MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

L'acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage
Direction Interdépartementale des Routes Atlantique

Représentant du Maître d'Ouvrage (RMO)
Madame la Directrice Interdépartementale des Routes Atlantique

Objet de la consultation
Réparation des DR de l'OA du Saut de Mouton à La Pallice - La Rochelle

Table des matières

Chapitre 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE. .12

Article 1.1. PRÉAMBULE SUR LES DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT CCTP 12

Article 1.2. OBJET DU MARCHÉ 12

Article 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES 13

1.3.1. Localisation.....13
1.3.2. Planimétrie et altimétrie.....13
1.3.2.1. Planimétrie.....13
1.3.2.2. Altimétrie.....13
1.3.3. Réseaux de concessionnaires.....14
1.3.4. Contexte climatique et environnemental.....14
1.3.4.1. Classes d'exposition à l'environnement climatique.....14
1.3.4.2. Niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction - RAG.....14
1.3.4.3. Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne - RSI. .14
1.3.4.4. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel et des fondants.....15
1.3.4.5. Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques.....15
1.3.4.6. Contexte marin.....15
1.3.5. Classes d'exécution et de tolérance au sens de la norme NF EN 13670/CN.....15
1.3.6. Durées de vie, de service et d'utilisation de l'ouvrage réparé.....16

Article 1.4. DESCRIPTION DE l'ouvrage existant.....16

1.4.1. Profil en travers.....16
1.4.2. Tracé en plan.....16
1.4.3. Profil en long.....16
1.4.4. Dispositifs d'accès, de visite et d'entretien.....17
1.4.5. Désordres constatés.....17

Article 1.5. DESCRIPTION DES RÉPARATIONS et de la qualité attendue.....18

1.5.1. Généralités.....18
1.5.2. Traitement des parties vues.....18
1.5.3. Traitements de surface.....18
1.5.4. Réparation des équipements de l'ouvrage.....18
1.5.4.1. Reprise d'Étanchéité principale.....18
1.5.4.2. Joints de dilatation.....19

1.5.4.3. Dispositifs de retenue....19
1.5.4.4. Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux....20
1.5.4.4.1. Drains....20
1.5.4.4.2. Avaloirs....20
1.5.4.4.3. Évacuation des eaux....20
1.5.4.5. Corniches....21
1.5.4.6. Caniveaux....21
1.5.4.7. Bordures de trottoir....21
1.5.4.8. Dalles de transition....21
1.5.4.9. Remblais contigus à l'ouvrage....21
1.5.4.10. Surveillance – repères topométriques....21
Article 1.6. TRAVAUX DIVERS....21
Article 1.7. CONSISTANCE DES TRAVAUX....22
1.7.1. Travaux compris dans l'entreprise....22
1.7.2. Travaux non compris dans l'entreprise....23
Article 1.8. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER....23
1.8.1. Conditions d'accès au site....23
1.8.2. Réseaux....23
1.8.3. Phasage des travaux et ordre d'exécution....23
1.8.4. Maintien de circulations....24
1.8.5. Déchets....24
1.8.6. Évacuation des eaux de chantier....24
1.8.7. Limitation des nuisances sonores....24
1.8.8. Limitation des nuisances et respect de l'environnement....24

Chapitre 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER....25

Article 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES....25
Article 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE....25
2.2.1. Dispositions générales....25
2.2.2. Liste des documents à fournir....25
Article 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX....26
Article 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ....26
Article 2.5. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS....27
2.5.1. Composition générale du Plan Qualité....27
2.5.2. Points d'arrêt et points critiques....27
Article 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER....29
Article 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION....29

2.7.1. Liste des procédures d'exécution....29
2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution....30
2.7.3. Prise en compte des constructions avoisinantes dans le PAQ....30
2.7.4. Assurance de la qualité pour les implantations....30
2.7.5. Assurance de la qualité pour le ragréage....30
2.7.6. Assurance de la qualité pour les produits de ragréage....31
2.7.7. Assurance de la qualité pour la longrine d'assise sur et hors OA....31
2.7.8. Assurance de la qualité pour les produits de protection générale de surface en béton....31
2.7.9. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires....31
2.7.10. Maîtrise de la conformité pour les parements....32
2.7.11. Maîtrise de la conformité pour les bétons....32
2.7.11.1. Nature et qualité des différents constituants....32
2.7.11.2. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons....33
2.7.11.2.1. Alcali-réaction....33
2.7.11.2.2. Réaction sulfatique interne....34
2.7.11.3. Bétonnage dans des conditions de températures particulières....34
2.7.11.4. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel....34
2.7.12. Maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé....34
2.7.13. Assurance de la qualité pour l'étanchéité....34
2.7.14. Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion....35
2.7.15. Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue....35
2.7.15.1. Réception sur chantier des dispositifs de retenue....35
2.7.15.2. Mise en œuvre des dispositifs de retenue....35
2.7.16. Assurance de la qualité pour les joints de trottoir....36
Article 2.8. PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT....36
Article 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION....36
Article 2.10. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION....36
Article 2.11. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS....37
Article 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION....37
Article 2.13. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL....37
Article 2.14. ACTIONS, SOLLICITATIONS ET COMBINAISONS D'ACTIONS....38
Article 2.15. PLANS D'EXÉCUTION ET NOTES TECHNIQUES....38
Article 2.16. JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS....39
2.16.1. Joints de dilatation....39
2.16.2. Ancrage des dispositifs de retenue....39
2.16.2.1. Dispositifs de retenue génériques....39

2.16.2.2. Justification des caractéristiques minimum du dispositif de retenue.....40
2.16.3. Garde-corps.....40
Article 2.17. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES.....40
Article 2.18. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS.....40

Chapitre 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX. . .41

Article 3.1. GÉNÉRALITÉS.....41
3.1.1. Généralités.....41
3.1.2. Marquage CE des produits de construction.....41
3.1.3. Conformité aux normes, marques et avis techniques français.....42
3.1.3.1. Possibilités d'équivalence.....42
3.1.3.2. Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence.....42
Article 3.2. DÉCHETS.....42
Article 3.3. REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES.....43
3.3.1. Origine des remblais des fouilles et des remblais contigus.....43
3.3.2. Spécifications applicables aux remblais provenant d'apports extérieurs.....43
Article 3.4. REPÈRES DE NIVELLEMENT.....43
Article 3.5. TRAITEMENTS DE SURFACE.....44
3.5.1. Badigeon pour parois en contact avec les terres.....44
Article 3.6. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ.....44
3.6.1. Aciers.....44
3.6.2. Armatures.....44
3.6.3. Dispositifs de raboutage ou d'ancrage.....45
3.6.4. Accessoires.....45
3.6.5. Produits de scellement des armatures.....45
3.6.6. Produits anti-corrosion des armatures (passivation des aciers).....46
Article 3.7. PRODUITS POUR LES RAGRÉAGES.....46
3.7.1. Critères d'appréciation de la qualité du produit proposé.....47
3.7.2. Approvisionnement et conditionnement.....47
Article 3.8. PRODUITS D'IMPRÉGNATION HYDROPHOBE.....48
3.8.1. Généralités.....48
3.8.2. Critères d'appréciation de la qualité du système proposé.....49
3.8.3. Approvisionnement et conditionnement.....49
Article 3.9. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....50
3.9.1. Généralités sur la définition des bétons.....50
3.9.2. Définition des bétons.....51
3.9.2.1. Béton de dalle de transition et de longrines.....51

3.9.2.2. Mortiers....52
3.9.2.3. Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents....52
3.9.2.4. Consistance et teneur en air des bétons....52
3.9.3. Constituants des mortiers et bétons....53
3.9.3.1. Granulats....53
3.9.3.1.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG....53
3.9.3.2. Ciments....54
3.9.3.2.1. Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH....54
3.9.3.2.2. Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE....54
3.9.3.2.3. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne....55
3.9.3.2.4. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S....55
3.9.3.3. Adjuvants pour bétons....55
3.9.3.3.1. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S....55
3.9.3.4. Additions pour bétons....55
3.9.3.4.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG....56
3.9.3.4.2. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S....56
3.9.3.5. Eau....56
3.9.4. Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle....56
3.9.5. Étude des bétons (Dalle de transition et longrines)....56
3.9.5.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG....57
3.9.5.2. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne....57
3.9.6. Épreuves de convenance....58
3.9.6.1. Dispositions générales....58
3.9.6.2. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG....58
3.9.6.3. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne....58
3.9.7. Fabrication, transport et manutention des bétons....59
3.9.7.1. Généralités....59
3.9.7.2. Contrôle interne à la charge du titulaire lors du processus de fabrication....59
3.9.7.3. Épreuve de contrôle....60
3.9.7.3.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG....61
3.9.7.4. Équipements des centrales à béton....61
Article 3.10. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES....61
3.10.1. Processus de mise en œuvre de type industriel....61
3.10.1.1. Généralités....61
3.10.1.2. Acceptation des lots de peinture....61

3.10.1.3. Garanties....62
3.10.1.4. Garanties de stabilité des couleurs....62
3.10.1.5. Autres exigences....62
Article 3.11. REPRISE D'ÉTANCHÉITÉ....62
3.11.1. Généralités....62
3.11.2. Assurance de la qualité....63
Article 3.12. JOINTS DE trottoir....63
3.12.1. Généralités....63
3.12.2. Solins....63
3.12.3. Liaison du joint à l'étanchéité générale....63
3.12.3.1. Liaison par fermeture de l'étanchéité....63
3.12.3.2. Liaison par collage d'un élément du joint à la tranche de l'étanchéité....63
3.12.4. Évacuation des eaux....63
3.12.4.1. Dispositions générales....63
3.12.4.2. Bavettes de récupération des eaux....64
Article 3.13. GARDE-CORPS....64
3.13.1. Généralités....64
3.13.2. Qualité des matériaux....64
3.13.3. Protection contre la corrosion....64
Article 3.14. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ EN ACIER....64
3.14.1. Généralités....64
3.14.2. Qualité des matériaux....65
3.14.3. Protection contre la corrosion....65
3.14.4. Sollicitations....65
Article 3.15. AVALOIR DE TYPE GARGOUILLE....65
Article 3.16. BORDURES DE TROTTOIR....66
Article 3.17. FOURREAUX....66
Article 3.18. CANIVEAUX....66
Article 3.19. GRAVE NON TRAITÉE....66
3.19.1. Granulats....67
3.19.2. Eau....67
3.19.3. Caractéristiques de la grave non traitée....67
Article 3.20. MATÉRIAU TRAITE AUX LIANTS HYDRAULIQUES....67
3.20.1. Caractéristiques des granulats....67
3.20.2. Qualité du liant....67
3.20.3. Eau....68
3.20.4. Caractéristiques du mélange....68
3.20.5. Enduit de protection....68

Article 3.21. TUYAUX D'ÉVACUATION D'EAU – REGARDS 68
Article 3.22. DESCENTE D'EAU 69

Chapitre 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX 70

Article 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES 70
4.1.1. Installations de chantier 70
4.1.2. Clôtures 70
4.1.3. Repères de nivellement 70
4.1.4. Implantation, piquetage 71
4.1.5. Atelier météo 71
Article 4.2. DISPOSITIONS PARTICULIÈRES LIÉES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES 71
Article 4.3. DÉBROUSSAILLEMENT – DÉMOLITIONS – DÉCAPAGE 71
4.3.1. Débroussaillement, abattage d'arbres, essouchement 72
4.3.2. Démolitions de constructions 72
4.3.3. Décapage de terre végétale 72
Article 4.4. Dépose des équipements 72
4.4.1. Protection spécifique en rive du tablier pendant les travaux 72
4.4.2. Dépose des garde-corps 73
4.4.3. Dépose des glissières de sécurité (GS) 73
4.4.4. Dépose des joints de trottoirs 73
Article 4.5. Fraisage et engravures 74
4.5.1. Fraisage, planche d'essai et inspection de la couche d'étanchéité 74
4.5.2. Fraisage et engravures 75
4.5.3. Fraisage sur ouvrage d'art et aux abords des joints de l'ouvrage 75
Article 4.6. Nettoyage préalable de l'ouvrage 76
Article 4.7. OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPÉCIAUX 76
4.7.1. Classement des ouvrages provisoires 76
4.7.2. Exécution des ouvrages provisoires 76
Article 4.8. RAGRÉAGES 77
4.8.1. Préparation des supports 77
4.8.2. Préparation des produits 78
4.8.3. Mode d'exécution 78
4.8.4. Contrôle intérieur 78
4.8.5. Les essais de convenance 78
4.8.6. Suivi de chantier 78
4.8.6.1. La préparation des surfaces 79

4.8.6.2. La réception des produits....79
4.8.6.3. L'application des produits....79
4.8.6.4. Contrôle extérieur....80
Article 4.9. PROTECTION GÉNÉRALE DE SURFACE EN BÉTON (Corniche et contre-corniche)....80
4.9.1. Préparation du support....80
4.9.2. Préparation des produits....81
4.9.3. Mode d'exécution....81
4.9.4. Contrôle intérieur....82
4.9.5. Les essais de convenance....82
4.9.6. Suivi de chantier....82
4.9.7. La préparation des surfaces....83
4.9.8. La réception des produits....83
4.9.9. L'application des produits....83
4.9.10. Contrôle extérieur....84
Article 4.10. COFFRAGES....85
4.10.1. Procédures....85
4.10.1.1. Épreuve de convenance....85
4.10.1.2. Obligation de résultats....85
4.10.2. Coffrages pour parements fins....85
4.10.3. Protections des parements....86
4.10.4. Réparations d'imperfections et de non-conformités....86
Article 4.11. TRAITEMENTS DE SURFACE....86
4.11.1. Badigeon pour parois en contact avec les terres....86
4.11.2. Lavage préalable....86
Article 4.12. ARMATURES DE BÉTON ARME....86
4.12.1. Fabrication des armatures....87
4.12.2. Soudage....87
4.12.3. Pose des armatures....88
4.12.4. Enrobage des armatures....88
4.12.5. Maîtrise de la conformité....88
Article 4.13. BÉTONS....89
4.13.1. Béton de propreté....89
4.13.2. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes....89
4.13.2.1. Bétonnage par temps froid....89
4.13.2.2. Bétonnage par temps chaud....89
4.13.3. Reprises de bétonnage....90
4.13.4. Cure....90
4.13.5. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne....90

4.13.6. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel....91
4.13.6.1. Méthodologie de mise en œuvre....91
4.13.6.2. Traitement thermique....91
4.13.6.3. Cure et mûrissement....91
Article 4.14. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE....92
4.14.1. Inspection de l'étanchéité existante....92
4.14.2. Cas de reprise partielle ou totale....92
4.14.2.1. Reprise totale....92
4.14.2.2. Reprise partielle....93
4.14.3. Abri pour protection des travaux d'étanchéité....93
Article 4.15. JOINTS DE TROTTOIRS....93
4.15.1. Mise en place des ancrages....93
4.15.1.1. Cas d'une pose sans réalisation de trous forés....93
4.15.1.2. Cas d'une pose comportant la réalisation de trous forés....93
4.15.2. Réglage des joints de trottoirs....94
4.15.2.1. Réglage de l'ouverture pour les joints....94
4.15.2.2. Réglage en nivellement....94
4.15.3. Serrage de la boulonnerie....94
4.15.4. Drains....94
4.15.5. Remplissage entre le trait de scie et le joint....94
4.15.5.1. Principe général....94
4.15.5.2. Béton d'ancrage constituant le solin....94
Article 4.16. GARDE-CORPS....95
4.16.1. Dessins d'exécution des ouvrages....95
4.16.2. Fabrication et montage....95
4.16.3. Reconditionnement des surfaces protégées....96
Article 4.17. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ EN ACIER....96
4.17.1. Dessins d'exécution des ouvrages....96
4.17.2. Fabrication et montage....96
4.17.3. Reconditionnement des surfaces protégées....97
Article 4.18. Longrine non ancrée (LNA)....97
Article 4.19. BORDURES DE TROTTOIR....98
Article 4.20. REPRISE DES CORNICHES....98
Article 4.21. CANIVEAUX....99
Article 4.22. Drains hélicoïdaux pour ouvrage d'art....99
Article 4.23. GRAVE NON TRAITÉE....99
4.23.1. Mise en œuvre....99
4.23.2. Couche de protection....99

Article 4.24. MATÉRIAU TRAITE AUX LIANTS HYDRAULIQUES 100
4.24.1. Centrale de fabrication 100
4.24.2. Mise en œuvre 100
4.24.3. Enduit de cure ou de protection 100
Article 4.25. Pose des tuyaux d'évacuation d'eau – regards 100
Article 4.26. Descente d'eau 100
Article 4.27. REMBLAIS CONTIGUS 100
4.27.1. Volume des remblais contigus 101
4.27.2. Mise en œuvre des remblais contigus 101
Article 4.28. dossiers des ouvrages exécutés 101
Article 4.29. documents a remettre en fin de chantier 102
Article 4.30. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL 102

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1. PRÉAMBULE SUR LES DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT CCTP

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

Ces documents font parties des références réglementaires (utilisées par la version 3.0 du logiciel PETRA) mises à jour en novembre 2024.

ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHÉ

Le présent CCTP concerne les travaux de remplacement du garde-corps et l'installation d'un dispositif de retenue de niveau H1 sur l'ouvrage « Pont du Saut de Mouton » situé sur la commune de La Rochelle – quartier La Pallice (département 17).

Le présent marché ne porte que sur des travaux à réaliser sur l'extrados et sur la voie portée.

Il s'agit d'un passage supérieur en dalle précontrainte de 58m de longueur totale qui supporte la bretelle de sortie, permettant d'accéder au port de La Pallice (une voie de circulation de la RN 537), depuis la route nationale RN 237 (axe La Rochelle vers l'Ile de Ré).

Le trafic sur l'ouvrage est d'environ 10 700 véhicules par jour. Le trafic poids lourd est conséquent en raison de l'activité portuaire à proximité immédiate.

Les divers diagnostics menés sur l'ouvrage ont mis en évidence une évolution de la corrosion avec des perforations sur les garde-corps métalliques existants (type S8).

Il est préconisé notamment de remplacer ces garde-corps existants par un dispositif de retenue (DR) aux normes.

En attendant ces travaux, un dispositif de protection provisoire, type Séparateur de Voie Modulaire (SMV), a été mis en place devant les bordures de trottoirs.

Le présent CCTP définit les spécifications des matériaux et produits, ainsi que les conditions d'exécution des travaux.

L'objet est de :

- remplacer en bord d'ouvrage le garde-corps défectueux,
- mettre en place un dispositif de retenue (DR) de niveau H1,
- réparer le béton dégradé sur certaines parties d'ouvrage, notamment les trottoirs,
- reprendre ponctuellement ou totalement l'étanchéité en fonction des résultats de l'inspection,
- inspecter et réparer, si nécessaire, la dalle de transition.

Le Titulaire du marché est appelé ci-après sans distinction le Titulaire, l'Entrepreneur, l'Entreprise ou les Entreprises.

ARTICLE 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES

1.3.1. Localisation

Les travaux portent sur le « Pont du Saut de Mouton » situé sur la commune de La Rochelle – quartier La Pallice (département 17). Il permet à la RN237, par cette bretelle de sortie, de rejoindre la RN537 en direction de « Chef de Baie ».

La distance à la côte est de 2km.

1.3.2. Planimétrie et altimétrie

(Décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, Arrêté du 5 mars 2019 portant application du décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié portant application de l'article 89 de la loi n° 95-115 du 4 février 1995 modifiée)

1.3.2.1. Planimétrie

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019 relatif au système national de référence de coordonnées, tous les points sont repérés dans le RGF93 (réseau géodésique français 1993), en coordonnées planes Lambert 93, selon la conique conforme RGF93CC 46.

1.3.2.2. Altimétrie

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019 relatif au système national de référence de coordonnées, tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (IGN69) de la France métropolitaine à l'exclusion de la Corse et toutes les attitudes sont exprimées en mètres.

Données environnementales :

Les objectifs à respecter par le Titulaire durant la réalisation des travaux sont :

- mise en place des installations de chantier dans des zones artificialisées, sans enjeu environnemental notable (à proximité de l'ouvrage) ;
- prévention du risque de pollution accidentelle avec vérification des engins avant le démarrage des travaux, mise à disposition de kits pollution accidentelle absorbants, stockage des produits à risque sur rétention, surveillance du chantier ;
- nettoyage des roues des camions sur une zone prévue à cet effet,

- amenée et repli du matériel de chantier tout en garantissant « le zéro » impact écologique,
- gestion des déchets de chantier au travers du SOGED, notamment avec une évacuation totale des déchets en dehors du site et dans des filières adaptées.

1.3.3. Réseaux de concessionnaires

Les travaux ont fait l'objet d'une Déclaration de Travaux n°2025111904128D07, les récépissés sont joints en annexe.

La DT ne sera pas renouvelée, toutefois le numéro restera valide. Le titulaire devra consulter de nouveau les concessionnaires.

Il est à signaler que la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) s'impose à toute entreprise préalablement à l'exécution de tous travaux effectués à proximité d'ouvrages de transport ou de distribution. Le titulaire doit donc effectuer toutes les DICT.

Les réseaux à passer dans l'ouvrage sont les suivants : Sans Objet.

