par des boisages jointifs à enfilage, soit par coffrage mécanique, y compris toute protection complémentaire qui pourrait être demandée par l'inspection du travail.

Les fonds de fouille seront soigneusement dressés suivant les pentes à donner aux canalisations.

L'entrepreneur devra s'abstenir de causer des dommages aux ouvrages, aux canalisations, aux câbles et aux branchements souterrains existants.

Il sera responsable :

- de tous les éboulements qui pourraient survenir,
- de tous les dommages consécutifs à l'exécution des travaux, en particulier, des dégâts que subirait les constructions voisines et les canalisations de toutes sortes,

- des accidents qui pourraient arriver sur les voies publiques et chemins de desserte quel qu'en soit le motif, même occasionnés par des éboulements d'eaux superficielles ou d'eaux souterraines dont il doit assurer l'écoulement.

Les déblais réutilisables provenant des tranchées seront provisoirement laissés sur la berge avant d'être utilisés ultérieurement pour le remblaiement sous zone non circulée. Dans le cas de tranchée sous chaussée ou accotement revêtu, les produits de démolition seront transportés en décharge.

Cette mise en dépôt ne devra pas gêner la circulation ni entraver l'écoulement des eaux dans les caniveaux de voirie.

L'entrepreneur prendra, à ses frais, les mesures nécessaires pour soutenir et protéger les canalisations rencontrées, étant entendu qu'en aucun cas, les dispositions adoptées pour réaliser ce soutien ne prendront appui sur les étrépillons des étalements ou le blindage des fouilles.

Dans le cas des fouilles à la main et en terrain rocheux, les quantités attachées par l'entreprise devront faire l'objet de constats par le maître d'œuvre sur site ou sur photos.

Toute zone n'ayant pas fait l'objet de ce constat sera rémunérée en fouille en terrain meuble.

Longueur d'ouverture des tranchées

La longueur d'ouverture de tranchée ne doit pas excéder la longueur nécessaire à une journée de travail.

Largeur des tranchées

Canalisations principales :

Les largeurs théoriques des tranchées sont les suivantes :

(seules les formules ci-dessous seront retenues pour les métrés et la profondeur d'un tronçon sera la moyenne des profondeurs des deux regards d'extrémité)

Dans le cas de tranchée simple sans blindage : $D + DX$ de part et d'autre

avec $DX = 0,20$ m pour les diamètres $< \text{ou} = \text{à } \varnothing 600$ mm et $0,30$ m pour les diamètres $> \text{à } \varnothing 600$ mm.

Dans le cas de tranchée commune sans blindage :

Largeur en base = $D + DX + 0.60 + (n-1) \times 0.50$ si $D < \text{ou} = \text{à } 600$ mm

Largeur en base = $D + DX + 0.80 + (n-1) \times 0.50$ si $D > \text{à } 600$ mm

D étant le diamètre extérieur du plus grand tuyau,

d étant le diamètre extérieur du plus petit tuyau,

DX étant la cote entre les tuyaux,

n étant le nombre de tuyaux.

Dans le cas de blindage, les largeurs ci-dessus seront majorées de :

- 0.20 pour des profondeurs comprises entre 1.30 et 2.00 m, soit $DX = 0.40$ m
- 0.30 pour des profondeurs comprises entre 2.00 et 2.50 m, soit $DX = 0.45$ m
- 0.50 pour des profondeurs comprises entre 2.50 et 3.50 m, soit $DX = 0.55$ m
- 0.70 pour des profondeurs comprises entre 3.50 et 5.50 m, soit $DX = 0.65$ m

Pour la réfection de chaussée, les largeurs théoriques de tranchées prises en compte seront majorées au maximum de (sauf avis contraire du maître d'œuvre) :

- 0.30 pour les revêtements en enrobés ou assimilés,
- 0.50 pour les revêtements en bi-couche ou assimilés.

Egalisation du fond de fouille

Le fond de fouille n'est pas surcreusé. Conformément aux articles V.5 et V.6 du fascicule n°70, il est systématiquement traité en cas de déstabilisation.

Le fond de fouille est préalablement nivelé et dressé. Il est soigneusement purgé des éléments susceptibles d'endommager la canalisation et reçoit un lit de pose de 10 cm d'épaisseur.

Conformément à la norme NF EN 1610, au droit de chaque joint, il est réalisé si nécessaire des niches de façon à ce que le tuyau porte sur toute sa longueur.

Compactage du fond de fouille

L'entrepreneur prend toutes les dispositions pour éviter de remanier le sol en place. En cas de compactage du fond de fouille, la densité pénétrométrique est celle du terrain naturel en place.