1.3.4. Contexte climatique et environnemental

1.3.4.1. Classes d'exposition à l'environnement climatique

(NF EN 206+A2/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1)

Pour la prescription des bétons, les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206+A2/CN et auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage, sont précisées à l'article « 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 « Justification du tablier » et « Justification des appuis et fondations » du chapitre 2 du présent CCTP.

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

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.5 et NA.5.2.3.5 de la norme NF EN 206+A2/CN et dans le fascicule de documentation FD P 18-464.

Pour l'application de ces documents, le niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction est le niveau de précautions particulières (niveau B du fascicule de documentation FD P 18-464).

1.3.4.3. Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne - RSI

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons, données dans le guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

Pour l'application de ce document, le niveau de prévention de chaque partie de l'ouvrage est déterminé grâce au tableau 3 de ce document en retenant la catégorie d'ouvrage et la classe d'exposition XH précisées ci-dessous.

Catégorie d'ouvrage

L'ouvrage est de catégorie II au sens du tableau I du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR, et les bordures de trottoirs seront de catégorie I.

Classes d'exposition XH :

Toutes les parties de l'ouvrage relèvent de la classe d'exposition XH2 au sens du tableau II du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

1.3.4.4. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel et des fondants

Les parties de l'ouvrage soumises à l'action du gel et des sels de déverglaçage sont précisées dans l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

Pour les bétons, le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations données dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

Salage peu fréquent de la voie portée et de la voie franchie. Classes XF1 ou XF2 par précaution.

1.3.4.5. Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques

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

L'ouvrage est situé en atmosphère non tropicale au sens du fascicule 56 du CCTG.

La classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, des parties métalliques aériennes de l'ouvrage, telle que définie par la norme NF EN ISO 12944-2, est la classe C5 VH ACQPA.

L'ouvrage ne comporte aucune partie métallique immergée.

1.3.4.6. Contexte marin

L'ouvrage est :

- situé à moins de 1km d'une côte marine (ou 5km selon la topographie du terrain),

- à plus de 100m d'une côte marine (ou 500m selon la topographie du terrain).

L'ouvrage subit une exposition partielle aux chlorures d'origine marine.

1.3.5. Classes d'exécution et de tolérance au sens de la norme NF EN 13670/CN

(NF EN 13670/CN)

L'organisation de la qualité, la mise en œuvre des bétons, la fourniture et la mise en œuvre des aciers (passifs et actifs) et l'exécution des étaiements et des parements de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies par la norme NF EN 13670/CN. Pour l'application de ces normes, pour toutes les parties constitutives de l'ouvrage :

- la classe d'exécution à retenir est la classe 3, conformément à l'article 4.3.1 du fascicule 65 ;
- la classe de tolérance à retenir au sens du 10.1 est la classe 1.

1.3.6. Durées de vie, de service et d'utilisation de l'ouvrage réparé

Les durées de vie, de service et d'utilisation de l'ouvrage réparé sont conformes au fascicule 65.

Les épaisseurs d'enrobage de l'Eurocode 2 devront être scrupuleusement respectées.

ARTICLE 1.4. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE EXISTANT

L'ouvrage Pont du Saut de Mouton de La Pallice, est constitué d'un tablier qui supporte la RN537, bretelle de sortie de la RN237 sens Rochefort vers « Chef de Baie », construit en 1987.

Concepteur de l'OA : L'Entreprise Industrielle.

Constructeur : Inconnu.

Les données géométriques et fonctionnelles de l'ouvrage existant sont définies dans les plans joints au présent CCTP et DCE. Seules les principales caractéristiques sont rappelées ci-après.

1.4.1. Profil en travers

Le profil en travers de l'ouvrage est constitué comme suit :

- un trottoir de 0,50 m ;
- une bande dérasée de gauche (BDG) de 1,00 m ;
- une voie de 5,00 m ;
- une bande d'arrêt d'urgence (BAU) de 2,00 m ;
- un trottoir de 0,50 m ;

Largeur du tablier : 9,00 m en coupe droite ;

Largeur de chaussée sur OA : 8,00 m en coupe droite ;

1.4.2. Tracé en plan

C'est un ouvrage courbe, dont le biais de l'ouvrage varie de 53,6 à 65,6 grades.

1.4.3. Profil en long

La ligne de référence du profil en long de l'ouvrage existant est de +9cm (étanchéité et bbtm) et se situe au sommet de la couche de roulement.

Le profil en long de l'ouvrage est une parabole de 3000 mètres de rayon de courbure centrée dans l'axe de l'ouvrage.

Longueur totale de l'ouvrage : 57,65 m dans l'axe;

Nombre de travées : 4 ;

Nombre d'appuis : 2 culées et 3 piles en béton armé, fondées superficiellement ;

Longueur des travées : 13,20 m – 16,50 m – 15,70 m - 11,00 m ;

Tirant d'air : 6,40m minimum.

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

L'ouvrage dispose d'un dispositif permettant d'accéder aux parties suivantes de l'ouvrage :
- culées : accès par escaliers et banquettes en tête de perrés, protection par GC.

1.4.5. Désordres constatés

L'ouvrage a été noté 2E-S suivant le Guide IQOA lors de la dernière inspection détaillée de l'ouvrage réalisée par le CEREMA en 2021 (visite du 8 septembre 2021). Il a été notamment constaté (et qui concerne les travaux) :

- une corrosion perforante des garde-corps,
- une corrosion des armatures de béton armé,
- un décollement quasi-généralisé entre les bordures et le corps des trottoirs d'accès,
- un éclat en formation au milieu de l'ouvrage dans le corps du trottoir côté Île de Ré,
- une déstructuration généralisée (descellement des bordures, tassement différentiel du corps de trottoir) à l'extrémité du trottoir de service sur la culée C4, côté Ile de Ré,
- plusieurs aciers apparents à l'arrière et au-dessus des éléments préfabriqués des corniches en béton armé,
- des affaissements de chaussée et une désorganisation avec affaissement des bordures en about des deux murs en retour coté Rochefort (de chaque côté de l'ouvrage coté intérieur courbe),
- fissurations/fracture de l'enrobé au-dessus des dalles de transition.

ARTICLE 1.5. DESCRIPTION DES RÉPARATIONS ET DE LA QUALITÉ ATTENDUE

1.5.1. Généralités

Les réparations sur l'ouvrage sont définies par le présent CCTP et par l'ensemble des plans qui lui sont joints.

Si nécessaire, les fonds de fouilles et les purges locales éventuelles du sol sont comblées par de la grave non traitée.

1.5.2. Traitement des parties vues

(NF EN 13670/CN, art. 8.8 du fasc. 65 du CCTG)

Les parties vues doivent respecter les exigences issues de la norme NF EN 13670/CN et les exigences complémentaires définies au chapitre 4 du présent CCTP, en partie issues de l'article 8 du fascicule 65 du CCTG. Pour ce faire, les différents parements (surfaces de béton visibles) de l'ouvrage sont classés comme suit :

Partie d'ouvrage	Classe de parement au sens de l'article 8.8.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG
3	Parements fins

Des informations complémentaires peuvent également être trouvées sur les plans joints au présent CCTP et/ou dans le dossier architectural.

1.5.3. Traitements de surface

Les parties d'ouvrage suivantes font l'objet des traitements de surfaces :

- un produit de badigeon pour parois au contact des terres : toutes.

1.5.4. Réparation des équipements de l'ouvrage

D'un point de vue général, les différentes reprises des équipements à réaliser sur ouvrage sont validées, au début des travaux, lors d'un relevé contradictoire entre l'entreprise et le maître d'œuvre.

1.5.4.1. Reprise d'Étanchéité principale

(fasc. 67 titre I du CCTG)

Les reprises d'étanchéité principale du tablier sont assurées par un procédé constitué de Feuilles bitumineuses Préfabriquées Monocouches (FPM), adhérentes ou semi-indépendantes.

Le complexe étanche existant aurait une épaisseur de 3 cm. Cela reste à confirmer par une analyse plus poussée sur site. Le rabotage de chaussée ne devra pas toucher l'étanchéité existante.

L'entreprise réalisera des images radar à cet effet.

1.5.4.2. Joints de dilatation

L'ouvrage est équipé de joints de chaussée à hiatus conformes aux plans joints au présent CCTP et présentant les ouvertures suivantes mesurées en 2021 :

- une ouverture de 3,1 cm pour le joint de chaussée sur la culée C4 (Laleu) ;
- une ouverture de 3,0 cm pour le joint de chaussée sur la culée C0 (La Rochelle)

Les joints de chaussée ne sont pas repris dans ce projet. Une attention particulière est à porter sur la jonction entre les longrines non ancrées sur et hors OA, ainsi que sur les corniches qui actuellement sont en contact. Des joints de dilatation sont à prévoir sur ces jonctions d'éléments.

Les joints de trottoirs seront repris aux 4 extrémités de l'ouvrage dans le cadre de ce présent marché.

1.5.4.3. Dispositifs de retenue

Les dispositifs de retenue à mettre en place sont décrits dans les plans joints au CCTP.

Les garde-corps sont conformes aux plans joints au présent CCTP et à la norme NF P 98-405.

Sous réserve des prescriptions du fabricant, la nouvelle longrine aura une hauteur de 10 cm minimum, hors épaisseur d'enrobé, et avec une réservation pour réaliser le relevé d'étanchéité.

La largeur de la longrine devra être adaptée au choix de la platine du fabricant et respecter les conditions d'enrobage et de scellement des armatures en attente.

A titre indicatif, la longrine devra avoir une largeur d'environ 35 cm minimum pour une platine 250 x 200 mm.

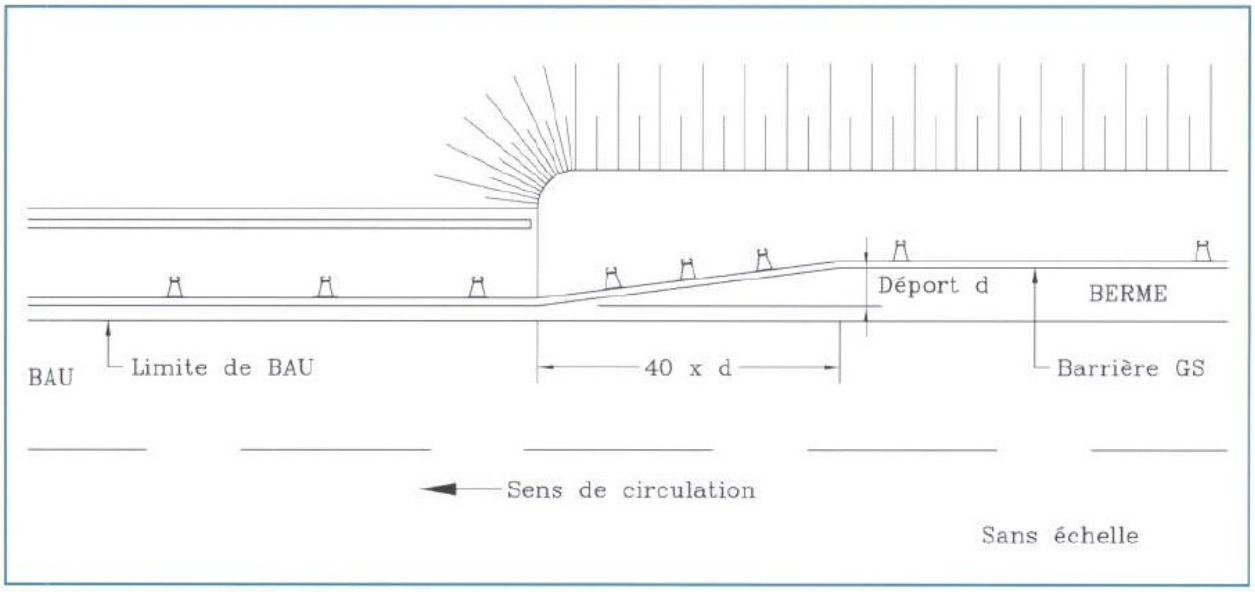
Le nouveau dispositif devra être compatible avec la dilatation du tablier au droit des deux joints de chaussée pour un souffle inférieur à 10 cm (joint franc entre deux corniches préfabriquées au droit du joint de dilatation de 23 mm sur la culée C0 et de 27 mm sur la culée C4).

La largeur de fonctionnement (W) à retenir entre les deux dispositifs (H1 et GC) est une largeur de service de 1 m minimum.

La chaussée hors ouvrage étant sur un remblai, les dispositifs de retenue hors ouvrage, et hors zone d'influence de la dalle de transition, seront fichés dans le sol (remblais – 4 x 10m). L'implantation du dispositif de retenue doit respecter la largeur de déflexion dynamique de la barrière envisagée par rapport à la crête du talus. Les barrières devront suivre la courbe de la chaussée.

Le fabricant devra disposer de solutions de raccordement à l'extérieur de l'ouvrage certifiées NF pour se raccorder sur les glissières métalliques existantes de niveau N2.

Les désalignements de barrière seront traités en respectant le guide du SETRA, en particulier pour les raccordements à l'existant.



1.5.4.4. Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux

1.5.4.4.1. Drains

Des drains longitudinaux sont placés au niveau de l'interface « asphalte coulé et gravillonné / chape d'étanchéité existante ».

1.5.4.4.2. Avaloirs

L'avaloir de l'ouvrage n'est pas visible actuellement, probablement bouché et recouvert par l'enrobé. En cas d'ouverture et de récupération possible de l'avaloir existant sous chaussée, celui-ci sera mis au norme et récupéré pour l'évacuation des eaux du tablier. A cet effet, l'entreprise définira et proposera les travaux à effectuer.

1.5.4.4.3. Évacuation des eaux

L'évacuation des eaux de ruissellement de la plateforme est effectuée gravitairement le long des bordures de trottoirs actuelles : ces eaux sont ensuite évacuées sur les remblais d'accès à l'ouvrage sans dispositifs particuliers. A terme, les eaux de ruissellement sur OA seront canalisées longitudinalement par la nouvelle longrine non ancrée ou par les nouvelles bordures sur OA.

Sous OA, la face supérieure des chevêtres des culées est pentée vers des rigoles situées au pied du mur garde-grève, qui se déversent dans des tuyaux d'évacuation noyés dans le chevêtre au point bas, pour amener les eaux de la rigole vers le réseau d'évacuation des eaux pluviales de la RN237.

Les eaux sont évacuées par des cunettes en pied de perrés.

1.5.4.5. Corniches

Les corniches sont en béton armé préfabriqué et conformes aux plans joints au présent CCTP. Les corniches présentent des aciers apparents à l'arrière des éléments, mais il n'est pas prévu de traiter la partie en intrados des corniches dans l'opération de remplacement des DR. Les travaux sur les corniches se limitent donc à la purge des éclats de béton, au descellement et/ou au sciage des fixations des anciens garde-corps, à leur traitement, à la passivation des armatures apparentes corrodées si nécessaire sur l'extrados une fois les purges effectuées, au traitement anticorrosion des aciers avant ragréage.

1.5.4.6. Caniveaux

Les caniveaux sont exécutés en asphalte coulé gravillonné sur une largeur suffisante à la création de la nouvelle longrine non ancrée.

1.5.4.7. Bordures de trottoir

(fasc. 31 du CCTG)

Les bordures de trottoir existantes sont préfabriquées et de type T2 au sens du tableau 1 de la norme NF P 98-340/CN. Elles sont déposées, nettoyées et reposées à l'existant si cela est possible. Dans le cas contraire, les bordures préfabriquées seront changées.

1.5.4.8. Dalles de transition

L'ouvrage existant est équipé à ses deux extrémités de dalles de transition conformes aux plans joints au présent CCTP. Les dalles de transition sont à inspecter et à réparer si nécessaire.

1.5.4.9. Remblais contigus à l'ouvrage

Si nécessaire et en cas d'obligation de renforcer les dalles de transition de l'OA existant, le volume des remblais contigus à l'ouvrage est défini à l'article « Remblais contigus » du chapitre 4 du présent CCTP.

1.5.4.10. Surveillance - repères topométriques

L'ouvrage est équipé de repères de nivellement permettant son suivi sur le long terme. Leur nature et leur localisation sont précisées aux chapitres 3 et 4 du présent CCTP.

ARTICLE 1.6. TRAVAUX DIVERS

Le marché comprend également les travaux suivants :

- la fourniture et la mise en œuvre de grave non traitée, reprise de dalles de transition et stabilisation des accotements si nécessaire,

- la fourniture et la mise en œuvre de matériau traité aux liants hydrauliques, bbtm

- autres travaux annexes si nécessaire.

ARTICLE 1.7. CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.7.1. 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 objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition du titulaire ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées au sous-article suivant.

Ceci couvre en particulier :

– les études d'exécution,
– le contrôle intérieur,
– les installations et la signalisation de chantier,
– les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les ouvrages mis au marché et qui ne font pas partie des travaux de réparation proprement dits notamment les filets de protection bord d'ouvrage ainsi que les GC provisoires de chantier..., les échafaudages et étaiements éventuels,
– la mise en place des dispositifs de confinement du chantier pour la protection de l'environnement,
– la mise en œuvre d'un suivi géométrique de l'ouvrage,
– le nettoyage et, le cas échéant, la dévégétalisation de l'ouvrage,
– le pontage des fissures,
– la dépose des bordures de trottoirs ou dispositifs d'accotement éventuels,
– la dépose et l'évacuation des dispositifs de sécurité existants, garde-corps et glissières de sécurité,
– le rabotage soigneux, par passes, afin de réaliser des fenêtre dans la couche de roulement pour réaliser le diagnostic de chape d'étanchéité,
- le diagnostic de la chape d'étanchéité,
– le rabotage de la totalité de la couche de roulement et son évacuation en tenant compte notamment des épaisseurs d'enrobé relevées lors de la réalisation des fenêtres,
– l'enlèvement de tout ou partie de l'étanchéité existante en fonction du résultat du diagnostic, y compris son évacuation,
– le décaissement des parties d'ouvrage, avec précaution, jusqu'au niveau indiqué sur les plans du DCE,
– la mise en œuvre d'une étanchéité, partielle ou totale, par feuille préfabriquée adhérente au support conforme aux prescriptions du fascicule 67, titre I, art 7.3 et 11.3 et au STER 81, dossier E, chapitre IV,
– la réalisation des longrines support du dispositif de niveau de retenue H1, comprenant notamment l'enlèvement de la bande d'enrobé où sera placée la longrine, la mise en œuvre des aciers passifs et la mise en œuvre des joints de dilatation,
– la réalisation des caniveaux asphalte,
– la protection générale de surface : protection hydrophobe sur les trottoirs,
– l'inspection des dalles de transition et leur réparation éventuelle,
– la confection de trottoirs ou d'accotements,
– la fourniture et la pose des nouveaux garde-corps,
– la fourniture et la mise en place du DR de niveau H1 et des dispositifs de raccordement,
– la fourniture et la pose du système de protection motocycliste,
– la réalisation des dispositifs d'évacuation des eaux,
– démontage le cas échéant des échafaudages et étaiements.
– le repliement et la remise en état des lieux,
– la réalisation et la fourniture du dossier de récolement.

1.7.2. Travaux non compris dans l'entreprise

La réfection de la couche de chaussée n'est pas comprise dans l'entreprise.
L'attention du prestataire est attirée sur le fait que le fraisage de la couche existante et le réalisation des caniveaux asphalte font partie de l'entreprise.

ARTICLE 1.8. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.8.1. Conditions d'accès au site

Le chantier est accessible par la bretelle de sortie de la RN237, ainsi que par la rue de la Bergerie puis chemin "Jardin le Paradis vert", accès pied d'ouvrage au Nord-Ouest.

Les voies permettant d'accéder au site sont détaillées dans les plans joints au présent CCTP.

Mesures d'exploitation sous chantier :

- la bretelle sera totalement fermée à la circulation, sauf pour le chantier.
- La sortie s'effectuera de l'autre côté de l'ouvrage, en respectant la signalisation et le trafic provenant de la droite, bretelle RN237 Ile de Ré vers RN537 – Chef de Baie,
- un DESC sera établi par le District de Saintes et transmis au futur titulaire.

Réseau électrique haute tension :

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence, au voisinage immédiat du chantier, d'un réseau aérien HTB supérieur à 63 000 V (6 lignes de 20 coupelles) et dont le comportement ne doit pas être perturbé. Il est, à priori, de 90 000 V. Cette ligne pourrait être déposée par RTE dans les prochaines semaines et amener une éventuelle coactivité.

1.8.2. Réseaux

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence de réseaux concessionnaires détaillés dans les plans joints au présent CCTP. Les Déclarations de projet de Travaux au sens du décret n° 2012-970 du 20 août 2012 sont jointes au présent CCTP, ainsi que les réponses des concessionnaires. DT n°2025111904128D07,

Les réseaux suivants sont maintenus en exploitation pendant les travaux : Réseau aérien HTB. Réseau Gaz...

Les réseaux suivants sont déviés en cours de travaux : Sans Objet.

1.8.3. Phasage des travaux et ordre d'exécution

Le phasage des travaux est laissé à l'initiative de l'entrepreneur, tout en indiquant qu'une dépose-repose du garde-corps (GC) en rive d'ouvrage serait nécessaire afin de sécuriser rapidement le chantier.

1.8.4. Maintien de circulations

Les circulations suivantes sont maintenues pendant les travaux :

- circulation VL et PL : sur la RN 237, sous l'ouvrage. Le gabarit actuel ne doit pas être impacté par les travaux.

Le titulaire doit tenir compte des maintiens de circulation conformément à l'article 8.4 du CCAP. Il prendra toutes les mesures nécessaires afin qu'aucun objet ne tombe sur les voies franchies.

Une réduction de voie pourra être mise en place pour la phase de pose et dépose du GC.

1.8.5. Déchets

Le titulaire doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED), selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

1.8.6. Évacuation des eaux de chantier

Les eaux de chantier sont traitées avant d'être évacuées par l'entreprise.

1.8.7. Limitation des nuisances sonores

Afin de limiter les nuisances sonores dues au chantier, l'entreprise respectera l'arrêté communal précisant les horaires de travail.

1.8.8. Limitation des nuisances et respect de l'environnement

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

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

– d'assurer un écoulement correct des eaux de ruissellement pendant toute la durée des travaux,

– de protéger l'environnement de l'ouvrage contre toute pollution due au chantier.

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

CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

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

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

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métré, mémoire).

La gestion de l'exécution doit respecter les exigences, du fascicule 4 et du fascicule 65, du CCTG.

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(annexe C de la NF EN 1090-2+A1, NF EN 13670/CN, art. 28, 29 et 40 du CCAG Travaux, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 3 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

2.2.1. Dispositions générales

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

- les notes de calculs, par dérogation à l'article 29 du CCAG-T,
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie ;
- les documents de suivi d'exécution dont seul le cadre est soumis à son acceptation ;
- les documents permettant l'élaboration du dossier des ouvrages exécutés.

2.2.2. Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

- le programme d'exécution des travaux;
- le plan qualité (PAQ) (y compris les agréments de matériaux et matériels),
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires,
- le projet des installations de chantier,
- les études d'exécution,
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de points d'arrêt ;

- les bordereaux de suivi des déchets ;
- le schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED),
- le schéma organisationnel du plan de respect de l'environnement (SOPRE)
- le plan d'assurance de la protection de l'environnement (PAPE) ou Plan d'assurance environnement (PAE) ou Plan de respect de l'environnement (PRE),
- les résultats des essais de convenance,
- les résultats du contrôle intérieur
- le journal de chantier ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier des ouvrages exécutés ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG Travaux, art. 4.2.1.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux est conforme à l'article 4.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG.

Il comprend notamment :

– le calendrier prévisionnel des travaux,

– la description générale des matériels et méthodes à utiliser,

– le projet des installations de chantier.

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

ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

(art. 28.3 du CCAG Travaux, loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

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

ARTICLE 2.5. MANAGEMENT DE LA QUALITE DES PARTIES EN BETON

(norme NF EN 13670/CN, fascicule 65 du CCTG)

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

– pour l'application du 4.3.1 de la norme NF EN 13670/CN, la classe d'exécution à retenir est la classe 3 ;

– pour l'application des 4.1 (4), 4.3.1 (6), 4.3.1 (7) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire applique le chapitre 2 du fascicule 65 du CCTG.

Ainsi :

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

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

ARTICLE 2.5. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS

(annexe C de la NF EN 1090-2+A1, NF EN 13670/CN, art. 1.6, 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 et 4.2.2 du fasc. 66 du CCTG, art. 7 du fasc. 68 du CCTG)

2.5.1. Composition générale du Plan Qualité

Le Plan Qualité est constitué :

- de la note d'organisation générale du chantier (NOG), et le cas échéant, des procédures de maîtrise de la qualité qui la complètent ;
- des Plans Qualité des co-traitants et des sous-traitants ;
- des procédures d'exécution ;
- des cadres des documents de suivi d'exécution.

Il est conforme :

- à l'article 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton ;
- à l'article 4.2.1 du fascicule 66 du CCTG pour les parties métalliques ;
- aux articles 1.6, 3.1 (cas des processus de type industriel) et/ou 3.2 du fascicule 56 du CCTG (cas des processus de type génie civil) pour la protection anticorrosion des parties métalliques ;
- à l'article 7 du fascicule 68 du CCTG pour les fondations.

Le plan de contrôle intérieur, inclus dans la note d'organisation générale, comprend les contrôles indiqués aux articles 4.3.2 et 4.3.3 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton.

Les résultats du contrôle intérieur ne sont pas soumis au visa.

Seul le cadre de ces documents faisant partie du Plan Qualité est soumis au visa du maître d'œuvre.

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 donnés au CCAP.

Phase des travaux	Points d'arrêt
Phase préparatoire	- Acceptation du Plan Qualité
Implantation de la longrine	– Acceptation du piquetage complémentaire

Nettoyage	- Réception de l'épreuve de convenance de nettoyage avant nettoyage de l'ensemble de l'ouvrage
Ragréage	- Définition et acceptation des zones à ragréer, - Réception des zones ragréées
Longrines, dalles de transition, terrassement et purges	– Conformité du fond de fouille notamment hors OA (niveau, réglage et tenue de la fouille) – Contrôle du remblaiement d'une poche purgée – Conformité des massifs de substitution en grave non traitée pour le comblement des purges locales éventuelles – inspection de la dalle de transition avec acceptation de proposition de travaux éventuels pour réparer la dalle de transition
Bétonnages des longrines, et dalles de transition si nécessaire.	– Acceptation des centrales à béton – Autorisation de réaliser les épreuves de convenance – Acceptation de l'épreuve de convenance après acceptation de l'épreuve d'étude – Autorisation de pose des armatures de béton armé – Acceptation de l'élément témoin de convenance – Autorisation de bétonnage des longrines ou dalles de transition – Acceptation des parements
Mise en oeuvre d'imprégnation hydrophobe	- Définition et acceptation des zones à imprégner, - Réception de l'épreuve de convenance de mise en œuvre des imprégnations hydrophobes avant démarrage des travaux d'imprégnation hydrophobe sur l'ouvrage
Protection contre la corrosion des éléments galvanisés ou galvanisés et peints avec application automatisée (processus de type industriel)	– Acceptation des documents préalables à l'exécution (PAQ) – Fourniture des documents de suivi d'exécution avec les éléments finis
Équipements	– Inspection de l'étanchéité et acceptation de la proposition de travaux (reprise partielle ou totale) – Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité des reprises de la chape d'étanchéité aux exigences du fascicule 67 titre I du CCTG – Acceptation du support des reprises d'étanchéité – Réalisation par le maître d'œuvre des contrôles à la mise en œuvre et après la mise en œuvre des reprises d'étanchéité, prévus aux articles 8 et 10 du fascicule 67 titre I du CCTG – Acceptation des reprises d'étanchéité – Acceptation des joints de trottoir avant fixation ou scellement ou coulage – Acceptation du bon positionnement des dispositifs de retenue avant serrage définitif ou scellement des ancrages ou des montants .

Fin des travaux	- Réception des zones réparées avant enlèvement des dispositifs d'accès et des échafaudages

La liste des points critiques, assortie des délais de préavis du maître d'œuvre, est présentée par le titulaire dans le document d'organisation générale du Plan Qualité.

Le contrôle intérieur à la chaîne de production exécuté par le titulaire est complété par un contrôle extérieur du maître d'oeuvre, qui peut porter notamment sur la qualité des mortiers, des produits de protection générale de surface par revêtement ainsi que sur la qualité des parements finis.

Les modalités de traitement d'une non-conformité sont soumises au visa du maître d'œuvre et constituent un point d'arrêt.

ARTICLE 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(art. 4.2.2 de la NF EN 1090-2+A1, NF EN 13670/CN, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2 du fasc. 66 du CCTG, art. 7.1 du fasc. 68 du CCTG)

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

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

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

ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.7.1. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution à fournir sont les suivantes :

- implantation et terrassements;
- exécution des fouilles pour longrines et dalles de transition ;
- montage, utilisation et démontage des ouvrages provisoires et notamment ceux de première catégorie;
- préparation de surfaces,
- ragréage,
- coffrages et parements ;
- si réalisées sur chantier, exécution des armatures de béton armé ;
- pose des armatures de béton armé ;
- programme de bétonnage ;
- protection générale de surface en béton par imprégnation hydrophobe,
- si préfabrication, procédures propres à la préfabrication, notamment GC et GS ;

– équipements du tablier (notamment étanchéité si nécessaire et en cas d'accrochage, corniches, dispositifs de retenue, dispositifs de drainage, joints de dilatation).

2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

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

– le plan de phasage des travaux de réparation,
– le projet des ouvrages provisoires,
– le dossier d'étude des bétons et leurs références,
– le programme de bétonnage
– l'ensemble des dispositions prises pour la protection de l'environnement,
– les références des documents internes à l'entreprise consultables par le maître d'oeuvre sur le chantier.

2.7.3. Prise en compte des constructions avoisinantes dans le PAQ

Les procédures d'exécution relatives aux travaux d'approvisionnement de matériaux par engins de levage précisent l'exécution des contrôles qui doivent être effectués par le titulaire avant et pendant l'exécution de ces travaux pour prévenir toute perturbation des constructions avoisinantes précisées dans le sous-article « Constructions avoisinantes » de l'article « Contraintes particulières imposées au chantier » du chapitre 1 du présent CCTP. Ces procédures précisent également la conduite à tenir en cas d'anomalies mises en évidence par ces contrôles.

2.7.4. Assurance de la qualité pour les implantations

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques des parties d'ouvrage et de tous leurs axes. Il précise également les dispositions prises pour la conservation des déports.

2.7.5. Assurance de la qualité pour le ragréage

Le Plan Qualité définit :

– le mode d'équarrissage,
– le mode de ragréage utilisé.

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

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

2.7.6. Assurance de la qualité pour les produits de ragréage

Le Plan Qualité définit :

- la nature des produits prêts à l'emploi utilisés,
- les caractéristiques répondant aux exigences de performance des produits de ragréage définies au chapitre 3 du présent CCTP.

2.7.7. Assurance de la qualité pour la longrine d'assise sur et hors OA

Outre les caractéristiques de l'ensemble des matériaux mis en œuvre et des matériels utilisés, le PAQ précise :

- les modalités d'implantation et de réalisation de la longrine non-ancrée ;
- les dispositions pour assurer la finition du fond de fouille de la longrine non-ancrée hors ouvrage et des parois sans ameublissement du terrain ;
- les dispositions pour assurer la stabilité des talus et du fond de fouille de la longrine non-ancrée hors ouvrage ;
- l'origine et la qualité des constituants de substitution en grave non traité, si nécessaire ;
- les dispositions de bétonnage du béton de propreté, si nécessaire ;
- les dispositions de bétonnage des longrines non-ancrée sur et hors OA.
- les dispositions pour le ferraillage et notamment pour le respect des enrobages..

2.7.8. Assurance de la qualité pour les produits de protection générale de surface en béton

Le Plan Qualité définit :

- la nature des produits prêts à l'emploi utilisés,
- la nature des revêtements employés,
- les fonctions de protection principales et complémentaires des produits de protection générale de surface employés (imprégnations hydrophobes : voir chapitre 3 du présent CCTP).

2.7.9. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

(NF EN 1090-2+A1, NF EN 13670/CN, art. 5 du fasc. 65 du CCTG, art. 9.2 du fasc.66 du CCTG)

Pour l'application du 5.3 de la norme NF EN 13670/CN, avant tout début de montage des ouvrages provisoires, le titulaire doit fournir un projet des ouvrages provisoires conforme au 5.1.4 du fascicule 65 du CCTG.

Ce projet doit préciser leur conception 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 (il est rappelé que les ouvrages provisoires doivent être dimensionnés en tenant compte de toutes les actions exercées dans les diverses phases de la construction).

Le projet doit également préciser le phasage détaillé et précis des opérations de manutention, montage, contre-flèches et dépose des ouvrages provisoires.

Outre les spécifications de l'article 5.1.4 du fascicule 65 du CCTG, les dessins joints au projet 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, si nécessaire ;
- 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.

2.7.10. Maîtrise de la conformité pour les parements

(NF EN 13670/CN, art. 5.8 du fasc. 65 du CCTG)

Avant tout début de travaux de coffrage, le titulaire doit fournir une note/procédure précisant les conditions de manutention, de mise en place, de contre-fléchage, de réglage puis de dépose des coffrages.

2.7.11. Maîtrise de la conformité pour les bétons

(NF EN 13670/CN, art. 8 du fasc. 65 du CCTG)

2.7.11.1. Nature et qualité des différents constituants

Le Plan Qualité définit l'appellation normalisée et la provenance des ciments.

Pour les granulats (normes NF EN 12620+A1 et NF 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+A1 et NF EN 13139) ;
  - propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8+A1) ;
  - polluants organiques (norme NF EN 1744-1+A1) ;
  - 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+A1) ;
- 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) ;
- niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes NF P 18-594, FD P 18-542 et Méthode d'essai LPC n°37) ;
- sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1).

L'emploi de granulats recyclés et l'emploi de granulats provenant de la récupération du béton frais sur l'installation de production sont autorisés dans les conditions de l'article 8.1.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le PAQ définit enfin la nature, le dosage et la provenance des adjuvants.

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

2.7.11.2.1. 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 fascicule de documentation FD P 18-541 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 intérieurs 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 NF P 18-594 sont joints au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), tous les résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464 doivent être joints au dossier d'étude des bétons.

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 intérieur effectué par le producteur de granulats et le titulaire 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 prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. 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 prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. 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.

2.7.11.2.2. Réaction sulfatique interne

Le Plan Qualité précise les dispositions prises par le titulaire pour prévenir la réaction sulfatique interne du béton, en tenant compte des indications du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

2.7.11.3. Bétonnage dans des conditions de températures particulières

(art. 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Le Plan Qualité précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage dans des conditions de température particulières conformément à l'article 8.5.4 du fascicule 65 du CCTG. 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.

2.7.11.4. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel

Le Plan Qualité précise les modalités de prise en compte des préconisations du guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

2.7.12. Maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé

(NF EN 13670/CN, art. 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé sont établies conformément aux articles 4, 6 et 10 de la norme NF EN 13670/CN et à l'article 6.6 du fascicule 65 du CCTG.

En complément, si des dispositifs de raboutage des armatures (manchons) sont prévus ou utilisés, le Plan Qualité précise leurs caractéristiques et leur provenance

2.7.13. Assurance de la qualité pour l'étanchéité

La procédure de mise en œuvre des reprises d'étanchéité précise la nature et la compatibilité, vis-à-vis de l'étanchéité, si nécessaire, des produits de cure utilisés.

2.7.14. Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion

(cas des processus de type industriel définis par l'article 1.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG)

Les dispositions particulières relatives à la mise en œuvre d'une protection contre la corrosion suivant un processus de type industriel sont fixées par le PAQ.

Cet article du fascicule 56 spécifie précisément les exigences en matière de :

- dispositions d'exécution ;
- dispositions et documents de suivi d'exécution.

Pour émettre son avis préalable et son visa du PAQ, le maître d'œuvre peut être amené, dans le cadre de son contrôle extérieur, à faire (ou faire faire) un audit du système qualité du fournisseur des éléments. Cet audit peut porter, notamment, sur le processus de galvanisation et/ou sur celui de mise en peinture avec application automatisée.

Les documents de suivi d'exécution tels que définis à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG sont remis au maître d'œuvre avant le départ des pièces de l'usine de fabrication.

2.7.15. Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue

2.7.15.1. Réception sur chantier des dispositifs de retenue

Dans le cadre du contrôle intérieur, le titulaire établit et remet au maître d'œuvre une fiche de suivi attestant :

- son contrôle de la provenance et de la qualité des matériaux ainsi que les essais réalisés (visuel, ressuage ou magnétoscopie, pesée, conformité de la galvanisation, etc.) ;
- son contrôle de toute absence de défauts ou d'endommagements ;
- son contrôle de la conformité des dimensions réelles aux dimensions portées sur les plans d'exécution de l'ouvrage.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre s'assure de :

- l'existence du marquage attendu (marquage CE ou, pour un dispositif générique, marquage NF des éléments constitutifs) et relève le numéro du ou des lots correspondants,
- la conformité des caractéristiques des matériaux (nuance d'acier...) des éléments du dispositif de retenue avec ceux de l'essai normalisé de type initial,
- la conformité de la géométrie des éléments du dispositif de retenue avec celle de l'essai normalisé de type initial.

2.7.15.2. Mise en œuvre des dispositifs de retenue

Dans le cadre du contrôle intérieur, le titulaire remet au maître d'œuvre une fiche de contrôle attestant de la vérification du bon positionnement en place par rapport à l'emplacement prévu sur les plans, en particulier au droit des joints de chaussée.

2.7.16. Assurance de la qualité pour les joints de trottoir

Le PAQ doit comporter :

- un recalcul du souffle en tenant compte de la vie de l'ouvrage et un choix adapté du joint de trottoir en fonction du résultat de ce dernier.

ARTICLE 2.8. PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Plan de Respect de l'Environnement conforme à l'article 4.2.3 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend notamment une composante « déchets » qui décrit de manière détaillée :

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

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

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

ARTICLE 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION

La liste des documents de suivi d'exécution est définie au Plan Qualité pour chaque procédure d'exécution.

Lors de l'exécution, le titulaire adresse au maître d'œuvre les documents de suivi du contrôle intérieur au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle intérieur.

Chaque non-conformité fait l'objet d'une fiche.

FNC : Fiche de Non Conformité

ARTICLE 2.10. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

Le programme des études d'exécution comprend la liste des documents d'exécution à fournir et le calendrier prévisionnel des études d'exécution. Ce dernier est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

ARTICLE 2.11. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS

(art. 29.1 du CCAG Travaux, art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution ;
- les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

Les notes de calculs électroniques doivent être 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.

ARTICLE 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

(art. 4.2.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 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 du titulaire.

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

Elle précise également les méthodes et moyens de calcul et les bases numériques des calculs.

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

Les études d'exécution doivent prendre en compte le phasage des travaux.

ARTICLE 2.13. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL

D'une manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont effectuées selon les modalités précisées dans les documents suivants :

- les normes NF EN 1990 COMPIL 1, NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA ;
- les normes NF EN 1991-1-1, NF EN 1991-1-3 COMPIL 1, NF EN 1991-1-3/NA COMPIL 1, NF EN 1991-1-3/NA/A2, NF EN 1991-1-4 COMPIL 1, NF EN 1991-1-4/NA COMPIL 3, NF EN 1991-1-5, NF EN 1991-1-5/NA, NF EN 1991-1-7 COMPIL 1, NF EN 1991-1-7/NA, ainsi que la norme NF P 06-111-2 COMPIL (annexe nationale de la norme NF EN 1991-1-1) ;
- les normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA ;
- le document « Transports exceptionnels - Guide sur le franchissement des ouvrages d'art » du Cerema ;
- les normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ;
- les normes NF EN 1997-1 COMPIL 1, NF EN 1997-1/NA, NF P 94-261 COMPIL 1, NF P 94-262 COMPIL 1, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282 COMPIL 2 ;
- les normes NF EN 1998-1 COMPIL 1, NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-2 COMPIL 2, NF EN 1998-2/NA, NF EN 1998-5 et NF EN 1998-5/NA ;

- le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique ;
- le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, modifié par le décret n° 2015-5 du 6 janvier 2015 modifiant l'article D. 563-8-1 du code de l'environnement ;
- l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal ».

Toutefois, l'application des Eurocodes se fait avec les adaptations pertinentes pour un ouvrage existant. Ces adaptations sont soumises à la validation du maître d'oeuvre.

La conception et le dimensionnement des scellements de barres d'armatures dans le béton armé doivent respecter les recommandations du fascicule FD P 18-823.

L'attention du titulaire est en outre attirée sur le fait que le présent CCTP constitue le document « document particulier », « document particulier du marché », « projet individuel » ou encore « projet particulier » dans les normes visées ci-dessus.

ARTICLE 2.14. ACTIONS, SOLLICITATIONS ET COMBINAISONS D'ACTIONS

Les paramètres sont proposés par le titulaire dans sa note d'hypothèses et soumis à la validation du maître d'oeuvre.

Les combinaisons d'actions à prendre en compte sont (cf note d'hypothèses Sixense):

1. ELS quasi-permanent : $G + G_{add}$
2. ELS fréquent : $G + G_{add} + 0{,}72\ Q_{Fascicule61\ Titre\ II}$
3. ELS caractéristique : $G + G_{add} + 1{,}2\ Q_{Fascicule61\ Titre\ II}$
4. ELU fondamental : $1{,}35\ G + 1{,}35\ G_{add} + 1{,}605\ Q_{Fascicule61\ Titre\ II}$

Les combinaisons d'actions utilisées pour les vérifications de résistance sont définies avec :

- G = poids propre
- G_{add} = charges permanentes additionnelles
- $Q_{Fascicule61\ Titre\ II}$ = charges fascicules 61 titre II (Systèmes A)

ARTICLE 2.15. PLANS D'EXÉCUTION ET NOTES TECHNIQUES

Le titulaire établit une "liste des plans et notes de calculs", qui doit être régulièrement tenue à jour, constituant le dossier d'exécution, en indiquant notamment pour chaque dessin :

- l'indication du bureau d'études (bureau d'études du titulaire ou bureau d'études sous-traitant),
- le nom de la personne de ce bureau d'études, responsable du dessin,
- le numéro,
- le titre complet,

- la date d'établissement,
- le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes,
- le repérage de ces modifications,
- l'indication succincte de la nature de cette ou de ces modifications,
- la ou les dates d'envoi au visa du maître d'oeuvre,
- la ou les dates des visas du maître d'oeuvre,
- la date du visa définitif (bon pour exécution).