Substitution du fond de fouille

L'entrepreneur établira la purge des points durs et des terrains impropres en remplaçant les vides avec un matériau graveleux soigneusement compacté en couche.

Evacuation des eaux

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et les ouvrages existants est maintenu en permanence.

Les eaux de toute nature, sur le chantier (eaux pluviales, eaux d'infiltration, sources, fuites de canalisations, nappe phréatique, eaux des canalisations en service, ...) sont évacuées par les moyens d'épuisement nécessaires.

L'assainissement de la fouille devra être tel que les ouvrages décrits dans le présent CCTP puissent être exécutés à sec.

Lorsqu'il se trouve au-dessous du niveau de la nappe phréatique, le fond de fouille est mis hors d'eau en abaissant ce niveau par un rabattement de nappe.

La nappe est alors maintenue pendant la durée des travaux de pose à une cote inférieure à celle du fond de fouille.

L'abaissement du niveau de la nappe ainsi que sa remontée en fin de travaux est aussi progressive que possible. Des masques en béton en travers de la tranchée devront être réalisés par l'entrepreneur de façon à stabiliser le niveau de la nappe et à limiter le phénomène de tranchée drainante.

Lorsqu'un simple pompage en fond de fouille est inadapté, deux méthodes peuvent être utilisées :

- La méthode des puits filtrants bien adaptée dans les cas suivants : terrain de bonne perméabilité, rabattement à grande profondeur, chantiers fixes. Elle nécessite le creusement de puits équipés chacun d'une crépine, d'un filtre et d'une pompe immergée à fort débit.
- La méthode des aiguilles filtrantes la plus employée en assainissement car mieux adaptée pour les cas suivants : terrains d'assez faible perméabilité, rabattement à profondeur inférieure à 6 mètres, chantiers mobiles. Une pompe à vide dessert un bon nombre d'aiguilles filtrantes et l'ensemble se déplace facilement, au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Si le rabattement de nappe phréatique s'avère nécessaire lors de l'exécution des ouvrages le maître d'œuvre donnera alors toutes indications utiles en sa possession.

Blindages

Conformément au décret n° 65.48 du 08 janvier 1965 et des circulaires du Ministère du Travail du 29 mars 1965 et du 06 mai 1965 relatifs à la sécurité du travail, l'entrepreneur doit effectuer le blindage des tranchées à partir de 1,30 m de profondeur quelle que soit la nature du terrain.

Toutefois, l'entrepreneur pourra se dispenser de ce blindage à condition d'ouvrir plus largement la tranchée en respectant les fruits de talus en fonction de la nature de terrain rencontré et des venues d'eau éventuelles.

Le remblaiement de ces surlargeurs de tranchées sera effectué à l'aide de matériaux nobles identiques à ceux employés pour le remblaiement de la tranchée.

En tout état de cause, seule la largeur théorique de tranchée définie ci-avant sera prise en compte pour l'établissement des métrés.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que l'ouverture d'une tranchée large peut conduire à utiliser des tuyaux d'une classe supérieure à celle qui serait nécessaire en tranchée étroite.

Pose des canalisations

La pose des tuyaux est conforme aux stipulations du fabricant de tuyaux. De plus les joints seront exécutés sur des tuyaux comportant un emboîtement spécial dont le profil permettra d'obtenir l'étanchéité par compression radiale d'un anneau d'élastomère de section appropriée placé entre l'extrémité mâle du tuyau et l'emboîtement.

Par un mouvement de va-et-vient, les canalisations seront imprimées dans le lit de pose de façon telle que la surface d'appui présente un secteur de contact d'au moins 120°. L'épaisseur finale du lit de pose sous les canalisations ne devra jamais être inférieure à 10 cm.

Toutes les précautions et dispositions devront être prises pour que les tuyaux soient bien centrés et pour éviter la fissuration des tuyaux à leurs jonctions sur les regards.

L'entrepreneur assure un contrôle intérieur de l'alignement des joints.

Réalisation du lit de pose

L'épaisseur du lit de pose est de 10 cm et sa réalisation conforme à l'article V.7.3 du fascicule 70.

Réalisation de l'assise

La réalisation de l'assise est conforme aux articles V.7.3. et V.11 du fascicule 70.

Réalisation du remblai latéral

La réalisation du remblai latéral est conforme aux articles V.7.3. et V.11 du fascicule 70.

Réalisation du remblai initial

La réalisation du remblai initial est conforme aux articles V.7.3. et V.11 du fascicule 70.

Réalisation du remblai proprement dit

La réalisation du remblai proprement dit est conforme aux articles V.7.3. et V.11 du fascicule 70.