Ces mêmes indications doivent être également reproduites sur chaque plan.

Les études d'exécution doivent prendre en compte le phasage des travaux.

La stabilité de l'ouvrage doit être vérifiée pendant l'exécution des travaux, notamment pendant toutes les phases de décaissement (notamment dalles de transition et longrines hors OA).

La stabilité de l'ouvrage doit être vérifiée pendant l'exécution des travaux, notamment pendant toutes les phases de remblaiement.

ARTICLE 2.16. JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS

2.16.1. Joints de dilatation

La détermination du souffle des joints de trottoir est faite selon la méthode exposée dans le guide méthodologique « Joints de chaussée des ponts routes – Conception, exécution et maintenance » du Cerema.

Les distances entre les parties béton doivent respecter à tout moment de la vie de l'ouvrage, la valeur minimale de 2 cm.

Le réglage des joints de trottoir est déterminé en tenant compte de la température et des déformations différées déjà effectuées au moment de la pose.

2.16.2. Ancrage des dispositifs de retenue

2.16.2.1. Dispositifs de retenue génériques

Ferraillage de transmission et répartition locale des efforts issus du dispositif de retenue

Un ferraillage est nécessaire au bon fonctionnement mécanique du dispositif de retenue pour transmettre et répartir localement les efforts concentrés transmis par les ancrages.

Ce ferraillage inclut le ferraillage des longrines qui jouent un rôle répartiteur important lors d'un choc.

Ce ferraillage est conforme au ferraillage d'un dispositif de retenue de niveau H1. Justification du ferraillage et de l'ancrage pour le dispositif à fournir.

En l'état actuel, la corniche et la contre-corniche supportent un garde-corps, de type S8. Par conséquent, la résistance transversale de la liaison corniche et de la contre-corniche n'est pas à vérifier car le remplacement du garde-corps, à l'identique (S8) ne modifie pas les sollicitations.

2.16.2.2. Justification des caractéristiques minimum du dispositif de retenue

- niveau H1,
- largeur de fonctionnement (W) et d'intrusion du véhicule (VI),
- donner les intervalles avec le garde-corps implanté à l'arrière du dispositif de retenue H1,
- vérifier la stabilité interne de la structure aux Eurocodes (Eurocode 3 – structures en acier).

2.16.3. Garde-corps

Les garde-corps pour piétons sont soumis aux conditions normales et courantes d'utilisation, conformément à la norme NF P 98-405.

ARTICLE 2.17. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

(NF EN 13670/CN, art. 5.3 du fasc. 65 du CCTG)

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications des 5.1 et 5.3 de la norme NF EN 13670/CN et à celles de l'article 5.3 du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE 2.18. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

(art. 40 du CCAG Travaux, NF EN 1090-2+A1, NF EN 13670/CN, art. 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.3 du fasc. 66 du CCTG)

Le dossier de récolement est établi conformément à l'article 4.2.4.2.1 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend en outre :

- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant ;
- une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art-ITSEOA ;
- les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution.

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS

(CCAG Travaux)

3.1.1. Généralités

(art. 21 à 25 du CCAG Travaux, art. 5.1 du fasc. 66 du CCTG)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire 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 le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.

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

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

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

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

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

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

3.1.2. Marquage CE des produits de construction

(règlement (UE) n°305/2011)

Le présent CCTP stipule que certains produits de construction doivent bénéficier du marquage CE sur la base d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne (ETE). Conformément au règlement (UE) n °305/2011 du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE, ils font l'objet d'une déclaration de performances.

Les performances déclarées doivent couvrir de façon exhaustive les exigences prévues par la norme harmonisée ou le document d'évaluation européen correspondant.

3.1.3. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG Travaux)

3.1.3.1. Possibilités d'équivalence

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

Conformément à l'article 23.2 du CCAG Travaux, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres États parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

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

Conformément à l'article 24.2 du CCAG Travaux, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN ISO/CEI 17065 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de l'European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

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

En complément à l'article 23.2 du CCAG Travaux, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire et, pour les documents, rédigés en langue française.

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

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

ARTICLE 3.2. DÉCHETS

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

Nature des déchets	Quantité prévisionnelle
Garde-corps (S8) métallique	66ml
Étanchéité	18,1t
Enrobé	64t
Déblai des fouilles	15m^3

ARTICLE 3.3. REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES

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

3.3.1. Origine des remblais des fouilles et des remblais contigus

Les matériaux constituant les remblais des fouilles et les remblais contigus proviennent entièrement d'apports extérieurs.

3.3.2. Spécifications applicables aux remblais provenant d'apports extérieurs

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

- dimensions maximales des plus gros éléments : 50 mm ;
- passant à 80 µm inférieur à 12 % ;
- Los Angeles et Micro-Deval humide inférieurs à 45 ;
- fragmentabilité et dégradabilité inférieures à 7 ;
- de type D21, R21 ou B31 selon la norme NF P 11-300.

Le titulaire doit fournir au maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux proposés.

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. TRAITEMENTS DE SURFACE

(art. 8.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

3.5.1. 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 3.6. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

(NF EN 13670/CN, NF A 35-015 COMPIL 1, NF A 35-020-1, NF A 35-020-1/A1, NF A 35-080-1 COMPIL 2, NF A 35-080-2, NF A 35-024, art. 6.1, 6.2 et 6.3 du fasc. 65 du CCTG)

Les armatures de béton armé utilisées pour la construction des éléments d'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les articles 6.1 à 6.3 du fascicule 65.

3.6.1. Aciers

(NF EN 13670/CN, NF A 35-015 COMPIL 1, NF A 35-080-1 COMPIL 2, NF A 35-080-2, NF A 35-024, art. 6.2.1.1 et 6.2.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

Conformément à l'article 6.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG, tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des aciers non soudables est ainsi interdit.

L'utilisation des aciers lisses 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 ;
- armatures des murs garde-grève ;
- armatures de liaison des corniches.

Les aciers à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 COMPIL 2 et bénéficient de la marque NF - Aciers pour béton armé.

Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A 35-080-2 et NF A 35-024 et bénéficient de la marque NF - Aciers pour béton armé.

L'utilisation de treillis soudés est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Le conditionnement et l'identification des aciers respectent les exigences de l'article 6.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG.

3.6.2. Armatures

(NF EN 13670/CN, NF A 35-027, art. 6.2.1.2 et 6.2.2.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

Le façonnage d'armatures sur chantier est interdit.

Les armatures à haute adhérence 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.

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 COMPIL 2 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci (sauf exigences éventuelles de ductilité pour le comportement au séisme).

3.6.3. Dispositifs de raboutage ou d'ancrage

(NF EN 13670/CN, NF A 35-020-1, NF A 35-020-1/A1, art. 6.2.1.3, 6.2.2.3 et 6.2.1.5 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes aux normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-1/A1, et bénéficient de la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Le conditionnement et l'identification des dispositifs de raboutage ou d'ancrage respectent les exigences de l'article 6.2.2.3 du fascicule 65 du CCTG.

3.6.4. Accessoires

(NF EN 13670/CN, art. 6.2.1.4, 6.2.2.4 et 6.2.1.5 du fasc. 65 du CCTG)

Les cales, chaises et boîtes d'attente doivent respecter les exigences fixées dans les articles 6.2.1.4 et 6.2.1.5 du fascicule 65 du CCTG.

Les boîtes d'attente doivent être certifiées AFCAB-Boîtes d'attente pour le béton armé.

Le conditionnement et l'identification des boîtes d'attente respectent les exigences de l'article 6.2.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

3.6.5. Produits de scellement des armatures

*(NF EN 1504-6, ET*AG 001)

Les produits de scellement utilises peuvent être à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques. Ils doivent bénéficier d'un ATE selon l'ETAG 001 partie 5 et du marquage CE conformément a la norme NF EN 1504-6.

Les performances minimales garanties de ces produits sont rappelées ci-après :

• l'essai d'arrachement conduit selon la norme NF EN 1881 conduit a un déplacement de la barre inférieur a 0,6 mm pour une charge de 75 kN,

• la teneur en ions chlorure mesurée selon la norme NF EN 1015-17 doit être inférieure a 0,05 %,

• pour les produits a base de résines synthétiques (PC) :

• la température de transition vitreuse mesurée selon la norme NF EN 12 614 doit être supérieure ou égale aux deux valeurs suivantes : 45 °C, ou 20 °C au-dessus de la température ambiante maximale de la structure en service,

• l’essai de fluage en traction selon la norme NF EN 1544 doit conduire a un déplacement de la barre inférieur ou égal a 0,6 mm au bout de 3 mois, après application continue d’une charge de 50 kN.

Les produits de scellement à base de liants hydrauliques doivent, en complément, avoir des performances garanties vis-a-vis de l’eau de mer et d’eau à haute teneur en sulfates. Pour cela, des essais sont réalises conformément a la norme P 18-837 ; l’allongement relatif des éprouvettes témoins immergées dans l’eau douce, pendant 6 mois, doit être inférieur a 400 mm/m, et l’allongement relatif des éprouvettes immergées dans l’eau de mer et dans l’eau a haute teneur en sulfates, pendant 6 mois, doit être inférieur a 600 mm/m.

Les produits mis en oeuvre doivent satisfaire en fonction de leur destination les critères figurant dans le guide technique ≪ Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton armé ≫ édité par le CEREMA en août 1996.

Les produits mis en oeuvre doivent être soumis a l’agrément du maître d’oeuvre.

3.6.6. Produits anti-corrosion des armatures (passivation des aciers)

(NF EN 1504-7)

Les produits utilisés doivent être marqués CE conformément à la norme NF EN 1504-7. Ils doivent empêcher la corrosion des armatures, mais aussi être compatibles avec le type de ragréage prévu. Ils doivent notamment garantir une performance vis-à-vis de l'adhérence par cisaillement lorsque le ragréage est à base de liants hydrauliques.

Les exigences de performance de ces produits sont rappelées ci-après :

– protection contre la corrosion : l'essai réalisé selon la norme NF EN 15183 est jugé satisfaisant si les zones revêtues des aciers sont exemptes de corrosion et si la corrosion sous-jacente au niveau du bord meulé est inférieure à 1 mm,

– la température de transition vitreuse mesurée selon la norme NF EN 12614 doit être au moins supérieure de 10°C à la température de service maximale,

– adhérence par cisaillement (acier revêtu sur béton) mesurée selon la norme NF EN 15184 : le critère d'évaluation est la contrainte d'adhérence pour un déplacement D de 0,1 mm. L'essai est jugé satisfaisant si la contrainte d'adhérence, déterminée à l'aide des barres revêtues, est, dans chaque cas, au moins égale à 80% de la contrainte d'adhérence de référence, déterminées sur les barres non revêtues.

Les produits mis en oeuvre doivent être soumis à l'agrément du maître d'oeuvre.

ARTICLE 3.7. PRODUITS POUR LES RAGRÉAGES

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

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

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

La classe performantielle des produits utilisés est au minimum R3. Pour cette classe, les niveaux de performance minimaux sont rappelés ci-après :

– résistance à la compression selon la norme NF EN 12190 : elle doit être supérieure ou égale à 25 MPa

– teneur en ions chlorures déterminée selon la norme NF EN 1015-17 : elle doit être inférieure ou égale à 0,05%

– adhérence mesurée sur un support de référence (défini par la norme NF EN 1766) MC(0,40) selon la norme NF EN 1542 : elle doit être supérieure ou égale à 1,5 MPa

– module d'élasticité mesuré selon la norme NF EN 13412 : il doit être supérieur ou égal à 15000 MPa

– absorption capillaire mesurée selon la norme NF EN 13057 : elle doit être inférieure à 0,5 kg.m-2.h-0.5

– résistance à la carbonatation : la profondeur de carbonatation mesurée selon la norme NF EN 13295 doit être nulle ou inférieure à celle d'un béton témoin MC(0,45) (défini par la norme NF EN 1766)

– compatibilité thermique - Partie 1 - Gel dégel : la contrainte d'adhérence sur un supportMC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 50 cycles de gel/dégel comme décrit dans la norme NF EN 13687-1 doit être supérieure ou égale à 0,8 MPa

– compatibilité thermique - Partie 2 - Pluie d'orage : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 30 cycles thermiques comme décrit dans la norme NF EN 13687-2 doit être supérieure ou égale à 0,8 MPa

– compatibilité thermique - Partie 4 - Cycles thermiques à sec : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 30 cycles de gel/dégel comme décrit dans la norme NF EN 13687-4 doit être supérieure ou égale à 0,8 MPa

– coefficient de dilatation : la valeur du coefficient de dilatation thermique du produit ou du système de produits doit être déclarée compatible avec celle du béton support. Il doit être mesuré selon la norme NF EN 1770.

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

Les produits proposés doivent pouvoir être mis en oeuvre en sous-face. Ils doivent être évalués selon la méthode d'essai décrite dans la norme NF EN 13395-4, sur un béton MC(0,40), et satisfaire à une classe d'adhérence supérieure ou égale 0,8 MPa.

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

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

3.7.2. Approvisionnement et conditionnement

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

– la vérification de la conformité de la livraison à la commande :

– quantité livrée,

– respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.

– leur identification :

– société productrice,

– usine de fabrication,

– étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation, ...,

– date de fabrication, numéro de lot,

– date de péremption.

– la fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les consignes d'emploi des produits,

– la réalisation de prélèvements conservatoires, destinés à s'assurer de la conformité des produits si cela est utile au cours des travaux.

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

ARTICLE 3.8. PRODUITS D'IMPRÉGNATION HYDROPHOBE

(NF P 95-103, NF EN 1504-2 et guide d'application GA P 18-902)

3.8.1. Généralités

Les produits de protection générale de surface visés par le présent article doivent répondre aux exigences du guide d'application volontaire GA P 18-902 de la norme NF EN 1504-2. Ils doivent être marqués CE conformément à cette même norme.

Il s'agit d' "imprégnations hydrophobes" au sens de cette norme, c'est-à-dire un traitement destiné à produire une surface hydrofuge. La surface intérieure des pores est revêtue mais les pores ne sont pas remplis. Aucun film ne se forme à la surface du béton et l'aspect de ce dernier n'est que peu modifié.

Elles se caractérisent par :

– une fonction de protection principale de base (protection contre l'eau sans pression – elles n'assurent pas de protection vis-à-vis des gaz), une ou des fonctions de protection principales optionnelles (protection contre la pénétration des chlorures, protection contre l'écaillage de surface dû au gel/dégel et aux sels de déverglaçage),

– et éventuellement une ou des fonctions complémentaires optionnelles (résistance au nettoyage à l'eau sous pression).

Le système est proposé par l'entreprise et soumis à l'acceptation du maître d'oeuvre. Les teintes éventuellement prévues sont précisées dans les plans joints au présent CCTP. Elles sont définitivement arrêtées après la réalisation des épreuves de convenance.

3.8.2. Critères d'appréciation de la qualité du système proposé

Les produits proposés par le titulaire doivent remplir la fonction principale de base suivante :

– la protection contre l'eau sans pression.

Vis-à-vis de cette fonction principale de base, le niveau de performance conforme au guide d'application GA P 18-902 (Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton) est le niveau 2. Pour chaque caractéristique de protection (fonctions de base et fonctions optionnelles), les produits doivent être évalués conformément aux prescriptions du guide d'application GA P 18-902.

Il est précisé que :

– pour l'adhérence et la compatibilité thermique : le produit est prévu pour une application extérieure avec sel de déverglaçage.

Les produits doivent remplir la fonction principale optionnelle de protection contre la pénétration des chlorures.

Les produits de protection doivent remplir les fonctions complémentaires suivantes :

– résistance au nettoyage à l'eau sous pression

Les produits ou systèmes de produits proposés doivent :

– soit être conformes aux niveaux d'exigence du guide d'application GA P 18-902 de la norme NF EN 1504-2 qui ont été définies ci-avant ; ils doivent être marqués CE conformément à la norme NF EN 1504-2,

– soit être équivalents à ces niveaux d'exigence selon les prescriptions de l'article 3.1.1 du présent CCTP.

Les produits proposés doivent être compatibles entre eux et avec les produits mis en œuvre préalablement aux travaux de protection.

Les produits doivent avoir des références dans des domaines d'utilisation analogues.

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

3.8.3. Approvisionnement et conditionnement

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

– la vérification de la conformité de la livraison à la commande :

– quantité livrée,

– respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.

– leur identification :

– société productrice,

– usine de fabrication,

– étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation, ...,

– date de fabrication, numéro de lot,

– date de péremption.

– la fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les consignes d'emploi des produits,

– la réalisation de prélèvements conservatoires, destinés à s'assurer de la conformité des produits si cela est utile au cours des travaux.

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

Contrôle de la conformité

Contrôle intérieur :

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

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

ARTICLE 3.9. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

(NF EN 13670/CN, NF EN 206+A2/CN, art. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

3.9.1. Généralités sur la définition des bétons

(NF EN 13670/CN, NF EN 206+A2/CN, art. 8.1 du fasc. 65 du CCTG, Recommandations UGE pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel)

Les bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206+A2/CN y compris son annexe D.

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques.

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206+A2/CN complétées par des spécifications complémentaires de composition en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, pour chaque partie d'ouvrage, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206+A2/CN, les niveaux de prévention relatifs aux réactions de gonflement interne des bétons (RAG et RSI) et les caractéristiques complémentaires exigées sont indiqués dans les tableaux du sous-article « Définition des bétons ».

La teneur minimale en ciment (kg/m^3), les exigences sur le ciment et le rapport Eau/Ciment maximal, pour chacune des parties d'ouvrage, sont définies en référence au fascicule 65 du CCTG ou par dérogation selon la norme NF EN 206+A2/CN. En complément des dispositions de l'annexe NA.F de cette norme, l'exigence relative au rapport E/C est applicable à chaque gâchée de la charge.

La classe de teneur en chlorures, pour chacune des parties d'ouvrage, est définie en référence au 5.2.8 de la norme NF EN 206+A2/CN.

Les additions en substitution de ciment et le mélange de deux ciments ne sont admis que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée, et dans les conditions de l'annexe NA.F de la norme NF EN 206+A2/CN. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données :

- dans les tableaux NA.F.1 et NA.F.2 de cette norme dans le cas général et pour les bétons d'ingénierie dont la formulation comprend deux ciments ;
- dans les tableaux NA.F.3 et NA.F.4 pour les bétons d'ingénierie contenant du laitier vitrifié moulu de haut fourneau de classe A en substitution du ciment.

Il est rappelé qu'une étude préliminaire conforme au NA.A.6 de cette norme est exigée dans le cas des bétons d'ingénierie.

La caractéristique PM ou ES d'un ciment est spécifiée, pour les classes d'exposition XA, en fonction du type d'agresseur et de l'agressivité du milieu. Il convient de se reporter au fascicule de documentation FD P 18-011. La caractéristique ES désigne soit un ciment ES au sens de la norme NF P 15-319, soit un ciment SR au sens de la norme NF EN 197-1 et titulaire de la marque NF-Liants hydrauliques.

3.9.2. Définition des bétons

(FD P 18-464, FD P 18-480, NF EN 206+A2/CN, art. 8.1.1 du fasc. 65 du CCTG, Recommandations IFSTTAR pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne, Recommandations AFGC pour les prescriptions complémentaires relatives à la prévention vis-à-vis du gel/degel)

3.9.2.1. Béton de dalle de transition et de longrines

Dalle de transition : XC2 / XF2 sans entraîneur d'air à 350kg

Longrine :

Classes d'exposition du béton :

- XC4 (alternance d'humidité et de séchage) ;
- XD3 (alternance d'humidité et de séchage) ;

- XS1 (exposé à l'air véhiculant du sel marin) ;
- XF2 (salage fréquent)

Classe de résistance minimum du béton : C35/45

3.9.2.2. Mortiers

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

3.9.2.3. Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- caractéristique complémentaire « G » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel, précisées dans la suite du présent CCTP ;
- 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 ;
- caractéristique complémentaire « Bs », « Cs », ou « Ds » : il s'agit de niveaux de prévention vis-à-vis de la réaction sulfatique interne du béton. Les prescriptions relatives à ces niveaux sont indiquées dans le guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR ;
- caractéristique complémentaire « LRE » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation des retraits précisées dans la suite du présent CCTP ;
- caractéristique complémentaire « LCH » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation de la chaleur d'hydratation précisées dans la suite du présent CCTP ;
- caractéristique complémentaire « EQP » : les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières pour la qualité des parements précisées dans la suite du présent CCTP.

3.9.2.4. Consistance et teneur en air des bétons

La consistance de tous les bétons est proposée par le titulaire 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 valeurs d'affaissement comprises entre 10 mm et 210 mm,
- l'essai d'étalement à la table à chocs selon la norme NF EN 12350-5 pour les valeurs d'étalement comprises entre 340 mm et 630 mm,
- l'essai d'étalement au cône d'Abrams selon la norme NF EN 12350-8 pour les valeurs d'étalement comprises entre 550 mm et 850 mm.

Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs cibles.

Les valeurs d'affaissement inférieures ou égales à 40 mm ne sont autorisées que pour les bétons préfabriqués ou extrudés.

La valeur cible de consistance doit tenir compte des conditions particulières de bétonnage.

Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)

Pour les valeurs d'affaissements supérieures ou égales à 100 mm, la tolérance sur la consistance est réduite à ± 20 mm. Cette tolérance peut toutefois être augmentée si le titulaire le justifie par une étude spécifique de la sensibilité de la variation de la consistance sur la résistance du béton et l'aspect des parements.

3.9.3. Constituants des mortiers et bétons

(art. 8.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

3.9.3.1. Granulats

(NF EN 12620+A1, NF P 18-545, FD P 18-542, art 8.1.2.2 du fasc. 65 du CCTG)

Pour chaque formule de béton, la dimension nominale supérieure du plus gros granulat est proposée et justifiée par le titulaire dans son Plan Qualité. Dans tous les cas, elle est limitée à 25 mm et doit être adaptée à la dimension et à la densité du ferraillage des pièces à bétonner.

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620+A1 et NF P 18-545.

L'utilisation des granulats récupérés sur l'installation de production des granulats recyclés est autorisée dans les limites et conditions fixées par l'article 8.1.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

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.

Le titulaire 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, le titulaire doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

3.9.3.1.1. 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 0-0,315 mm, par l'essai cinétique visé par la norme NF P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au sous-article « Additions pour bétons » du présent article « Constituants des mortiers et bétons ».

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) et les granulats considérés comme potentiellement réactifs (PR), peuvent être utilisés sous réserve que toutes les conditions du fascicule de documentation FD P 18-464 soient vérifiées.

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

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464.
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

3.9.3.2. Ciments

(FD P 15-010, NF P 15-302, NF P 15-317, NF P 15-318, NF P 15-319, NF EN 197-1, NF EN 197-5, art. 8.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

Pour chaque lot de fourniture, le titulaire procède à une vérification des emballages et bordereaux de livraison.

Le titulaire 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 et de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage. Ces prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur. Les méthodes de prélèvement et d'échantillonnage des liants doivent être conformes à la norme NF EN 196-7.

L'ensemble des opérations de transport et de stockage des liants, à partir du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, doit être conçu de manière à éviter toute cause d'atteinte à leur qualité (cf. article B1 de l'annexe B au Fascicule 65 du CCTG).

Contrôle intérieur

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, le titulaire 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 8.2.1.2 du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur de ciment 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 du titulaire 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.

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

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

3.9.3.2.2. Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/m^3.

La résistance caractéristique du béton est d'au moins 30 MPa à 28 jours sur cylindres.

3.9.3.2.3. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

Contrôle intérieur

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 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalins des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2 et à l'annexe A de la norme NF P 18-454. 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 du titulaire 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 « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la RSI » de l'IFSTTAR, en cas d'élévation de température excessive et en fonction du niveau de prévention retenu pour l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage, le titulaire peut être amené à utiliser des ciments particuliers.

3.9.3.2.4. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Les caractéristiques du ciment et son dosage doivent respecter les spécifications définies dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

3.9.3.3. Adjuvants pour bétons

(NF EN 934-2+A1, art. 8.1.2.4 du fasc. 65 du CCTG)

En début d'utilisation, le titulaire effectue un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

Il est rappelé que les adjuvants doivent bénéficier de la marque NF-Adjuvants ou équivalent, conformément à l'article 8.1.2.4. du fascicule 65 du CCTG.

3.9.3.3.1. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

L'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire pour les bétons traditionnels de classe inférieure à C50/60. L'utilisation d'un réducteur d'eau est fortement conseillée pour pallier les baisses de résistances mécaniques consécutives à la présence d'air entraîné. Il est nécessaire d'effectuer un complément d'étude en centrale permettant de tenir compte des conditions de malaxage et de température. Son objet est d'ajuster le dosage en entraîneur d'air de manière à respecter la fourchette de pourcentage d'air entraîné défini lors de l'étude et de vérifier la stabilité dans le temps des différents paramètres.

3.9.3.4. Additions pour bétons

(NF EN 15167-1, NF EN 15167-2, NF P 18-508, NF P 18-509, NF P 18-513, NF EN 450-1, NF EN 13263-1+A1, art 8.1.2.6 du fasc. 65 du CCTG)

3.9.3.4.1. Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Si les granulats sont NR ou PRP, les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

Si les granulats sont PRP, les cendres volantes de houille ne sont admises qu'à la condition que leur teneur totale en alcalins soit inférieure à 2 %.

Si les granulats sont PR ou considérés comme tels, si le titulaire choisit de justifier sa formulation en effectuant un bilan des alcalins, ce dernier est effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464. Si au contraire, le titulaire choisit de justifier sa formulation par des essais de performances (essais de gonflement), ceux-ci sont réalisés sur les formules incluant les additions.

Quelle que soit la démarche adoptée pour valider la formule de béton, toute modification dans la qualité ou la nature des additions est interdite à moins de reproduire l'ensemble de la démarche ayant permis de justifier la formule initiale.

3.9.3.4.2. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Seuls les laitiers moulus et les fumées de silice sont susceptibles de ne pas altérer la résistance au gel des bétons durcis. Les cendres volantes sont interdites dans tous les cas.

Si les additions sont utilisées comme correcteur de la granularité des sables ou en addition au ciment, les dosages maximaux par rapport au poids du ciment doivent respecter les spécifications définies dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de l'UGE.

3.9.3.5. Eau

(art. 8.1.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

Il est rappelé que l'eau de gâchage doit respecter les prescriptions de la norme NF_EN_1008.

3.9.4. Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle

(NF EN 13670/CN, art. 8.2.1, 8.2.3 et 8.3.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle des bétons utilisés dans la réalisation des parties d'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les articles 8.2.1, 8.2.3 et 8.3.2 du fascicule 65 du CCTG.

La notion de famille définie dans la norme NF EN 206+A2/CN n'est pas retenue pour ce qui concerne les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle.

3.9.5. Étude des bétons (Dalle de transition et longrines)

(NF EN 13670/CN, art. 8.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions de l'article 8.2.1 du fascicule 65 du CCTG s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes.

Pour l'application du 8.1 (4) de la norme NF EN 13670/CN, les résultats de résistance au jeune âge du béton sont exigés pour déterminer la durée d'application de la cure pour les parties d'ouvrage concernées.

Pour l'application du 8.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, la fourniture d'un programme de bétonnage par partie d'ouvrage est exigée. Ce dernier doit être établi conformément à l'article 8.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

En complément des exigences du fascicule 65 du CCTG et en référence à l'article 7.2 de la norme NF EN 206+A2/CN, l'épreuve d'étude doit comporter des mesures de la résistance en compression à 2 jours. Ceci permet d'anticiper l'évolution de la montée en résistance du béton pour déterminer la durée de cure.

3.9.5.1. 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 fascicule de documentation FD P 18-541 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 intérieurs 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, le titulaire 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) ou potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les justificatifs et résultats d'essais prévus au fascicule de documentation FD P 18-464 pour satisfaire au niveau de prévention prescrit. Ces essais sont réalisés à ses frais.

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

3.9.5.2. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

Dans le cadre des épreuves d'étude, le titulaire 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 le titulaire – respecte la

température maximale fixée dans le guide technique « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR.

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 le titulaire, à ses frais, pour valider la formule proposée et pour définir la température maximale du béton à la livraison.

Température maximale pour le niveau de prévention Bs

Pour le niveau de prévention Bs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 75 °C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 85 °C et au moins une des six conditions de l'article 3.2 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » de l'IFSTTAR doit être respectée.

3.9.6. Épreuves de convenance

(NF EN 13670/CN, art. 8.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

3.9.6.1. Dispositions générales

Les épreuves de convenance sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge du titulaire.

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante : $0{,}975 < \rho_{théorique} / \rho_{réelle} < 1{,}025$

3.9.6.2. 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 prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. La réalisation de ces essais est à la charge du titulaire.

3.9.6.3. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Pour la prévention de la réaction sulfatique interne (RSI), dans le cas où la température Tmax évaluée selon les méthodes préconisées par l'annexe 3 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne du béton » de l'IFSTTAR, se situe à moins de 5° C de la valeur du seuil de température à considérer, l'épreuve de convenance comporte une vérification de la température atteinte à cœur d'un élément témoin en béton représentatif des conditions sur chantier.

3.9.7. Fabrication, transport et manutention des bétons

(NF EN 13670/CN, NF EN 206+A2/CN, art. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales de la norme NF EN 13670/CN et de l'article 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont fabriqués en conformité avec la norme NF EN 206+A2/CN.

Pour l'application du 8.3 (5) de la norme NF EN 13670/CN, le contact du béton frais avec un alliage d'aluminium est interdit.

3.9.7.1. Généralités

Le béton est fabriqué par le titulaire soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206+A2/CN 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 l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. 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.

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi E_{eff} / $Liant_{eq}$ doivent être respectées pour chaque gâchée.

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 8.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par le titulaire dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

Il est également demandé que l'évolution de la résistance du béton soit indiquée sur le bon de livraison ou le bordereau d'impression des pesées, afin qu'il n'y ait aucun doute sur la durée de cure nécessaire.

3.9.7.2. Contrôle interne à la charge du titulaire lors du processus de fabrication

Le titulaire 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.

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, le titulaire 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 1 000 m^3 et au moins de deux pour un tas de 500 m^3.

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.

3.9.7.3. Épreuve de contrôle

(NF EN 13670/CN, art. 8.3.2 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

Les essais réalisés dans le cadre de celle-ci ne relèvent pas des spécifications de la norme NF EN 206+A2/CN qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Ils sont effectués par un laboratoire de contrôle qui doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent. Ils font l'objet de rapports qui doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Le laboratoire de contrôle est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

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

Lot	Nombre de prélèvements
Longrine non ancrée	un prélèvement par phase de bétonnage
Joint de trottoir	un prélèvement par phase de bétonnage

De plus, il est effectué par le titulaire au minimum un essai de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison.

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge du titulaire, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les quarante huit heures suivant leur confection hors jours non ouvrés, et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Par partie d'ouvrage, il est demandé un prélèvement supplémentaire aux nombres de prélèvements définis dans le tableau ci-dessus, afin de réaliser des essais en compression à 2 jours. Ceci permettra éventuellement d'adapter la durée de cure déduite des épreuves de convenance.

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge du titulaire, qui doit les préciser dans son Plan Qualité. Le respect de la fourchette des températures est notamment contrôlé obligatoirement avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

3.9.7.3.1. 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 prévu au 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464, conformément aux dispositions du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

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

3.9.7.4. Équipements des centrales à béton

Il est rappelé que les centrales à béton, quel que soit leur type, doivent être équipées conformément aux exigences de l'article 8.3.1 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE 3.10. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES

(fasc. 56 du CCTG, art. 5.8 et 10 du fasc. 66 du CCTG)

3.10.1. Processus de mise en œuvre de type industriel

Le présent sous-article concerne les procédés de type industriel tels que définis par l'article 1.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés de galvanisation à chaud et de galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée.

Pour ces procédés, les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- Chapitre I - Article 1.6 : Assurance de la qualité ;
- Chapitre II - Articles 2.1 & 2.2 : Métaux & Peinture ;
- Chapitre III - Article 3.1 : Cas des processus de type industriel.

3.10.1.1. Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces galvanisées ou galvanisées et peintes avec application automatisée, prévues au présent marché. La catégorie d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, à laquelle appartiennent les éléments, est donnée dans les articles du présent CCTP relatifs à ces éléments.

3.10.1.2. Acceptation des lots de peinture

Pour l'acceptation des lots de peinture, il est précisé qu'en plus des dispositions d'assurance qualité prévues par le fascicule 56 du CCTG (voir ci-dessus pour les références des chapitres et des articles), le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète du produit chaque fois qu'il le juge nécessaire et en particulier chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative sortent des tolérances prévues par les fiches de certification, lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée.

Les peintures ou produits rendus inutilisables à la suite des opérations de contrôle de conformité sont à la charge du titulaire, si le lot n'est pas admis.

3.10.1.3. Garanties

Pour le procédé de protection par galvanisation Type C5 VH ACQPA, la durée de garantie anticorrosion de la galvanisation suivante est applicable :

- cf fiche du système C5 VH ACQPA annexée au CCTP ;

3.10.1.4. Garanties de stabilité des couleurs

Les garanties du système de protection contre la corrosion (garantie anticorrosion et garantie d'aspect) des dispositifs de retenue n'incluent pas la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

3.10.1.5. Autres exigences

Il est rappelé que les différentes couches du système de protection anticorrosion doivent être de couleurs nettement différentes.

ARTICLE 3.11. REPRISE D'ÉTANCHÉITÉ

(fasc. 67 titre I du CCTG)

3.11.1. Généralités

Les reprises d'étanchéité sur le linéaire du tablier sont assurées par un procédé constitué de feuilles bitumineuses préfabriquées, défini à l'article 7.2 du fascicule 67 titre I du CCTG, constitué par des Feuilles bitumineuses Préfabriquées Monocouches (FPM), adhérentes ou semi-indépendantes.

Dans le cas des relevés réalisés avec des feuilles bitumineuses adhérentes, il conviendra de se référer aux caractéristiques mentionnées à l'article 7.2.3.2.1 du fascicule 67 titre I du CCTG.

Dans le cas des relevés réalisés avec des Produits d'Étanchéité Liquide (PEL), il conviendra de se référer aux caractéristiques mentionnées à l'article 7.2.3.2.2 du fascicule 67 titre I du CCTG.

Dans le cas des retombées réalisées avec des feuilles bitumineuses adhérentes, il conviendra de se référer aux caractéristiques mentionnées à l'article 7.2.3.2. du fascicule 67 titre I du CCTG.

Dans le cas des retombées réalisées avec des Systèmes d'Étanchéité Liquide (SEL), il conviendra de se référer aux caractéristiques mentionnées à l'article 7.2.3.2.4 du fascicule 67 titre I du CCTG.

Le procédé d'étanchéité mis en œuvre doit être titulaire d'un avis technique sur les étanchéités des ponts-routes avec support béton (ou équivalent), délivré par le CEREMA (anciennement SETRA).

La technique utilisée pour les relevés est proposée par le titulaire et soumise à l'acceptation du maître d'oeuvre.

Pour l'élaboration de son offre, le titulaire utilise les plans joints au présent CCTP comme hypothèses de base complétés par les conditions de services suivantes :

- Conditions climatiques définies au sous-article « Actions thermiques » de l'article « Actions et sollicitations » du chapitre 2 du présent CCTP) ;
- Circulation de classe T0 ;

3.11.2. Assurance de la qualité

Les épreuves de contrôle sont réalisées suivant les stipulations des articles 3, 8 et 10 du fascicule 67 titre I du CCTG.

ARTICLE 3.12. JOINTS DE TROTTOIR

3.12.1. Généralités

Les joints de dilatation de trottoir mis en œuvre doivent être titulaires d'un avis technique sur les joints de trottoir des ponts-routes délivré par le Cerema.

3.12.2. Solins

Le béton du solin du joint de trottoir est de même nature et de même qualité que celui de la longrine longitudinale réalisée sur OA.

3.12.3. Liaison du joint à l'étanchéité générale

3.12.3.1. Liaison par fermeture de l'étanchéité

La fermeture de l'étanchéité est réalisée par une feuille de bitume armée conforme à la norme NF P 84-316 (type 40 T.V.-th à autoprotection métallique par feuille d'aluminium) ou à bitume armé. Cette feuille est collée horizontalement sur le support béton sur quelques centimètres et est appliquée sur la tranche du revêtement en insérant le drain quand celui-ci est requis.

Cette fermeture de l'étanchéité est systématique au droit du trait de scie régnant sur le tablier du pont.

3.12.3.2. Liaison par collage d'un élément du joint à la tranche de l'étanchéité

Cette disposition fait partie intrinsèque de la technique du joint. Elle est donc réalisée conformément à l'avis technique sur les joints de chaussée des ponts-routes délivré par le Cerema, tant pour la fermeture de l'étanchéité que pour la mise en place du drain éventuel.

3.12.4. Évacuation des eaux

3.12.4.1. Dispositions générales

Des dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux qui percolent au travers des joints de chaussée, peuvent être prévus sous les joints de dilatation de l'ouvrage. Ces dispositifs sont conformes à l'avis technique du joint et aux plans joints au présent CCTP.

3.12.4.2. Bavettes de récupération des eaux

Si les bavettes sont décrites dans l'avis technique du joint, celles-ci doivent respecter les caractéristiques fixées par ce document.

Si les bavettes ne sont pas décrites dans l'avis technique du joint, celles-ci sont en élastomère et doivent avoir une épaisseur au moins égale à 1,5 mm et les caractéristiques suivantes :

- dureté Shore A : 60 ± 5 ;
- résistance à la rupture supérieure à 12 MPa ;
- variation des caractéristiques mécaniques après vieillissement à l'étuve suivant la norme NF ISO 188 et comportant un séjour de 72 heures à 100 °C ± 1 °C, inférieure à +15 pour la dureté Shore A, ± 15 % pour la résistance à la rupture et -40 % pour l'allongement à la rupture ;
- bonne résistance à l'action des sels de déverglaçage, des huiles des véhicules routiers et des conditions climatiques.

ARTICLE 3.13. GARDE-CORPS

(NF P 98-405)

3.13.1. Généralités

Les garde-corps sont conformes aux plans joints au présent CCTP.

Il s'agit de garde-corps pour piétons et cycles, de type S8, tels que définis dans la norme NF P 98-405.

3.13.2. Qualité des matériaux

Les éléments constitutifs des garde-corps sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 98-405.

3.13.3. 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, suivie d'une mise en peinture avec application par thermolaquage d'un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture sur acier, de classe de certification C5 VH ACQPA.

Celle-ci fait l'objet de délai de garantie applicable à ce système.

ARTICLE 3.14. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ EN ACIER

(NF P 98-415, NF P 98-416, FD P 98-417)

3.14.1. Généralités

Les glissières de sécurité en acier sont conformes aux normes NF FD P 98-417, P 98-415 et NF P 98-416.

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

Les caractéristiques minimums suivantes sont imposées :

- Le niveau de retenu minimum est H1,
- La largeur de fonctionnement (W) et d'intrusion du véhicule (VI) doivent être compatible avec le garde-corps implanté à l'arrière de la barrière,
- Le dispositif de retenue doit être compatible avec la dilatation du tablier au droit des deux joints de chaussée pour un souffle inférieur à 10 cm,
- Les dispositifs de retenue sur ouvrage et hors ouvrage, dans le virage extérieur doivent être équipés d'un Systèmes de Protection pour Motocyclistes (SPM) ou assurer cette fonction,
- Les vérifications ou dimensionnements doivent être menés conformément au corpus des Eurocodes,
- La longrine béton armé, support de la glissière métallique, doit être non-ancrée au tablier.

3.14.2. Qualité des matériaux

Les éléments constitutifs des glissières de sécurité en acier sont conformes aux prescriptions des normes FD P 98-417, NF P 98-415 et NF P 98-416, et du règlement particulier de la marque NF - Équipements de la route-DR.

3.14.3. 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 ISO 1461 dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre.

3.14.4. Sollicitations

Dans le cas où aucun fabricant ne proposerait de dispositifs de retenue routier, sur ouvrage d'art, de niveau de retenue H1 et disposant de la certification CE, le guide technique du SETRA « Barrières de sécurité pour la retenue des véhicules légers » – septembre 2001, propose comme référence de prendre les efforts suivants pour le dimensionnement de la structure et des ancrages d'un dispositif de retenue H1 sur ouvrage.

A l'encastrement de chaque support :

- Moment d'axe longitudinal = 15KN.m
- Moment d'axe transversal = 20KN.m

ARTICLE 3.15. AVALOIR DE TYPE GARGOUILLE

L'avaloir constituant la pénétration à travers le tablier est constitué par un tube en matériau inerte formant coffrage perdu en fonte.

Il doit comporter à la partie basse, un dispositif « goutte d'eau » ou se raccorder directement à l'évacuation des eaux pluviales du sommier.

Le diamètre minimal de la gargouille est fixé à 15 cm.

Il doit être équipé à sa partie supérieure :

- d'une platine avec moignon en plomb de 3 mm d'épaisseur, se raccordant à la descente d'eau, et destinée au raccord avec l'étanchéité ;
- d'une virole à lumières, en matériau protégé de l'oxydation ou inoxydable.

L'entreprise essaiera dans un 1er temps de récupérer cette sortie existante afin de récréer cet avaloir.

ARTICLE 3.16. BORDURES DE TROTTOIR

(NF EN 1340, art. 7.2 du fasc. 31 du CCTG)

Les bordures de trottoir préfabriquées sont titulaires de la marque NF-Bordures et caniveaux en béton. Leur classe de résistance à la flexion telle que définie à l'article 5.3.3.2 de la norme NF EN 1340 est la classe U. Leur classe de résistance aux agressions climatiques au sens de la norme NF EN 1340 est la classe D. Leur classe de résistance à l'abrasion au sens de la norme NF EN 1340 est la classe F.

ARTICLE 3.17. FOURREAUX

Si nécessaire, les fourreaux sous trottoirs et accotements de service sont en PVC. Les lance-câbles sont en matériaux imputrescibles ou inoxydables.

ARTICLE 3.18. CANIVEAUX

Les caniveaux, constitués d'asphalte coulé gravillonné, ont une composition pour une tonne proche de la suivante :

- Bitume naturel 44/50 : 80 kg ;
- Filler : 265 kg ;
- Sable 0/6 de silex ou de porphyre : 325 kg ;
- Porphyre 2/5 : 330 kg.

et donnant une indentation suivant l'essai de type B de l'article 6.6 de la norme NF EN 12697-21de 10 à 30 dixièmes de millimètres.

Les caniveaux sont munis d'un drain à l'interface avec l'enrobé, tel que défini sur les plans joints au présent CCTP.

ARTICLE 3.19. GRAVE NON TRAITÉE

(NF EN 13285, fasc. 23 du CCTG)

La grave non traitée à mettre en œuvre est une GNT2 0/31,5.

3.19.1. Granulats

(NF EN 13242+A1, NF P 18-545)

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être :

- catégorie F pour les caractéristiques intrinsèques des gravillons ;
- catégorie IV pour les caractéristiques de fabrication des gravillons ;
- catégorie b pour les caractéristiques de fabrication des sables.

3.19.2. Eau

(NF P 98-100)

L'eau utilisée peut être de catégorie 1 ou 2 au sens de l'article 5 de la norme NF P 98-100.

3.19.3. Caractéristiques de la grave non traitée

(NF EN 13285)

Le fuseau de spécification est celui défini pour une GNT 2 de la norme NF EN 13285.

La masse volumique sèche et la teneur en eau optimale de laboratoire sont déterminées selon les normes NF EN 13286-1 et NF EN 13286-2 à l'énergie Proctor Modifiée.

ARTICLE 3.20. MATÉRIAU TRAITE AUX LIANTS HYDRAULIQUES

(NF EN 14227-1, NF EN 14227-5, fasc. 25 du CCTG)

Le matériau traité aux liants hydrauliques est soit une grave-ciment (GC) au sens de la norme NF EN 14227-1, soit une grave-liant hydraulique routier (GLHR) au sens de la norme NF EN 14227-5.

3.20.1. Caractéristiques des granulats

(NF EN 13242+A1, NF EN 14227-1, NF EN 14227-5, NF P 18-545)

Les caractéristiques minimales des granulats du mélange traité selon la norme NF EN 13242+A1 doivent être :

- LA_{40} M_{DE} pour les caractéristiques intrinsèques des gravillons ;
- $G_C85/20$, e=10, f_2 pour les caractéristiques de fabrication des gravillons ;
- $MB_{0/D}1$, SE40 pour les caractéristiques de fabrication des sables ;
- $C_{50/10}$ minimum pour l'angularité.

3.20.2. Qualité du liant

(NF EN 197-1, NF EN 13282-1, NF EN 13282-2)

Le liant utilisé est un ciment CEM I de classe 32,5 conforme à la norme NF EN 197-1 et titulaire de la marque NF-Liants hydrauliques ou un liant hydraulique routier conforme à la norme aux normes NF EN 13282-1 ou NF EN 13282-2.

3.20.3. Eau

(NF P 98-100)

L'eau utilisée doit être de catégorie 1 au sens de l'article 5 de la norme NF P 98-100.

En cas d'utilisation d'une eau de catégorie 2, une étude complémentaire est nécessaire.

3.20.4. Caractéristiques du mélange

(NF P 98-115)

Le délai de maniabilité minimal du mélange est de 6h dans les conditions définies à l'article 5.2.1 de la norme NF P 98-115.

3.20.5. Enduit de protection

(NF EN 13043, NF EN 13808)

Le titulaire doit mettre en œuvre un enduit de protection afin, d'une part, de maintenir l'état hydrique de la surface du mélange traité et, d'autre part, de protéger celle-ci des effets de la circulation des camions de chantier.

Le liant hydrocarboné de cet enduit de protection est une émulsion de bitume cationique conforme à la catégorie C 65 B 2 de la norme NF EN 13808 et pulvérisée à raison de 1,2 kg de bitume au mètre carré.

Les gravillons de cet enduit de protection sont entièrement concassés et de granulométrie 4/6. Ils sont conformes à la norme NF EN 13043 et de catégorie C LA_{25} $M_{DE}20$ $G_C85/20$ f_1 au sens de celle-ci.

ARTICLE 3.21. TUYAUX D'ÉVACUATION D'EAU - REGARDS

(NF EN 476, NF EN 1401-1+A1, NF P 16-351, fasc. 70 du CCTG)

Les tuyaux, ainsi que l'ensemble des produits utilisés pour l'évacuation des eaux aux extrémités de l'ouvrage, sont :

- soit titulaires de la marque NF-Éléments en béton pour réseaux d'assainissement sans pression, de la marque NF-Tubes et raccords en PVC non plastifié rigide ou de la marque NF-Tubes en polyéthylène ;
- soit des produits normalisés au sens de l'article 2.1.1 du fascicule 70 du CCTG ;
- soit des produits non normalisés, mais ayant fait l'objet d'un Avis Technique Favorable délivré par la Commission Interministérielle instituée à cet effet par l'arrêté interministériel du 2 décembre 1969.

Les tuyaux d'évacuation sont :

- des canalisations en polychlorure de vinyle conformément à l'article 7.1 de la norme NF P 16-351 ;

Les assemblages comportent des joints à bague d'étanchéité en élastomère.

Les regards de visite sont réalisés en béton armé, soit préfabriqués, soit coulés en place. Le béton est identique au béton utilisé pour les longrines.

Les aciers pour béton armé sont des aciers ronds lisses de nuance B235C conformes à la norme NF A 35-015 COMPIL 1.

Les cadres, tampons et grilles sont conformes à la norme NF EN 124-2 et bénéficient de la marque NF-Voirie. Ils sont en fonte ductile conforme à la norme NF EN 1563. Ils doivent être au minimum de classe D400 conformément aux prescriptions de la norme NF EN 124-1.

Les aciers pour échelles et échelons de descente dans les regards sont aptes à la galvanisation conformément aux prescriptions de la norme NF A 35-503.

Les ouvrages de serrurerie, grilles de protection, etc. sont en acier S235J0 tel que défini par les normes NF EN 10025-1 et NF EN 10025-2. Ces aciers sont aptes à la galvanisation conformément aux prescriptions de la norme NF A 35-503.

Ces aciers pour échelles, échelons, ouvrages de serrurerie, grilles de protection, etc... sont protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud exécutée conformément aux indications du sous-article « Processus de mise en œuvre de type industriel » de l'article « Protection anticorrosion des parties métalliques : spécifications communes » du chapitre 3 du présent CCTP, tel que défini par l'article 1.6.1.1. du fascicule 56 du CCTG.

ARTICLE 3.22. DESCENTE D'EAU

Les descentes d'eau sur talus seront en béton de largeur grand débit (largeur 780mm) avec une pose en emboîtement.

CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1. Installations de chantier

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article D1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG ;
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier ;
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier ;
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier ;
- l'atelier météo ;
- un vestiaire ;
- un wc ;
- un bureau de 12 m², mis à la disposition du maître d'œuvre y compris le chauffage éventuel, l'éclairage, le téléphone et l'entretien ;
- une salle de réunion de 12 m² mise à la disposition du maître d'œuvre, y compris le chauffage éventuel, l'éclairage, le téléphone et l'entretien ;
- des places de stationnement ;
- une zone de stockage des matériaux ;
- une zone de manœuvre pour les véhicules et engins de chantier

Les installations de chantier pourront éventuellement être implantées sur la chaussée non circulée (soumis à l'accord du SPS).

4.1.2. Clôtures

Le chantier est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 40 mm x 40 mm. Une fois les clôtures périphériques du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

4.1.3. Repères de nivellement

La fixation des repères de nivellement s'effectue par scellement ou par collage.

En cas de scellement, 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.

En cas de collage, le produit de fixation est soumis à l'acceptation du maître d'oeuvre.

4.1.4. Implantation, piquetage

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

Des repères fixes maçonnés et protégés par une clôture sont mis en place par le titulaire. 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 Travaux sont complétées comme suit :

- le plan d'implantation général et le piquetage général sont vérifiés par le titulaire 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 $\pm$ 10 mm.

4.1.5. Atelier météo

Le chantier est équipé d'un thermomètre hygromètre et d'un anémomètre enregistreurs fonctionnant en permanence.

Les conditions météorologiques prévues à 5 jours doivent être affichées et corrigées 24 heures à l'avance.

ARTICLE 4.2. DISPOSITIONS PARTICULIÈRES LIÉES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES

Avant tout démarrage des travaux, le titulaire est tenu de procéder à ses frais à l'état des lieux des constructions avoisinantes définies au sous-article « Constructions avoisinantes » de l'article « Contraintes particulières imposées au chantier » du chapitre 1 du présent CCTP, et ce, en présence représentant du maître d'œuvre. Ces éléments sont consignés dans un constat contradictoire. Pendant les travaux, le titulaire s'assure une fois par jour que ses travaux ne perturbent pas ces constructions. À cette fin, il met en place à ses frais un système de contrôle comportant au moins une visite du chantier.

ARTICLE 4.3. DÉBROUSSAILLEMENT - DÉMOLITIONS - DÉCAPAGE

(fasc. 2 du CCTG)

4.3.1. Débroussaillement, abattage d'arbres, essouchement

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

Pour la préparation du terrain, le titulaire est chargé d'arracher ou d'abattre puis de débiter et d'emmétrer 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 le titulaire dans le cadre de son PAQ.

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

4.3.2. Démolitions de constructions

(art. 6.3 du fasc. 2 du CCTG)

Le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre le procédé de démolition des constructions existantes, notamment des bordures de trottoir et des dalles de transition si nécessaire. La démolition comprend le découpage des armatures existantes éventuelles.

Préalablement aux opérations de réparation sur ouvrage, le titulaire dépose soigneusement l'ensemble des bordures de trottoir et le mortier de pose. Celles qui ne seraient pas réutilisées dans le cadre des réparations de l'ouvrage sont évacuées en décharge agréée. Cette dépose concerne les 2 côtés de l'ouvrage.

Les produits de démolition sont soit mis en dépôt provisoire en un lieu soumis à l'acceptation du maître d'œuvre, soit évacués, conformément aux prescriptions du SOGED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

4.3.3. Décapage de terre végétale

(art. 5.3.1 et 6.4.1 du fasc. 2 du CCTG)

Si nécessaire et après purge des racines, souches et débris de toute sorte, le titulaire décape la terre végétale située dans la zone hachurée du plan annexé sur une épaisseur de 20 cm puis la met en dépôt provisoire à proximité pour réemploi.

ARTICLE 4.4. DÉPOSE DES ÉQUIPEMENTS

4.4.1. Protection spécifique en rive du tablier pendant les travaux

Afin de garantir la sécurité des travailleurs et d'éviter d'éventuelles chutes / projections sur les usagers sur la voie franchie, l'entreprise devra mettre en œuvre des moyens de protection spécifiques en rive du tablier.

Ces dispositifs de protection devront être compatibles avec les travaux envisagés.

Une attention particulière sera portée à ces dispositifs pour ne pas réduire le gabarit routier de la voie franchie et ne pas impacter la structure béton armé précontrainte du tablier avec les fixations du dispositif sur le tablier.

Ces moyens pourront être mis en œuvre depuis la voie franchie en neutralisant provisoirement une voie.

4.4.2. Dépose des garde-corps

Préalablement aux opérations de réparation sur ouvrage, le titulaire dépose soigneusement l'ensemble des garde-corps, sur les 2 rives de l'ouvrage et prendra toutes les sécurités nécessaires pour empêcher tout élément de tomber en contrebas sur la voie circulée.

La dépose des 2 garde-corps existants se fera par destruction des scellements, par tronçonnage au ras des supports et éventuellement des extrémités.

A cet effet, il mettra en place tous les dispositifs de protection qu'il jugera nécessaire et qu'il fera valider par le COP.

Il serait souhaitable que l'entreprise procède d'ailleurs en premier lieu à son remplacement car cela permettrait de mettre l'ouvrage immédiatement en sécurité.

4.4.3. Dépose des glissières de sécurité (GS)

Préalablement aux opérations de réparation sur ouvrage, le titulaire dépose soigneusement l'ensemble des glissières de sécurité qui ne seront pas réutilisées dans le cadre des réparations de l'ouvrage. Cette dépose concerne les 2 côtés de l'ouvrage, hors OA.

L'enlèvement des supports est réalisé par tout moyen adapté choisi par le titulaire.

Dans certains cas, le retrait du support peut présenter des difficultés particulières et s'avérer chronophage (terrain anormalement résistant), rendant impossible son enlèvement intégral. Dans un tel cas, et après échange et validation avec le maître d'œuvre ou son représentant, le support sera arasé à -30cm/terrain. Cette prestation sera réalisée selon la méthodologie suivante :

- dégagement et déblaiement en périphérie du support
- arasement mécanique du support
- remblaiement avec remise à l'identique du terrain ou de la chaussée.

Cette dépose comprend également la totalité de l'écran de protection motocycliste présent en virage extérieur, avant et après l'ouvrage.

4.4.4. Dépose des joints de trottoirs

Préalablement aux opérations de réparation sur ouvrage, le titulaire dépose soigneusement l'ensemble des joints de trottoirs sur OA. L'exécution des travaux sera conforme aux prescriptions du guide technique 2006 « Le contrôle des travaux de joints de chaussée et de trottoirs sur ouvrages neufs et en réparation » du SETRA et à l'avis technique du joint.

Les matériels de démolition devront être adaptés aux dimensions des parties à démolir et seront dans tous les cas soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le complexe trottoir/joint en place est scié sur une épaisseur au moins égale à 5 cm, sans impacter l'étanchéité de l'ouvrage et sa structure.

Le complexe situé entre les traits de scie est déposé sans détériorer les arêtes de la partie restant en place, puis est évacué en décharge.

Si le vide du joint est inférieur ou égale à six (6) centimètres, il est matérialisé par du polystyrène extrudé EPS – EN 13163 – T1 - L1 – W1 – S1 – P1 – BS150 – CS(10)100 – DS(N)2 – DLT(2)5 – WL(T)1 – WD(V)3 conforme à la norme NF EN 13163, ou de la laine de verre, sinon c'est un sandwich contre-plaqué / polystyrène / contre-plaqué. Le polystyrène a la qualité définie ci-dessus.

Ce matériau est déposé après la prise du mortier et la zone est nettoyée.

ARTICLE 4.5. FRAISAGE ET ENGRAVURES

4.5.1. Fraisage, planche d'essai et inspection de la couche d'étanchéité

Dans le cadre des travaux préparatoires et de manière à ne pas détériorer la chape d'étanchéité de l'ouvrage, il est demandé à l'entreprise titulaire du marché, de réaliser des planches d'essai de fraisage pour le fraisage définitif sur ouvrage d'art. Le revêtement étant d'épaisseur variable, l'entrepreneur effectuera des planches d'essai de fraisage par rabotage progressif. La planche d'essai aura une largeur de 1 m et sur une longueur de 2 m. Il sera demandé à l'entreprise titulaire du marché de réaliser plusieurs planches. Le choix de l'emplacement de ces planches se fera en accord avec le maître d'œuvre ou son représentant. Ces planches d'essais auront la particularité suivante :

- les fraiseuses auront une largeur de 1 m minimum ;
- le fond de forme sera nettoyé et balayé ;
- les fraisâts seront chargés sur des camions, laissés à la libre disposition de l'entrepreneur, et seront évacués suivant le SOPRE « Dispositions spécifiques » ;
- une fois l'essai terminé, l'entrepreneur devra réaliser une réfection temporaire avec un BBSG 0/10 ;
- les relevés et la rédaction d'un rapport.

Avant la réfection temporaire de l'enrobé qui n'est pas comprise dans ce marché, l'entreprise réalise une inspection de la couche d'étanchéité afin de déterminer si la reprise de cette dernière se fait partiellement ou en totalité :

- une première inspection se fera visuellement pour vérifier si l'état de la couche d'étanchéité présente des gonfles ou des parties non adhérentes au support béton,

- une deuxième inspection, si nécessaire, par l'utilisation d'une caméra à détection infrarouges. Les mesures sont faites au droit des planches d'essai de fraisage et les images sont traitées par un spécialiste pour diagnostic.

4.5.2. Fraisage et engravures

En ce qui concerne le fraisage de la couche de roulement de la chaussée en dehors de l'ouvrage, celui-ci aura une épaisseur définie suivant les essais de fraisage et à la demande du maître d'œuvre ou son représentant. Il devra tenir compte de la position des dalles de transition qui n'ont pas les mêmes dimensions. Cf plan des dalles de transition de l'OA existant.

Les engravures transversales et longitudinales nécessaires aux raccordements sur la chaussée existante ou aux dispositifs d'assainissement notamment les bordures de rives, seront réalisées.

Les fraiseuses auront une largeur minimale de 2 m en section courante. Le fond de forme devra être parfaitement balayé par balayeuse aspiratrice. Avant toute application de la couche d'accrochage à l'émulsion de bitume, la réception du fond de forme de fraisage, par le représentant du maître d'œuvre, fait l'objet **d'un point d'arrêt systématique,** pour vérifier la propreté du support.

Longueur de chaussée reprise hors OA : 10m de part et d'autre de celui-ci.

4.5.3. Fraisage sur ouvrage d'art et aux abords des joints de l'ouvrage

Dans le cadre des travaux de fraisage sur ouvrage d'art et aux abords des joints d'ouvrage, le titulaire veillera à ne pas détériorer la chape d'étanchéité de l'ouvrage, ni endommager le(s) solin(s) ou le(s) joint(s) de chaussée. Sur ouvrage, il est demandé à l'entreprise titulaire du marché, de réaliser le fraisage sur une épaisseur progressive.

Le titulaire devra, avant le démarrage des travaux réaliser un piquetage des ouvrages, si ce n'est pas déjà fait.

Aux abords des joints d'ouvrage, l'entreprise devra respecter le phasage suivant (cf annexe) :

- arrêter le fraisage mécanique à 15 cm du bord du solin ;
- effectuer un sciage sur la profondeur de rabotage à l'interface solin / chaussée ;
- démolir l'enrobé situé entre la fin du fraisage mécanique et le bord du solin au marteau piqueur.

En cas de remise en circulation sur l'ouvrage raboté (ce qui ne devrait pas être le cas), des biseaux seront réalisés sur une longueur de 2 m de part et d'autre des solins.

Le fond de forme devra être parfaitement balayé par balayeuse aspiratrice. Avant toute application de la couche d'accrochage à l'émulsion de bitume, la réception du fond de forme de fraisage, par le représentant du maître d'œuvre, fait l'objet **d'un point d'arrêt systématique,** pour vérifier la propreté du support.

Dans le cas où, une ou des dégradations de nature à porter atteinte à la chape d'étanchéité se produit au cours de la réalisation du fraisage sur ouvrage d'art, le titulaire devra supporter toutes les charges inhérentes aux dégradations qu'il a causées à savoir la remise en état de la chape conformément aux recommandations du STER 81 (réfection des étanchéités et des couches de roulement des tabliers d'ouvrages d'art- réparations localisées).

L'endommagement de la chape d'étanchéité d'un ouvrage fera l'objet d'une pénalité.

ARTICLE 4.6. NETTOYAGE PRÉALABLE DE L'OUVRAGE

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

La technique employée est manuelle.

En cas d'hydro-décapage nécessaire, ce nettoyage fait l'objet d'un essai de convenance et la pression est d'environ 10 à 20 bars, sans dépasser impérativement 20 bars.

L'utilisation de tous types de détergents ou acides est interdite. L'ensemble de la végétation présente sur l'ouvrage doit être enlevé avant tous travaux.

ARTICLE 4.7. OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPÉCIAUX

(NF EN 13670/CN, art. 5 du fasc. 65 du CCTG)

Les ouvrages provisoires doivent respecter les exigences définies dans l'article 5 du fascicule 65 du CCTG et complétées ci-dessous.

4.7.1. Classement des ouvrages provisoires

(art. 5.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

4.7.2. Exécution des ouvrages provisoires

(art. 5.3.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le titulaire 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'étaiement 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.

ARTICLE 4.8. RAGRÉAGES

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

4.8.1. Préparation des supports

La préparation des supports, des contre-corniches et corniches, a deux objectifs :

– éliminer le béton dégradé jusqu'à atteindre un béton sain,

– rendre le support conforme aux spécifications requises pour la mise en oeuvre du produit envisagé.

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

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

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

Dans le cas où des armatures apparaissent lors des travaux d'élimination des bétons dégradés, leur préparation doit être réalisée conformément au paragraphe 7.3 de la norme NF EN 1504-10, au paragraphe A.7.3.2 rendu contractuel de l'annexe A informative de cette norme et à la norme NF P 95-101. Elle doit également se conformer au paragraphe 3.1.2 du guide technique "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par l'IFSTTAR (LCPC).