Coupes des tuyaux

Les coupes des tuyaux sont réalisées conformément à l'article V.7.2 du fascicule 70. Dans le cas de découpe de canalisations en amiante-ciment, la réglementation (délibération n°211 CP) en vigueur est respectée.

Remblaiement pour les canalisations

Les objectifs de densification sont définis en se référant à la norme NF P98-331 et à l'article IV.2.2.4. du fascicule n°70. Les coupes types de tranchée, annexées au présent CCTP, rappellent les caractéristiques des différents matériaux utilisés, les épaisseurs et le degré de compactage exigé.

En l'absence d'étude géotechnique, les conditions de compactage prescrites sont les suivantes :

- Remblai latéral et remblai initial : plaque vibrante type PQ3 ou pilonneuse type PN2 en bout de bras de pelle – 5 passes par couches de 25 cm
- Remblais en partie inférieure : compacteur vibrant type VP3 ou plaque vibrante type PQ3 – 5 passes par couche de 25 cm
- Remblais en partie supérieure : compacteur vibrant type PV3 ou plaque vibrante type PQ3 – 8 passes par couches de 20 cm

Contrôles (à la charge de l'entreprise)

Les essais de compactage seront effectués conformément à l'article VI.1.2 du fascicule n°70 (édition de novembre 2003).

Les contrôles de compactage seront réalisés sur l'ensemble des tranchées pour le réseau d'assainissement (collecteur gravitaire et branchements).

Le contrôle doit permettre de tester la totalité des remblaiements. Les modalités pratiques d'intervention doivent être présentées par les candidats dans un mémoire technique accompagnant la remise des prix. Au moins un essai sur quatre sera effectué jusqu'à 30 cm au-dessous du lit de pose. Les essais doivent également être effectués à 20 cm du diamètre extérieur des canalisations.

Les contrôles de compactage seront réalisés :

Linéaire (m)	10 < L < 50		100	500	> 500
Nombre de points de contrôle	1		4	8	1 point tous les 200 m supplémentaires

Les outils de mesure employés seront de préférence le Pénétré Densito Graphe et le Pénétrromètre Dynamique. **L'utilisation d'autres outils de mesure devra être justifiée.**

Les objectifs de compactage sont définis par référence à la norme NF P 98-331 tranchées – ouverture – remblayage - réfection.

ARTICLE 4.20. SIGNALISATION HORIZONTALE

Piquetage des travaux

L'instruction interministérielle sur la signalisation routière Livre I – Septième partie – « Marques sur chaussées » et tous les textes qui l'ont complété ou modifié, seront appliqués.

Le piquetage général est réalisé par l'entrepreneur, pour fixer avec le maître d'œuvre :

- la nature des marquages ;
- leur origine ;
- leur point de terminaison.

Mode d'exécution

Les largeurs d'unité seront les suivantes :

U= 5 cm sur l'ensemble du linéaire.

Travaux de nettoyage

L'entrepreneur devra procéder, au droit des bandes et zones de marquage, au nettoyage de la chaussée par balayage et éventuellement au lavage avant application.

Pendant les travaux, l'entrepreneur procédera aux éventuels nettoyages des sections de chaussées salies par balayage et lavage.

Pré marquage des bandes

Le pré marquage des bandes sera effectué par filet continu ou par pointillé, il représentera soit l'axe de la bande, soit l'un des bords.

Le pré marquage portera sur les bandes axiales et les bandes de rives.

Le pré marquage des marquages spéciaux sera effectué par un filet continu en matérialisant le contour.

La vérification du pré marquage sera effectuée par le maître d'œuvre. Les éventuelles modifications qui seraient demandées à l'entrepreneur devront être faites dans un délai de quarante-huit (48) heures, l'application des produits ne pouvant intervenir qu'après cette vérification.

Application des produits

L'exécution des bandes devra être conforme aux règles imposées par l'Instruction Ministérielle du 22 octobre 1963.

Le matériel employé pour l'exécution des bandes d'axe et de rives devra avoir les caractéristiques suivantes :

- être un engin automoteur à conducteur porté ;
- être muni d'un système mécanique de malaxage.

La machine autoportée devra surtout être adaptée aux types peintures à appliquer.

Pour les autres marques, l'entrepreneur proposera au maître d'œuvre le matériel adapté à leurs réalisations, en privilégiant la régularité des dosages des produits de marquages.

L'entrepreneur procédera, immédiatement avant l'application du produit, au nettoyage des parties de chaussée devant recevoir le marquage.

Le dosage à appliquer sur les chaussées, pour les peintures uniquement, est défini de la façon suivante :

- sur revêtement ancien, enrobé ou sur ancien marquage, le dosage sec de peinture correspond à celui de l'homologation et de la certification,
- sur revêtement très rugueux ou neuf (monocouche ou bicouche), le dosage de peinture correspond à celui de l'homologation et de la certification.

La réflectorisation sera conforme aux caractéristiques portées sur le certificat d'homologation ou de certification. En particulier, le dosage sera proportionnel au maximum celui porté sur le certificat pour un dosage d'homologation ou de certification en peinture.

Le produit sera réceptionné par le maître d'ouvrage avant chaque application.

Contrôles

Vérification du matériel – Planche d'essai

Le démarrage effectif du chantier est conditionné par le réglage de la machine sur une planche d'essai, au cours de laquelle le maître d'œuvre ou le contrôle extérieur s'assure en particulier :

- des caractéristiques et de l'état du matériel qui lui est soumis, conformément à l'article 5.4 du présent cahier,
- de la conformité des produits utilisés en application des articles 4.1 et 4.2 du présent cahier,
- de l'observation des dosages en produit de marquage et en produit de saupoudrage prévus à l'article 5.4 pour la vitesse de fonctionnement choisie,
- de la régularité longitudinale et transversale des dosages en produit et en produits de saupoudrage,
- des caractéristiques géométriques des bandes et leur module qui doivent respecter les tolérances définies dans les textes généraux cités à l'article 2.

Les résultats obtenus et les réglages correspondants à l'issue de la planche d'essai, seront consignés sur un procès-verbal par le maître d'œuvre, établi contradictoirement avec l'entrepreneur.

A la suite de l'examen, le maître d'œuvre notifiera à l'entrepreneur son acceptation du matériel testé et le procès-verbal portant les résultats que l'entrepreneur sera tenu de respecter, sauf circonstances imprévues, tout au long des travaux.

Contrôle de dosage

- Réglage/contrôle/essai contrôles journaliers

Ces contrôles sont à la charge de l'entreprise.

Si les dosages moyens journaliers, relevés sur le journal de chantier, en produits secs et en microbilles, sont inférieurs de plus de dix pour cent (10 %) et de moins de vingt pour cent (20 %) aux dosages prévus, il est appliqué aux quantités mises en œuvre dans la journée correspondante les pénalités explicitées infra .

Si l'un de ces dosages journaliers est inférieur de plus de vingt pour cent (20 %) aux dosages prévus, l'entrepreneur procédera à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire, dans un délai ne devant pas dépasser une demie journée après que les résultats des contrôles et les reprises à effectuer lui seront notifiés.

- Réglage/contrôle/essai contrôles inopinés

Ces contrôles sont à la charge du maître d'ouvrage et à l'initiative du maître d'œuvre.

Le poids de produit répandu sera contrôlé, en cours d'application, suivant le mode opératoire du Laboratoire Central des Ponts et Chaussée (LCPC). Le nombre de ces essais ne pourra excéder deux (2) demi-journées de travail.

L'entrepreneur aura à sa charge le rétablissement de la continuité du marquage au droit des prélèvements pour contrôle.

- Tolérances et pénalités pour non-respect du dosage

Si le dosage est inférieur de plus de dix pour cent (10 %) au dosage prévu, il sera appliqué la réfection de prix explicité infra.

Si le dosage est inférieur de plus de vingt pour cent (20 %) au dosage homologué, l'entrepreneur procédera à ses frais, à l'application d'une nouvelle couche supplémentaire de produit, dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après que lui auront été notifiés les résultats des contrôles et les reprises à effectuer.

Les pénalités définies ci-dessus s'appliqueront sur la longueur de bande effectuée depuis le dernier essai, sans que celle-ci puisse excéder la longueur moyenne effectuée pendant une journée normale de travail.

Les pénalités applicables pour une insuffisance de dosage, comprise entre dix (10) et vingt pour cent (20 %) du dosage prévu et calculé comme il est dit aux articles supra du présent CCTP, est fixé à vingt-cinq pour cent (25 %) des prix définis au bordereau des prix unitaires.

Contrôle des largeurs de bande

- Réglage/contrôle/essai largeurs de bande

Ces contrôles sont à la charge du maître d'ouvrage et à l'initiative du maître d'œuvre.

Il sera effectué des contrôles occasionnels des largeurs de bandes continues et discontinues, chaque contrôle comportant dix (10) mesures par kilomètre de bande appliquée.

- Tolérances et pénalités pour non-respect des largeurs de bandes et écartements des bandes sonores

Si la largeur moyenne donnée par ces dix mesures est inférieure à la largeur prescrite :

- de plus de cinq pour cent (5 %) : il sera appliqué la réfection de prix explicité au chapitre 7.2 du présent CCTP,
- de plus de dix pour cent (10 %) : l'entrepreneur procédera, à ses frais à l'application d'une couche complémentaire de produit, dans un délai ne dépassant pas une demie journée après notification des résultats de contrôle et des reprises à effectuer.

Les pénalités définies ci-dessus s'appliqueront sur la longueur de bande effectuée depuis le dernier essai, sans que celle-ci puisse excéder la longueur moyenne effectuée pendant une journée normale de travail, à moins que l'entrepreneur ne fournisse la preuve de la conformité de la bande en deçà de cette longueur.

La pénalité applicable dans le cas où la largeur moyenne de bande calculée comme il est dit aux articles supra, est inférieure de plus de cinq pour cent (5 %) et de moins de dix pour cent (10%) à la largeur ou longueur prescrite, est fixée à dix pour cent (10 %) des prix définis au bordereau des prix unitaires.

• Contrôle des modules des lignes discontinues

Réglage/contrôle/essai modules des lignes discontinues

Ces contrôles sont à la charge du maître d'ouvrage et à l'initiative du maître d'œuvre.

Il sera effectué des contrôles occasionnels des modules des bandes discontinues, chaque contrôle comportant cinq (5) mesures d'éléments de "pleins" et cinq (5) mesures de module complet « pleins + vide » effectuées sur la bande appliquée.

Tolérances et pénalités pour non-respect des modules des lignes discontinues

Si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de « pleins » par rapport à la longueur à la longueur théorique :

- de cinq pour cent (5 %) considéré connue la limite de tolérance est inférieure à dix pour cent (10 %) de la longueur théorique, la pénalité explicitée à l'article infra est applicable,
- est supérieure à dix pour cent (10 %) de la longueur théorique la pénalité explicitée à l'article infra est applicable.

Si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de module complet « pleins et vide » par rapport à la longueur théorique :

- de cinq pour cent (5 %) considéré connue la limite de tolérance est inférieure à dix pour cent (10 %) de la longueur théorique, la pénalité explicitée à l'article infra est applicable,
- est supérieure à dix pour cent (10 %) de la longueur théorique la pénalité explicitée à l'article infra du présent CCTP est applicable.

Les pénalités définies ci-dessus s'appliqueront sur la longueur de bande effectuée depuis le dernier essai, sans que celle-ci puisse excéder la longueur moyenne effectuée pendant une journée normale de travail à moins que l'entrepreneur ne fournisse la preuve de la conformité de la bande en deçà de cette longueur.

Les pénalités applicables sont les suivantes, exprimées en pourcentage :

Pénalités pour non-respect de longueurs de plein :

o dix pour cent (10 %) si la moyenne des pleins calculés, comme il est dit à l'article 6.1.5. du CCTP est inférieure de plus de cinq pour cent (5 %) et moins dix pour cent (10 %) aux longueurs théoriques ;
o trente pour cent (30 %) si la moyenne des pleins calculés, comme il est dit à l'article 6.1.5 du CCTP est inférieure de plus de dix pour cent (10 %) aux longueurs théoriques.

Pénalités pour non-respect des longueurs de vide :

o dix pour cent (10 %) si la moyenne des vides calculés comme il est dit à l'article 6.1.5 du CCTP est inférieure de plus de cinq pour cent (5 %) et de moins de dix pour cent (10 %) aux longueurs théoriques.
o trente pour cent (30 %) si la moyenne des vides calculés comme il est dit à l'article 6.1.5 du CCTP, est inférieure ou supérieure de plus de dix pour cent (10%) aux longueurs théoriques.

Pénalités pour non-respect du pré marquage :

o vingt pour cent (20 %) sur la longueur les bandes où la déviation est comprise entre dix (10) et vingt pour cent (20 %) de la largeur théorique de la bande.

• **Contrôle de la déviation des lignes discontinues**

Réglage/contrôle/essai modules des lignes discontinues

Ces contrôles sont à la charge du maître d'ouvrage et à l'initiative du maître d'œuvre.

Il sera effectué des contrôles occasionnels de déviation de l'axe des bandes, par rapport au pré marquage.

Tolérances et pénalités de déviation des lignes discontinues

Si la moyenne arithmétique de la déviation à chacune des extrémités de la bande est supérieure à 10% de la largeur de la bande, il sera appliqué la réfaction de prix explicité ci-avant.

Si la moyenne arithmétique de la déviation à chacune des extrémités de la bande est supérieure à vingt pour cent (20 %), l'entrepreneur procédera à ses frais, à l'effaçage des bandes concernées et la remise en peinture après pré marquage.

Les pénalités définies dans les articles ci – dessus sont cumulables entre elles.

• **Contrôles de réception**

La réception des travaux peut être prononcée lorsque les résultats des contrôles effectués au titre des articles ci avant, ont été acceptés par le maître d'œuvre.

• **Contrôles en garantie**

En tout temps et en tout lieu pendant la durée de garantie des produits, le niveau de service du marquage devra présenter les caractéristiques demandées à l'article 4.13.

Pendant le délai de garantie, les contrôles seront à la charge de l'entrepreneur et consistent à réaliser contradictoirement avec le maître d'œuvre conformément aux normes en vigueur :

- Contrôle des dosages selon la norme NF EN 1824,
- Mesure de la rétro réflexion de nuit (coefficient de luminance rétrofléchie RL sec selon la norme NF EN 1436,
- Mesure de lisibilité de jour (coefficient de luminance sous éclairage diffus Qd une fois pendant les travaux et une deuxième fois avant la fin de la garantie.

Dans le cas d'une entreprise intervenant pour la première fois, il est recommandé de réaliser ces contrôles également en début de vie.

Pour les bandes de largeur supérieure à 0,15 m, le contrôle doit intéresser également le profil en travers du marquage.

Chaque marquage spécial est passible du nombre de mesures imposé par une demi-journée de travail.

En cas de mauvais résultats pour une mesure, on réitère la mesure à proximité immédiate.

Si cette nouvelle mesure est correcte, le contrôle doit porter sur la totalité des mesures effectuées y comprise celle qui s'était révélée insuffisante.

Un contrôle n'est acceptable que si la moyenne arithmétique des valeurs des mesures satisfait aux conditions définies dans l'article 4.13.

Dès lors qu'un contrôle est jugé inacceptable, l'entrepreneur procède à ses frais sur la totalité de la section contrôlée, dans le délai qui lui est imparti, à l'application d'une nouvelle couche d'un produit homologué ou certifié soumis à l'accord du maître d'œuvre et au dosage figurant au certificat d'homologation ou de certification du produit s'il est accepté.

ARTICLE 4.21. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

(normes NF P 98-409, NF P 98-410, NF P 98-411, NF P 98-412, NF P 98-413)

4.21.1. Dessins d'exécution des ouvrages

Les documents d'exécution des glissières de sécurité comprennent :

- les dessins d'exécution des glissières,
- le détail des dispositifs d'extrémités et les liaisons avec les dispositifs de retenue sur les accès,
- un plan définissant de façon précise les emplacements des ancrages.

4.21.2. Fabrication et montage

La fabrication et la mise en œuvre des ancrages sont réalisées conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-413.

La tolérance pour faux alignement des ancrages est de :

- 1 cm en plan,
- 2 cm en hauteur,
- 1 % en inclinaison.

La fabrication et le montage des glissières sont réalisés conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-413.

Le scellement des pièces d'ancrage et la fixation définitive des montants des glissières n'interviennent qu'après vérification par le maître d'œuvre du parfait positionnement de ces parties.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

Le béton de scellement des pièces d'ancrage est fabriqué, transporté et mis en œuvre dans les mêmes conditions que le béton de la structure. Son surfaçage est soigné de telle sorte que l'eau ne puisse séjourner au pied des montants.

Après la pose des glissières, la hauteur entre l'arête supérieure de la lisse et le niveau moyen du sol (bande de 0.50 m en avant de la glissière) doit respecter les tolérances suivantes :

- glissière simple : 70 cm +5 ; -0.
- garde-corps double fonction : pour la main courante : 100 cm +2 ; -2.

4.21.3. Reconditionnement des surfaces dégradées

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier sont convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis reçoivent, en l'absence d'humidité, l'application de peinture riche en zinc.

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre est supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale des glissières, la peinture de reconditionnement est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

La mise en peinture est effectuée par un applicateur titulaire de la marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs.

ARTICLE 4.22. GARDE-CORPS DOUBLE FONCTION GCDF

(décision d'agrément n° GCDF-08-08)

4.22.1. Dessins d'exécution des ouvrages

Les documents d'exécution des garde-corps double fonction comprennent :

- les dessins d'exécution des garde-corps double fonction,
- le détail des dispositifs d'extrémités et les liaisons éventuelles avec les dispositifs de retenue des accès,
- un plan définissant de façon précise les emplacements prévus pour les pièces d'ancrage..

4.22.2. Fabrication et montage

La fabrication et le montage des garde-corps double fonction sont réalisés conformément à l'instruction technique annexée à la décision d'agrément n° GCDF-08-08 du 13 février 2009.

En cas de courbe de rayon inférieur à 100 m, les lisses sont cintrées de manière à respecter la tolérance de pose prévue ci-après.

Les lisses sont assemblées par manchonnage, un seul raccordement étant prévu entre deux supports successifs.

Les éléments sont assemblés puis posés et réglés en alignement et en altitude. Il est vérifié que les montants sont bien verticaux, la tolérance pour faux aplomb étant de 0,5 cm sur la hauteur.

Le scellement des pièces d'ancrage et la fixation définitive des montants des garde-corps double fonction n'interviennent qu'après vérification par le maître d'œuvre du parfait positionnement de ces parties.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

Le béton de scellement des pièces d'ancrage est fabriqué, transporté et mis en œuvre dans les mêmes conditions que le béton de la structure. Son surfaçage est soigné de telle sorte que l'eau ne puisse séjourner au pied des montants.

4.22.3. Reconditionnement des surfaces dégradées

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier sont convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis reçoivent, en l'absence d'humidité, l'application de peinture riche en zinc.

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre est supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale des glissières, la peinture de reconditionnement est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

La mise en peinture est effectuée par un applicateur titulaire de la marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs.

ARTICLE 4.23. ENTRETIEN DURANT LE DÉLAI DE GARANTIE

Si des dégradations des ouvrages, de la chaussée ou du revêtement apparaissent pendant la période de garantie, l'entrepreneur doit effectuer les réparations nécessaires en vue de la remise en conformité.

En outre, l'entrepreneur doit effectuer toutes les interventions nécessaires pour assurer des conditions normales de circulation aux usagers de la route. Ainsi, en cas de rejet excessif de gravillons, il doit procéder à l'élimination des gravillons roulants et dans le cas de ressuage, il doit effectuer un sablage de la chaussée pendant les périodes de fortes chaleurs. Ces interventions sont à la charge de l'entrepreneur et sont comprises dans les prix du marché.

Si ces dégradations mettent en cause la sécurité des usagers, l'entrepreneur doit intervenir sans délai. Toutes les mesures d'urgence que le maître d'ouvrage serait éventuellement contraint de prendre sont supportées par l'entrepreneur.

ARTICLE 4.24. TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI

(art. 161 à 164 du fasc. 65 du CCTG, art. III.9 du fasc. 66 du CCTG)

La tolérance de l'ouvrage en état définitif par rapport au profil en long théorique est limitée à +/- 10 mm en tout point.

La conformité du nivellement de l'ouvrage est appréciée en tenant compte des déformations complémentaires liées aux effets différés.

La tolérance d'implantation de l'ouvrage en état définitif par rapport au tracé en plan théorique est limitée à +/- 25 mm en tout point.

La tolérance d'implantation des axes d'appuis est limitée à +/- 30 mm par rapport à leur implantation théorique. La tolérance altimétrique est limitée à +/- 20 mm en tout point.

ARTICLE 4.25. ÉPREUVES DE L'OUVRAGE

Sans objet.

ARTICLE 4.26. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(art. 172 du fasc. 65 du CCAG)

Outre la remise en état des lieux conformément aux prescriptions du CCAG Travaux, l'entrepreneur est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage tel que défini à l'article 172 du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE 4.27. PROTECTION DES TRAVAILLEURS CONTRE LE RISQUE DU A L'AMIANTE

4.27.1. Généralités

En raison de la présence d'amiante sur le site du chantier, l'entrepreneur doit, conformément aux prescriptions de l'article 8.4.13 du CCAP prises en application des dispositions prévues par la délibération n° 82 du 25 août 2010 :

- établir une évaluation du risque dû à la présence d'amiante ;
- élaborer un plan de prévention ;
- mettre en œuvre le plan de prévention après approbation par les services et organismes compétents.

4.27.2. Évaluation du risque dû à la présence d'amiante

L'évaluation du risque amiantifère doit s'appuyer sur les éléments du dossier Amiante environnemental – Documents de référence joint au marché.

L'évaluation du risque doit conduire à déterminer la nature, la durée et le niveau de l'exposition des travailleurs à l'inhalation de poussières d'amiante.

4.27.3. Élaboration du plan de prévention

Le plan de prévention est constitué des éléments suivants :

- la zone géographique des travaux reportée sur un plan détaillé ;
- les résultats du rapport d'étude géologique comportant l'identification des matériaux amiantifères dans la zone de travaux ainsi que les conditions de mise à jour de cette identification en fonction de l'avancée des travaux ;
- les entreprises et les personnels concernés ;
- la période prévue de début et fin des travaux ;
- la liste et la nature des travaux prévus ainsi que leurs différentes phases ;
- la liste des postes de travail concernés avec les travaux exposant le plus aux poussières ;
- les méthodes de protection collectives envisagées comprenant notamment un plan d'arrosage ou de brumisation et les équipements prévus pour chaque poste de travail ;
- l'organisation du travail sur le chantier, les horaires de travail, les équipements de protection individuelle ;
- la stratégie de prélèvement et le programme d'analyses d'air en cours de chantier ;

- le plan de gestion des déblais de matériaux amiantifères ;
- les installations sanitaires prévues ;
- le mode d'élimination des équipements individuels souillés.

4.27.4. Procédure réglementaire applicable au plan de prévention

Conformément aux dispositions réglementaires, le plan de prévention doit être transmis au moins un mois avant le début des travaux en site amiantifère aux services et organismes suivants :

- médecine du travail ;
- service de l'inspection du travail ;
- service de prévention de la CAFAT.

En outre, l'entrepreneur a la charge d'informer et de consulter le comité d'hygiène et de sécurité de son établissement ou, à défaut, les délégués du personnel sur le contenu du plan de prévention.

En même temps que lui est notifié le marché, il est demandé à l'entrepreneur d'établir le dossier d'évaluation du risque dû à la présence d'amiante et le plan de prévention. Il appartient alors à l'entrepreneur d'engager la procédure réglementaire auprès des services et organismes compétents.

L'entrepreneur doit remettre une copie des dossiers réglementaires au maître d'œuvre pour information.

4.27.5. Mise en œuvre du plan de prévention

La mise en œuvre du plan de prévention consiste à mettre en place l'ensemble des mesures de protection collectives et individuelles des travailleurs exposés aux poussières générées par les activités du chantier, après visa ou approbation du plan de prévention par les services ou organismes compétents.

La mise en place des mesures de protection s'effectue en concertation avec le maître d'œuvre sous l'égide du maître d'ouvrage. Elle s'appuiera sur les prestations prévues dans les pièces du présent projet (BPU et DE) et peut également donner lieu à la passation d'un avenant au marché dans le cas où des prestations complémentaires seraient nécessaires, dans les conditions fixées à l'article 4.25.7 après acceptation préalable par ordre de service.

4.27.6. Documents de référence

Les documents nécessaires à l'évaluation du risque amiantifère et à l'élaboration du plan de prévention par l'entrepreneur titulaire du marché sont contenus dans le dossier « Amiante environnemental – Documents de référence » joint aux pièces techniques du marché et constitué des éléments suivants :

- délibération n° 82 du 25 août 2010 relative à la protection des travailleurs contre les poussières issues de terrains amiantifères dans les activités extractives, de bâtiment et de travaux publics ;
- arrêté n° 2010-4553/GNC du 16 novembre 2010 pris pour application de la délibération relative à la protection des travailleurs contre les poussières issues de terrains amiantifères dans les activités extractives, de bâtiment et de travaux publics ;
- guide d'aide à la rédaction et à la mise en œuvre d'un plan de prévention pour travaux en présence de roches pouvant contenir des fibres asbestiformes (Direction du travail et de l'emploi de Nouvelle-Calédonie, CAFAT, SMIT – Août 2008) ;
- rapport de diagnostic amiante ADNORD n° D17-138-3-GA-C-1 (septembre 2017) ;
- rapport de diagnostic amiante LBTP n° KJ004-002 (mai 2019).

4.27.7. Documents complémentaires à fournir par l'entrepreneur

Dans un délai de deux semaines à compter de l'obtention du visa ou de l'approbation du plan de prévention par les services compétents, l'entrepreneur doit remettre au maître d'œuvre le document suivant :

- un mémoire descriptif des prestations prévues pour la mise en place des mesures de protection des travailleurs et de leurs conditions d'exécution, en vue d'une adaptation éventuelle du CCAP et du CCTP du marché ;

Ainsi qu'il est stipulé à l'article 8.4.13 du CCAP, la notification par le maître d'œuvre de l'exécution des travaux en zone amiantifère ne peut intervenir qu'après visa ou approbation du plan de prévention de l'entreprise par les services compétents et après remise au maître d'œuvre des documents complémentaires ci-dessus.

L'ENTREPRENEUR

A Dumbéa, le 18/03/2025
R. LAGIER

BP 802 - 98845 NOUMEA
Tél. : 46 03 00 - Fax : 46 03 10