Le bouchardage en fin d'équarrissage est interdit.

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

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

Préalablement au ragréage, les armatures trop corrodées pour continuer à assurer leur rôle sont remplacées. Leur mise en oeuvre doit respecter les préconisations du guide technique "Choix et application des produits de réparations et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par l'IFSTTAR (LCPC). Les produits de scellement doivent être conformes au paragraphe correspondant dans l'article "Produits pour le ragréage" du chapitre 3 du présent CCTP.

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

4.8.2. Préparation des produits

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

4.8.3. Mode d'exécution

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

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

4.8.4. Contrôle intérieur

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

4.8.5. Les essais de convenance

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

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

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

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

4.8.6. Suivi de chantier

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

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

– la préparation des surfaces,

– la réception des produits,

– l'application des produits.

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

4.8.6.1. La préparation des surfaces

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

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

4.8.6.2. La réception des produits

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

Les contrôles de réception ont pour but de vérifier que :

– les produits livrés sont conformes aux indications du contrat et satisfont aux exigences de la norme NF EN 1504-3 ou à des normes spécifiques (ciments, granulats...),

– les conditions de transport sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre),

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

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

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

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

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

4.8.6.3. L'application des produits

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

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

– la date de péremption du produit,

– l'absence de peaux, de grumeaux, etc...,

– le respect de la préparation des produits figurant sur leur notice technique.

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

Le contrôle intérieur porte sur :

– les conditions climatiques pendant l'application et le séchage :

– la température de l'air et l'hygrométrie relative (H.R.) sont des données qui doivent figurer dans les documents de contrôle intérieur,

– les minima et maxima de la température de l'air et de l'hygrométrie figurant sur la notice technique sont à respecter impérativement ainsi que la température maxima du support.

– l'état du support : il faut s'assurer que les zones à ragréer sont conformes aux prescriptions de la notice technique du support,

– la protection du ragréage avant sa prise : il faut éviter de le contaminer par des activités liées au chantier. Si le planning ne le permet pas, il faut prévoir au programme d'exécution des bâches ou des écrans de protection et en vérifier l'efficacité.

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

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

4.8.6.4. Contrôle extérieur

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

ARTICLE 4.9. PROTECTION GÉNÉRALE DE SURFACE EN BÉTON (CORNICHE ET CONTRE-CORNICHE)

(NF EN 1504-10, NF P 95-103 et FABEM-4)

4.9.1. Préparation du support

L'objectif de la préparation du support par le titulaire est de le rendre apte à recevoir une protection. Elle comprend trois étapes :

– étape 1 : nettoyage préalable et décapage éventuel pour obtenir la texture requise : enlèvement de la laitance, des revêtements existants si nécessaire, purge des parties non adhérentes du béton, déglaçage, etc.

– étape 2 : traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux, etc.

– étape 3 : travaux d'apprêt (application d'un bouche-pores, surfaçage...) adaptés au produit de protection si nécessaire.

Cette préparation doit être réalisée conformément au paragraphe 7.2 de la norme NF EN 1504-10, au paragraphe A.7.2.2 rendu contractuel de l'annexe A informative de cette norme et à la norme NF P 95-103. Les techniques mises en oeuvre doivent suivre les recommandations du paragraphe 6.1.2 du guide technique "Protection des bétons par application de produits à la surface du parement" édité par l'IFSTTAR (LCPC) en décembre 2002.

L'usage de solvants et le lavage à l'acide sont interdits.

4.9.2. Préparation des produits

Elle doit être conforme aux spécifications prévues dans les documents remis par le titulaire selon le sous-article "Assurance de la qualité pour les protections générales de surface en béton" de l'article 2.8 du présent CCTP.

4.9.3. Mode d'exécution

Le produit de protection est mis en oeuvre conformément aux prescriptions de la norme NF EN 1504-10, du paragraphe A.7.2.2 rendu contractuel de l'annexe A informative de cette norme, de la norme NF P 95-103, et du chapitre 6 du guide technique sur la "Protection des bétons par application de produits à la surface du parement" édité en 2002 par l'IFSTTAR (LCPC).

Le mode d'exécution doit être conforme aux dispositions de la procédure d'exécution établie en fonction de la fiche technique du fabricant (soumise à l'avis du maître d'oeuvre et mise au point lors de l'épreuve de convenance).

Cette procédure d'exécution précise :

– l'organisation et la répartition des différents ateliers,

– les modalités de préparation du support,

– la compatibilité du produit avec la nature, la texture et l'humidité du support,

– les conditions atmosphériques,

– la préparation des produits,

– les temps de séchage des produits, en indiquant les types de temps de séchage (à coeur, en surface, ou apparent complet), ainsi que la température, l'hygrométrie et les épaisseurs auxquelles le temps de séchage indiqué s'applique,

– les délais de recouvrement,

– les points critiques et les points d'arrêt,

– les consignes à respecter et les dispositions particulières à prendre en cas d'incident ou de conditions climatiques défavorables.

Toute mise en oeuvre est interdite lorsque :

– les conditions de vent ou de pluie sont défavorable ou s'il y a un risque de gel dans les 24 heures,

– les critères d'humidité du subjectile ne sont pas conformes aux prescriptions de la fiche technique du fabricant,

– le degré hygrométrique relatif et la température de l'atmosphère ambiante sont en dehors des limites fixées par la fiche technique du fabricant,

– l'alcalinité du subjectile est trop élevée : c'est la raison pour laquelle les supports devant recevoir une protection doivent être âgés d'au moins deux mois afin qu'ils soient légèrement carbonatés en surface.

En outre, pour les revêtements, toute mise en oeuvre est interdite lorsque la température du subjectile est au moins de 3°C au-dessus du point de rosée.

Les différentes couches appliquées sont protégées pendant toute la période de séchage contre les averses, les écoulements liquides et les projections diverses, si nécessaire par la mise en place d'écrans.

Si du fait de causes diverses, le chantier est arrêté et les délais entre couches dépassés, le fournisseur du produit doit indiquer les précautions à prendre pour la reprise (avivage à l'abrasif, nettoyage, etc....).

4.9.4. Contrôle intérieur

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

4.9.5. Les essais de convenance

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

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

– la qualité de la préparation du support,

– l'applicabilité des produits,

– la dureté shore, l'adhérence et l'épaisseur du feuil sec pour les revêtements.

– la validation de la consommation par mètre carré et du nombre de couches pour obtenir une profondeur suffisante, pour les imprégnations hydrophobes.

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

4.9.6. Suivi de chantier

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

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

– la préparation des surfaces,

– la réception des produits,

– l'application des produits.

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

4.9.7. La préparation des surfaces

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

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

4.9.8. La réception des produits

Les contrôles de réception ont pour but de vérifier que :

– les produits livrés sont conformes aux indications du contrat et qu'ils satisfont aux exigences de la norme NF EN 1504-2,

– les conditions de transport sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre),

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

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

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

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

La réception à la livraison fait partie du contrôle intérieur et doit être conforme au sous-article "Critères d'appréciation de la qualité du système proposé" de l'article "Produits de revêtement" et/ou "Produits d'imprégnation hydrophobe" du chapitre 3 du présent CCTP.

4.9.9. L'application des produits

Les produits doivent être compatibles avec les supports sur lesquels ils sont appliqués, et notamment leur alcalinité. Afin de répondre à cette exigence, les produits ne pourront pas être appliqués sur des supports à base de liants hydrauliques âgés de moins de deux mois, ou dont l'alcalinité est incompatible avec leurs conditions d'application. Dans ce dernier cas, l'entreprise devra mesurer le pH du support.

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

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

– la date de péremption du produit,

– l'absence de peaux, de grumeaux, etc.,

– le respect de la préparation des produits figurant sur leur notice technique.

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

Le contrôle intérieur porte sur :

– les conditions climatiques pendant l'application et le séchage :

– la température de l'air et l'hygrométrie relative (H.R.) sont des données qui doivent faire partie du contrôle intérieur,

– les minima et maxima de la température de l'air et de l'hygrométrie figurant sur la notice technique sont à respecter impérativement ainsi que la température maxima du support.

– la vérification de la propreté du matériel,

– l'état du support doit être vérifié. Il faut s'assurer que les zones à protéger sont conformes aux prescriptions de la notice technique du support (propreté, rugosité le cas échéant, humidité),

– la protection des produits avant séchage est souvent négligée ; il doit être évité de les contaminer par des activités liées au chantier. Si le planning ne le permet pas, il faut prévoir au programme d'exécution des bâches ou des écrans de protection et en vérifier l'efficacité,

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

Les délais entre la mise en oeuvre de deux couches de produit sont à intégrer dès l'établissement du planning.

Les essais de contrôle effectués en laboratoire sur éprouvettes réalisées sur chantier : les résultats doivent être conformes aux résultats d'essais de référence et répertoriés dans le journal

de chantier.

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

4.9.10. Contrôle extérieur

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

De plus, il réalise sur environ 5 % de la surface totale à protéger des essais spécifiques de traction et d'adhérence.

Les opérations préalables à la réception du film sec assurées par le maître d’oeuvre comprennent des contrôles de :

– l'aspect de la protection générale de surface,

– l'épaisseur des couches,

– l'adhérence du système,

– le cas échéant la couleur de la couche de finition.

Les défauts d'adhérence, d'aspect (cloquage, bullage, coulure, crocodilage, peau d'orange), de non séchage doivent être repris par le titulaire qui doit s'assurer de leur traçabilité au niveau du contrôle intérieur.

ARTICLE 4.10. COFFRAGES

(NF EN 13670/CN, FD P 18-503, art. 5.8 du fasc. 65 du CCTG)

4.10.1. Procédures

(art. 5.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

La procédure prévue à l'article 5.8.3 du fascicule 65 du CCTG est complétée par une description des conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles.

Les trous résultant de la présence des tiges ou supports de coffrage ne sont rebouchés que si cette action est indispensable soit au fonctionnement d'un système de drainage ou d'étanchéité placé derrière le parement concerné soit à la durabilité du parement (cas d'une pièce de fixation métallique abandonnée dans le béton).

4.10.1.1. Épreuve de convenance

(art. 8.8.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le titulaire doit effectuer à ses frais une épreuve de convenance destinée à contrôler la régularité et l'aspect des parements fins et ouvragés. Cette épreuve nécessite la réalisation dans les conditions du chantier, des éléments témoins précisés au sous-article « Épreuves de convenance » de l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

4.10.1.2. Obligation de résultats

(FD P 18-503)

Chaque parement doit respecter les exigences de l'article 8.8.2.1 du fascicule 65 du CCTG pour la classe de parement qui lui est affectée par le sous-article « Traitement des parties vues » du chapitre 1 du présent CCTP. Pour l'appréciation du critère de texture E, tel que défini à l'article 5.2 du FD P 18-503, la distance d'observation est de 2 m.

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.

4.10.2. Coffrages pour parements fins

(art. 5.4.5 et 8.8.2.1.4 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.

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

La teinte à obtenir doit être claire. Classe de teinte : FB2

Les arêtes de bétonnage sont traitées de la façon suivante : chanfrein de 5mm.

4.10.3. Protections des parements

Le titulaire 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.

4.10.4. Réparations d'imperfections et de non-conformités

(NF EN 13670/CN, art. 8.8.4 du fasc. 65 du CCTG)

Dans le cadre de la préparation du chantier, le titulaire doit fournir une note précisant les conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles.

Pendant le chantier, le titulaire est tenu de signaler au maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Pour ceux pour lesquels une réparation est décidée, cette dernière est mise en œuvre conformément à la note évoquée ci-dessus 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.

ARTICLE 4.11. TRAITEMENTS DE SURFACE

4.11.1. Badigeon pour parois en contact avec les terres

Les produits sont préparés et mis en œuvre conformément aux indications de la fiche technique du fabricant.

4.11.2. Lavage préalable

A l'issue des autres travaux de réparation, le titulaire nettoie l'ensemble de l'ouvrage afin d'éliminer toutes traces. Ce nettoyage est réalisé soit manuellement soit par un sablage léger, soit à la lance à eau sous pression. Le choix du moyen de nettoyage est soumis à l'agrément du maître d'oeuvre. La préparation de surface doit être conforme aux prescriptions de la fiche technique du produit appliqué. Elle doit faire l'objet d'un essai de convenance où sont évalués le ou les modes de préparation envisagés.

Le résultat obtenu est consigné (photographies par exemple) et sert de référence pour la suite du chantier.

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

ARTICLE 4.12. ARMATURES DE BÉTON ARME

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.2 à 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

La mise en œuvre des armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les articles 6.2, 6.3, 6.4 et 6.5 du fascicule 65 du CCTG .

4.12.1. Fabrication des armatures

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.2, 6.3 et 6.5 du fasc. 65 du CCTG)

Pour l'application du 6.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les nomenclatures de coupe et de façonnage des aciers doivent être établies par le titulaire et le façonnage des armatures à chaud ou à des températures inférieures à – 5 °C est interdit.

Pour l'application des 6.3 (2) et 6.3 (3) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire doit respecter les diamètres des mandrins précisés dans le tableau 8.1N des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-1-1/NA/A1.

Pour l'application du 6.3 (4) de la norme NF EN 13670/CN, le transport, le stockage et la manutention des armatures sont effectués conformément à l'article 6.2.3 du fascicule 65 du CCTG et les armatures font l'objet d'un contrôle de réception conformément à l'article 6.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670/CN, le redressage d'armatures pliées accidentellement est interdit. Cependant, pour les armatures laissées en attente et pliées accidentellement ou volontairement pliées dans les boîtes d'attente, le redressage est autorisé sous réserve de respecter les exigences de l'article 6.5.5 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (6) de la norme NF EN 13670/CN, le façonnage sur chantier d'aciers livrés en couronne ou en fardeau n'est admis que si l'atelier forain est certifié NF-Armatures. Toutefois, le façonnage dans les coffrages peut-être admis sous réserve de respecter les exigences fixées à l'article 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

4.12.2. Soudage

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.4 du fasc. 65 du CCTG)

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670/CN, il est rappelé que tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables (sous-article « Aciers » de l'article « Armatures de béton armé » du présent CCTP).

Pour l'application du 6.4 (4) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage permettent de satisfaire les exigences relatives au soudage par point. Par ailleurs, les soudures exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément à l'article 6.4 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage précisant la mention « assemblage par soudage transmettant les efforts » permettent de satisfaire les exigences relatives à la jonction d'armatures par soudage. Par ailleurs, les jonctions d'armatures par soudage exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément à l'article 6.4 du fascicule 65 du CCTG.

4.12.3. Pose des armatures

(NF A 35-027, NF EN 13670/CN, art. 6.5 et 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

La pose d'armatures pour béton est effectuée par des entreprises certifiées AFCAB-Pose d'armatures du béton. Toutefois, il est admis que la pose puisse également être assurée par le titulaire dans les conditions définies à l'article 6.5.1 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/CN, la position des armatures et des recouvrements doit impérativement être indiquée sur les plans d'exécution que doit fournir le titulaire.

Pour l'application du 6.5 (2) de la norme NF EN 13670/CN, l'utilisation de barres filantes est soumise à l'accord du maître d'œuvre et, le cas échéant, fait l'objet d'un traitement particulier dans le Plan Qualité.

Le façonnage dans les coffrages n'est admis que dans les conditions fixées à l'article 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

L'assemblage et la jonction des armatures sont exécutés conformément aux articles 6.5.2 et 6.5.3 du fascicule 65 du CCTG.

Les écarts admissibles sur la position des armatures sont définis à l'article 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

4.12.4. Enrobage des armatures

(NF EN 13670/CN, art. 6.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les enrobages des aciers passifs de l'ouvrage sont définis dans les articles du chapitre 2 du présent CCTP précisant les justifications par le calcul de chaque partie d'ouvrage.

Tolérance d'exécution Δc_{dev} de 10 mm.

Les écarts admissibles sur l'enrobage des armatures sont définis à l'article 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

4.12.5. Maîtrise de la conformité

(NF EN 13670/CN, art. 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

Le contenu des procédures d'exécution est conforme aux exigences de l'article 6.6.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le contrôle intérieur est exécuté conformément aux exigences de l'article 6.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le titulaire met le maître d'œuvre en mesure de s'assurer du bon déroulement du contrôle intérieur des armatures posées, avec un préavis suffisant pour lui permettre d'assurer un contrôle extérieur.

Ce contrôle extérieur porte sur l'ensemble des opérations nécessaires à la mise en œuvre des armatures : de la conformité des produits approvisionnés (aciers, armatures, dispositif de raboutage...), à la vérification de la conformité de la pose vis-à-vis des plans d'exécution, jusqu'au contrôle de l'enrobage après bétonnage, le maître d'œuvre se réservant le droit d'effectuer ses propres mesures et contrôles.

ARTICLE 4.13. BÉTONS

(NF EN 13670/CN, art. 8.4 et 8.5 du fasc. 65 du CCTG)

4.13.1. Béton de propreté

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

4.13.2. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(NF EN 13670/CN, art. 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

L'application des articles 8.2 (9) et 8.2 (10) de la norme NF EN 13670/CN s'effectue selon les modalités décrites ci-dessous.

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par le titulaire avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température inférieur à 5 °C ou durablement supérieure à 30 °C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

Le bétonnage ne peut pas avoir lieu sans un abri si la température extérieure mesurée sur le chantier est inférieure à 5 °C.

Le recours au béton chauffé nécessite la mise en œuvre de moyens particuliers complémentaires destinés à limiter l'écart de température entre le béton et le métal, comme le calorifugeage et le chauffage de la charpente.

Des dispositions particulières sont prises pour éviter un refroidissement brutal de la dalle.

4.13.2.1. Bétonnage par temps froid

(NF EN 13670/CN, art. 8.5.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Lorsque la température mesurée sur chantier est comprise entre -5 °C et +5 °C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid, proposés par le titulaire dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5 °C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Après une interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles.

4.13.2.2. Bétonnage par temps chaud

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, etc.) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, aluminate

tricalcique et alcalins), l'atteinte de températures dans le béton supérieures ou égales à +65 °C accroît les risques de développement de réactions sulfatiques internes.

Dans le cas où le programme d'exécution des travaux prévoit des bétonnages de parties d'ouvrage à des périodes où la température ambiante mesurée sur chantier est susceptible de dépasser durablement 30 °C, le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre les dispositions qu'il propose pour limiter la température maximale du béton frais en complément de celles qui résultent du sous-article « Cure » du présent article du présent CCTP (la NOTE de l'article 8.5.4.2 du fascicule 65 du CCTG donne quelques dispositions envisageables). L'efficacité des dispositions adoptées doit être contrôlée au moyen d'enregistrement de la température au sein du béton.

En l'absence de telles dispositions, la température du béton au moment de sa mise en œuvre doit être inférieure à 32 °C et à la valeur limite nécessaire à la prévention de la réaction sulfatique interne.

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.

4.13.3. Reprises de bétonnage

(art. 8.4.1.2 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 du titulaire 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.

4.13.4. Cure

(NF EN 13670/CN, art. 8.5.2 et 8.5.3 du fasc. 65 du CCTG)

La cure est indispensable et doit être appliquée par le titulaire le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Les méthodes autorisées sont définies à l'article 8.5.2 du fascicule 65 du CCTG.

La durée de cure est définie à l'article 8.5.3 du fascicule 65 du CCTG. Elle est réputée conforme aux exigences de la classe 2 de la norme NF EN 13670/CN.

Il est rappelé que les produits de cure doivent être compatibles avec les revêtements définitifs prévus au marché.

4.13.5. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Le titulaire met en œuvre toutes les dispositions prévues dans le cadre de l'étude des bétons pour que la température maximale dans les parties d'ouvrage soumises à un risque de réaction sulfatique interne n'excède pas les températures maximales données dans le sous-article « Étude des bétons » de l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

4.13.6. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel

4.13.6.1. Méthodologie de mise en œuvre

Le béton ne doit présenter ni ressuage, ni zone riche en mousse. Les surfaces non coffrées sont talochées sans excès afin d'éviter les remontées d'eau et de laitance ; à cet effet, il est interdit d'utiliser des taloches ou des truelles métalliques.

Il est recommandé de limiter le délai entre le début de la mise en œuvre du béton et son achèvement à 90mn à une température ambiante de 10 °C, à 75mn à 20 °C et à 60mn à 25 °C. Dans le cas de délais plus importants justifiés par le titulaire, le Plan Qualité précise les dispositions à prendre pendant le bétonnage.

Dans le cas de préfabrication, le titulaire prend soin de positionner le moule de façon à ne pas avoir de surface coffrée subverticale à fruit positif et à privilégier les surfaces à fruit négatif.

Le choix de l'huile ou de la cire pour la protection des coffrages est effectué pour limiter au maximum le bullage. Le titulaire applique régulièrement celle-ci de façon à éviter toute accumulation pouvant se mélanger à la laitance, ce qui donnerait une peau de très mauvaises caractéristiques mécaniques et esthétiques.

Compte tenu de la présence de bulles d'air dans les bétons G et G+S, le titulaire les met en œuvre au pervibrateur par couches de faible épaisseur pour permettre aux grosses bulles d'air d'éclater à la surface du béton frais tout en évitant une vibration trop énergique qui provoquerait une ségrégation.

L'aspect des parements ne doit être ni trop lisse, ni glacé. Le bullage moyen est jugé par rapport à l'échelle 3 du FD P 18-503, soit une surface maximale par bulle de 0,3 cm², une profondeur maximale de 2 mm et une surface de bullage inférieure à 2 %.

4.13.6.2. Traitement thermique

Dans le cas d'un traitement thermique, la température du béton doit rester inférieure d'au moins 5 °C au seuil de température correspondant au niveau de prévention de la réaction sulfatique interne prescrit pour la partie d'ouvrage concernée.

Si un traitement thermique du béton est réalisé, les essais des épreuves d'études, convenances et contrôles sont effectués sur des échantillons ayant subi le même traitement thermique.

4.13.6.3. Cure et mûrissement

Une cure très soignée avant et après démoulage est réalisée par le titulaire sur le béton de façon à éviter la fissuration et la microfissuration de peau et pour assurer une bonne hydratation de la peau. Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour que le décoffrage ou démoulage et le stockage s'effectuent sans que l'écart entre la température du béton et la température ambiante dépasse 30 °C pour des températures ambiantes positives et 15 °C pour des températures ambiantes négatives.

Le béton ne doit pas être exposé à des températures négatives avant d'avoir atteint au moins 15 MPa de résistance en compression.

ARTICLE 4.14. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE

(fasc. 67 titre I du CCTG, Guide STRESS / FAEQ 2 – Entretien et réparation des ouvrages, Le Guide STER 81. SETRA. Juillet 1981. Réf : F8210 et ses mises à jour N°1 (Juillet 1990, sur les procédés d'étanchéité par MHC) et N°2 sur la réfection des étanchéités et des couches de roulements des tabliers d'ouvrages d'art. Réparations localisées de Mai 2001. Réf F0112))

4.14.1. Inspection de l'étanchéité existante

L´étanchéité existante fait l´objet d´un examen visuel portant notamment sur :

- la bonne homogénéité du produit existant,

- l´absence de lésions, plis, fissures, cloques, etc.

- la continuité de la couche d´étanchéité qui est visible lors des essais de fraisage.

- la bonne liaison de la feuille sur son support, qui est vérifiée par sondage.

Si nécessaire, une deuxième inspection peut être réalisée en utilisant une caméra à détection infrarouges. Les mesures sont faites au droit des planches d'essai de fraisage et les images sont traitées par un spécialiste pour diagnostic.

4.14.2. Cas de reprise partielle ou totale

Avant reprise totale ou partielle, le support sera adapté pour recevoir la nouvelle chape d'étanchéité prévue par le Maître d'œuvre. L'article 9.3 du fascicule 67-1 (référence au § 2.1.1), notamment les commentaires, propose les précautions réglementaires et le processus pour aboutir à un résultat acceptable 6 .

L'entreprise respectera également le sous-dossier «Réfection des étanchéités et des couches de roulement des tabliers d'ouvrages d'art» du guide technique STER 81 (voir référence au § 2.1.2) qui donne des conseils pour assurer un enlèvement correct des couches de chaussée au-dessus d'un support en béton de ciment.

4.14.2.1. Reprise totale

La mise en œuvre d'une étanchéité globale sur tout le linéaire du tablier, assurée par un procédé constitué de Feuilles bitumineuses Préfabriquées Monocouches (FPM), adhérentes ou semi-indépendantes, est conforme aux stipulations du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG, y compris pour ses relevés, retombées (extrémités d'ouvrage ne comportant pas de joints de chaussée), raccords (extrémités d'ouvrage comportant des joints de chaussée) et raccordements (dispositifs d'évacuation des eaux pluviales, éléments à fixer).

La continuité de l'étanchéité doit être assurée lors du raccordement avec les éléments à fixer (support de dispositifs de retenue routiers, poteaux d'éclairage, ...), et notamment au niveau des platines et des vis de fixation. Les raccordements sont décrits dans le cahier des charges de mise en œuvre du procédé utilisé.

4.14.2.2. Reprise partielle

La mise en œuvre des reprises d'étanchéité sur tout le linéaire du tablier, assurée également par un procédé constitué de Feuilles bitumineuses Préfabriquées Monocouches (FPM), adhérentes ou semi-indépendantes, est conforme aux stipulations du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG, y compris pour ses relevés, retombées (extrémités d'ouvrage ne comportant pas de joints de chaussée), raccords (extrémités d'ouvrage comportant des joints de chaussée) et raccordements (dispositifs d'évacuation des eaux pluviales, éléments à fixer).

La continuité de l'étanchéité doit être assurée lors du raccordement avec les éléments à fixer (support de dispositifs de retenue routiers, poteaux d'éclairage, ...), et notamment au niveau des platines et des vis de fixation. Les raccordements sont décrits dans le cahier des charges de mise en œuvre du procédé utilisé.

Les différentes techniques de réparations ou de jonction entre différents types d'étanchéité ainsi que les traitements des relevés, le tout en fonction de la famille d'étanchéité, font l'objet d'un guide technique spécifique publié par le SETRA : STER 81. Mise à jour n° 2.

Il comporte de nombreux conseils pour le traitement des points singuliers. L'entreprise prendra donc toutes les précautions nécessaires pour traiter les problèmes d'étanchéité apparaissant au niveau de ces derniers (avaloirs, raccordement aux joints de chaussée, relevés ...).

4.14.3. Abri pour protection des travaux d'étanchéité

Afin de s'affranchir des aléas climatiques, le titulaire met en œuvre l'étanchéité en utilisant un abri de protection d'une surface minimale de 20 m².

ARTICLE 4.15. JOINTS DE TROTTOIRS

Les nouveaux joints de trottoirs sont de type hiatus et compatibles avec les joints de chaussée existants. Aucun dispositif de recueil des eaux n'est demandé. Le profilé en caoutchouc extrudé maintenu entre les deux éléments métalliques assure l'étanchéité à l'eau.

4.15.1. Mise en place des ancrages

4.15.1.1. Cas d'une pose sans réalisation de trous forés

Durant la prise du béton de reprise, les ancrages sont maintenus en place solidement. Le dispositif de maintien est laissé à l'initiative du titulaire sous réserve de respecter les conditions suivantes :

- assurer un bon maintien des ancrages pendant les opérations de bétonnage ;
- ne pas gêner la mise en œuvre du béton, sa vibration et son surfaçage ;
- permettre, à tout moment, une libre dilatation de la structure, surtout pendant la prise du béton, sans risquer de désorganiser le béton autour des ancrages.

4.15.1.2. Cas d'une pose comportant la réalisation de trous forés

Les trous sont forés à l'aide d'un outil adapté (roto-percussion ou carottage).

L'outil doit permettre la réalisation du trou perpendiculairement au plan défini par la surface du tablier. La tolérance pour faux aplomb est de 3 degrés.

Les trous doivent être :

- propres, c'est-à-dire exempts de poussières, cailloux, débris de toutes sortes, etc ;
- d'une humidité compatible avec le produit de scellement défini dans l'avis technique.

Dans le cas d'une rencontre avec un obstacle rendant le forage impossible (armatures, ancrage de précontrainte, etc.), l'emplacement du trou est déplacé, mais non supprimé, à une valeur au plus égale à celle précisée dans l'avis technique du joint.

4.15.2. Réglage des joints de trottoirs

4.15.2.1. Réglage de l'ouverture pour les joints

L'ouverture du joint est à $\pm$ 2 mm près celle définie dans la procédure de pose du joint.

4.15.2.2. Réglage en nivellement

La partie supérieure du joint est à (0,-2) mm près dans le plan défini par les arêtes sciées du revêtement des trottoirs.

4.15.3. Serrage de la boulonnerie

Dans le cas où le joint comporte une boulonnerie de liaison des éléments à la structure, cette boulonnerie est serrée aux valeurs précisées dans le manuel de pose et rappelées dans l'avis technique du joint. Cette opération est effectuée avec les moyens définis dans le manuel de pose du fabricant/installateur du joint.

4.15.4. Drains

Les eaux drainées sont conduites jusqu'au point bas du profil en travers où un ajutage d'évacuation est ménagé.

4.15.5. Remplissage entre le trait de scie et le joint

4.15.5.1. Principe général

La zone de pose du joint est délimitée par un trait de scie donnant une arête nette facilitant le réglage du joint et la tenue de l'arête du tapis. Un produit de remplissage comble le vide entre le flanc scié du tapis et les éléments métalliques.

4.15.5.2. Béton d'ancrage constituant le solin

Le béton de remplissage est mis en œuvre sans reprise jusqu'au niveau du plan défini par les arêtes sciées du tapis avec les tolérances indiquées au sous-article « Réglage en nivellement » de l'article « Réglage des joints de trottoir » du présent CCTP. La surface supérieure du béton est talochée.

Outre les éprouvettes classiques de l'épreuve de contrôle, le titulaire réalise à ses frais trois éprouvettes d'information dont les résultats permettent d'autoriser ou non le serrage des ancrages.

ARTICLE 4.16. GARDE-CORPS

(NF P 98-405)

4.16.1. Dessins d'exécution des ouvrages

Les documents d'exécution des garde-corps comprennent :

- les dessins d'exécution des garde-corps ;
- 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 scellements.

4.16.2. Fabrication et montage

La fabrication et le montage des garde-corps sont réalisés conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-405.

Ces travaux comprennent notamment :

- ✔ L'implantation et le piquetage des points de fixations ;
- ✔ La fourniture et la pose des dispositifs de retenue avec scellements chimique des fixations sur les corniches existantes ;

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 des garde-corps 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 montants n'intervient qu'après vérification par le maître d'œuvre du parfait alignement des garde-corps.

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 est fabriqué, transporté et mis en œuvre dans les mêmes conditions que le béton de la longrine.

Le surfaçage du béton de scellement est soigné, de telle sorte que l'eau ne puisse séjourner à l'encastrement des montants.

4.16.3. Reconditionnement des surfaces protégées

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 garde-corps, 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 et est réalisée conformément à la fiche du produit disponible sur le site www.acqpa.com.

ARTICLE 4.17. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ EN ACIER

(NF P 98-415, NF P 98-416, FD P 98-417)

4.17.1. Dessins d'exécution des ouvrages

Les documents d'exécution des glissières de sécurité en acier comprennent :

- les dessins d'exécution des glissières ;
- 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.

4.17.2. Fabrication et montage

La fabrication et la mise en œuvre des ancrages des glissières de sécurité en acier sont réalisées conformément aux prescriptions des normes NF P 98-415, NF P 98-416 et FD P 98-417.

La fixation des supports de glissières de sécurité en acier est assurée par des tiges non traversantes sur une longrine non ancrée, conformément aux plans joints au présent CCTP.

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 de sécurité en acier sont réalisés conformément aux prescriptions des normes NF P 98-415, NF P 98-416 et FD P 98-417.

Le scellement des pièces d'ancrage et la fixation définitive des montants des glissières de sécurité en acier 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 la longrine non ancrée et de scellement des pièces d'ancrage est fabriqué, transporté et mis en œuvre dans les mêmes conditions qu'un béton de structure. Son surfaçage est soigné de telle sorte que l'eau ne puisse séjourner au pied des montants.

Le fonçage des éléments verticaux de glissières montés hors OA sera assuré par battage, vibro-fonçage ou tout autre procédé donnant des résultats au moins équivalents, à l'aide d'un engin mécanique agréé par le maître d'œuvre ou son représentant, pour tous types de sol y compris rocheux.

4.17.3. Reconditionnement des surfaces protégées

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 de sécurité en acier, 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 4.18. LONGRINE NON ANCRÉE (LNA)

Les longrines indépendantes, supports des glissières de sécurité montées sur platines, situées de part et d'autre de l'ouvrage, sont réalisées par l'entreprise conformément au guide technique SETRA des barrières de sécurité pour la retenue des poids lourds (1999).

Le mode de fixation des platines dans les longrines et leurs justifications seront établis par tout document émanant du constructeur.

Les caractéristiques géométriques des longrines seront définies par l'entreprise et soumises au visa du maître d'œuvre ou de son représentant. Elles comprendront obligatoirement les éléments suivants :

- dimensions : hauteur totale, hauteur hors sol et largeur ;
- longueur minimale au droit de chaque franchissement ;
- ferraillage : nombre de filants et nature et cadres nature et répartition ;
- espacement des platines.

En cas de dispositifs métalliques certifiés NF dits « génériques », le maître d'œuvre ou son représentant, demande également une pose sur longrine non ancrée (LNA).

Seul le coulage en place est possible, toute préfabrication est exclue.

Sur le tablier :

- La longrine doit dépasser de 15 cm de l'enrobé.
- La largeur doit être supérieure ou égale à 50 cm.
- La hauteur doit être de 25 cm minimum.
- La longrine sera coulée directement sur l'étanchéité.
- L'espace libre entre la longrine et l'enrobé sera comblé avec un asphalte coulé et gravillonné.
- Il n'est pas prévu de comblement/remplissage entre la longrine et la contre-corniche.

Hors ouvrage :

- La longrine doit dépasser de 10 cm du sol ou de l'enrobé.
- La largeur doit être supérieure ou égale à 50 cm.
- La hauteur doit être de 50 cm minimum.
- La longueur minimale de la longrine est obligatoirement de 30 m.
- La chaussée en enrobé devra être reconstituée dans l'emprise des zones de terrassement.

La finition de surface sera lisse et devra prévoir une pente sur la longrine pour éviter la stagnation d'eau.

Les forages et les scellements sont fonction du cahier des charges du produit de scellement spécifié dans le sous-article « Produits de scellement des fixations dans la longrine » de l'article « Dispositifs de retenue marqués CE » du chapitre 3 du présent CCTP.

La mise en oeuvre du scellement est conforme à l'ETE et soumise à l'acceptation du maître d'oeuvre

Si nécessaire, le mortier de réparation devra être de classe de résistance R3 minimum et adapté à la classe de l'exposition de l'ouvrage [se référer au paragraphe « classes d'exposition du béton »].

Phasage de réalisation de la longrine :

- après réalisation complète du tapis d'enrobé, l'entreprise scie longitudinalement ce dernier et retire deux bandes longitudinales d'enrobé d'environ 1m de largeur conformément aux plans joints au CCTP,

- la longrine est coffrée et coulée en place sur l'étanchéité,

- un asphalte gravillonné est réalisé, de part et d'autre des deux longrines, en couche de fermeture, contre le bbtm.

ARTICLE 4.19. BORDURES DE TROTTOIR

Les bordures de trottoir préfabriquées sont posées sur un mortier M25.

En cas d'insuffisance de hauteur disponible, les bordures sont retaillées avant pose.

Les joints ont 10 mm d'épaisseur maximale et sont serrés et lissés au fer.

La tolérance pour faux alignement en plan et en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé.

La tolérance pour faux alignement local (entre deux bordures successives) en plan et en hauteur est de 2 mm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé.

Les parties des bordures de trottoir adjacentes aux joints existants et aux futurs joints de trottoir sont obligatoirement coulées en place après pose des joints.

ARTICLE 4.20. REPRISE DES CORNICHES

La reprise des corniches est réalisée suivant la procédure prévue au PAQ.

La reprise de ces dernières consiste à :

- purger les éclats de béton,

- enlever les fixations des anciens garde-corps,

- traiter les armatures apparentes corrodées sur l'extrados.

Il n'est pas prévu de traiter la partie en intrados des corniches dans cette opération de remplacement des DR.

ARTICLE 4.21. CANIVEAUX

Les caniveaux fils d'eau en asphalte gravillonné sont exécutés sur une largeur de 20 cm et une épaisseur variable entre 5 et 10 cm.

Ils sont réalisés après les enrobés (en intercalant un coffrage négatif en lieu et place des caniveaux) et en positionnant un drain longitudinal sous l'enrobé contre ce coffrage... , puis mise en œuvre du caniveau asphalte. Cf Fiche n° X-2 "Évacuation des eaux du tablier".

La tolérance de planéité sur le caniveau fini est de 2 mm sur 2 m.

ARTICLE 4.22. DRAINS HÉLICOÏDAUX POUR OUVRAGE D'ART

Préalablement à la réfection de la couche de roulement en matériaux enrobés sur ouvrage d'art qui sera réalisée en dehors de ce marché, suite au fraisage de la couche de roulement existante qui sera réalisé dans le cadre de ce marché, le prestataire de ce présent marché positionnera un drain hélicoïdal Ø 25mm en acier inox sur la chape d'étanchéité en partie latérale du tablier, le long du caniveau en asphalte gravillonné qu'il réalisera ou en pied de bordures (y compris raccordement avec la gargouille existante située sur l'ouvrage).

ARTICLE 4.23. GRAVE NON TRAITÉE

(NF P 98-115, fasc. 25 du CCTG)

4.23.1. Mise en œuvre

Les prescriptions de compactage sont fondées sur le contrôle de densité tel que défini à l'article 7.5.2 de la norme NF P 98-115.

Le niveau de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q_3.

L'épaisseur maximale des couches à compacter est de 20 centimètres.

4.23.2. Couche de protection

Une couche de protection est réalisée conformément à l'article 6.5.6.1 de la norme NF P 98-115.

ARTICLE 4.24. MATÉRIAU TRAITE AUX LIANTS HYDRAULIQUES

(NF P 98-115, fasc. 25 du CCTG)

4.24.1. Centrale de fabrication

La centrale utilisée pour la fabrication du mélange doit être conforme aux spécifications de l'article 6.3.1.2 de la norme NF P 98-115. Elle peut être discontinue.

4.24.2. Mise en œuvre

La mise en œuvre du mélange est interdite par temps de pluie continue ou lorsque la température extérieure est inférieure à + 5 °C.

Les prescriptions de compactage sont fondées sur le contrôle de densité tel que défini à l'article 7.5.2 de la norme NF P 98-115.

L'épaisseur maximale des couches à compacter est de 20 cm.

4.24.3. Enduit de cure ou de protection

L'enduit de cure ou de protection est mis en œuvre afin de respecter les spécifications de l'article 6.5.6.2 de la norme NF P 98-115.

L'accès au mélange traité est interdit pendant un délai de sept jours après l'application de cette protection.

ARTICLE 4.25. POSE DES TUYAUX D'ÉVACUATION D'EAU - REGARDS

Un filet avertisseur marron devra être positionné (NF EN 12613). cf article 3.23.

ARTICLE 4.26. DESCENTE D'EAU

L'implantation de la descente d'eau devra être validée par le maître d'oeuvre.

Les descentes d'eau sont posées sur un mortier M 25.

ARTICLE 4.27. REMBLAIS CONTIGUS

(fasc. 2 du CCTG)

4.27.1. Volume des remblais contigus

Le volume des remblais contigus est calculé d'après leur définition donnée dans les plans joints au présent CCTP.

4.27.2. Mise en œuvre des remblais contigus

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

Le titulaire propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais contigus, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats de l'ouvrage (engins de compactage lourds, plaques vibrantes, etc.). Dans le cas d'un sol traité, le titulaire prendra en compte les délais de maniabilité et de remise sous circulation pour le phasage de la réalisation des remblais contigus.

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes au guide technique « Terrassements des remblais et des couches de forme (Fascicules N°1 Principes généraux et N°2 Annexes techniques) » de l'IDRRIM. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Les niveaux de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q_3 pour l'ensemble des remblais contigus défini par l'article 6.2.3 de la norme NF P 98-331.

Dans le cas d'un matériau non-traité, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d'un pénétro-densitographe au moins à la fin de la mise en œuvre.

En cas de sols traités, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d'un gamma-densitomètre pour chaque couche élémentaire.

ARTICLE 4.28. DOSSIERS DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

(art. 40 du CCAG-T, norme NF EN 13670/CN, 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG)

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) est établi conformément au 4.2.4.2 du fascicule 65 du CCTG, qui intègre notamment les dossiers de fin d'exécution relatifs au management de la qualité (4.2.4.2.2 du fasc. 65 du CCTG) et au respect de l'environnement (4.2.4.2.3 du fasc.65 du CCTG).

Il comprend en outre :

- la documentation établie en cours d'exécution, conformément au 4.2.4.1 du fasc. 65 du CCTG ;
- le journal de chantier ;
- un rapport récapitulant l'ensemble des incidents du chantier et les actions correctives auxquels ils ont donné lieu ;
- le dossier photographique du chantier ;
- les plans d'exécution,
- les résultats des divers essais de chantier et de laboratoire ;

- les contrôles effectués.

ARTICLE 4.29. DOCUMENTS A REMETTRE EN FIN DE CHANTIER

À l'issue du chantier, l'entreprise devra remettre au maître d'œuvre le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

Le dossier devra contenir : le PAQ et les procédures mis à jour si nécessaire, les fiches de non-conformité, les documents de levé des points d'arrêt, les plans, les fiches techniques des produits, les fiches de sécurité des produits, le journal de chantier...

Ces documents seront fournis en format papier en un exemplaire et sur format informatique (CD) en deux exemplaires (Les formats : dwg, dxf pour Autocad, les autres documents, ppt, doc, xls, pour Microsoft Office sxw, sxc, odc, odp, odt, pour LibreOffice, pdf. Ils ne doivent pas comporter de macros et peuvent être compressés dans des fichiers d'archives au format Zip. Leurs noms devront être suffisamment explicites) .

ARTICLE 4.30. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(art. 37 du CCAG Travaux, art. 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG Travaux, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG.