

Maitre d'Ouvrage

Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée
SIR Marseille
16 rue Antoine Zattara - 13003 Marseille
tél : 04.86.94.68.35
sir-de-marseille.dirmed@developpement-durable.gouv.fr

AUTOROUTE A7

REMISE A NIVEAU DES OUVRAGES DE L'ECHANGEUR A7-A557 SUR L'A557 A MARSEILLE (13)

Pièce A03.4 CCTP Livret D

Travaux

Maitre d'Œuvre

SETEC
ZAC Le Griffon
7, chemin des Gorges de Cabriès
13 127 Vitrolles
FRANCE



A00	Juin 2025	Première émission			FPA	TRO	-
B00	Juillet 2025	Deuxième émission – Prise en compte des remarques MOA			FPA	TRO	-
Ind.	Date	Objet			Rédigé	Vérifié	Approuvé
Nom du fichier : DCOE_PieceA03_4_CCTP-Livret D_IndB00_Travaux				Echelle : sans	Format : A4	Nb pages : 76	
Numéro d'affaire		Phase	Zone	Type de doc.	Numéro	Indice	Titre
51363		DCOE	GEN	MEM	131	B00	CCTP Livret D



DIRECTION
INTERDÉPARTEMENTALE
DES ROUTES
MÉDITERRANÉE

Direction Interdépartementale des Routes MÉDITERRANÉE
Service du Ministère de la Transition Ecologique

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	6
1.1	OBJET DU PRESENT DOCUMENT	6
1.2	DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER	6
2	PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX	7
2.1	GENERALITES.....	7
2.1.1	<i>Marquage CE des produits de construction.....</i>	<i>7</i>
2.1.2	<i>Conformité aux normes, marques et avis techniques français</i>	<i>7</i>
2.2	REPERES DE NIVELLEMENT.....	8
2.3	ARMATURES DE BETON ARME	8
2.3.1	<i>Aciers</i>	<i>9</i>
2.3.2	<i>Armatures.....</i>	<i>9</i>
2.3.3	<i>Dispositifs de raboutage ou d'ancrage.....</i>	<i>9</i>
2.3.4	<i>Accessoires</i>	<i>9</i>
2.4	LES BETONS	10
2.5	PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES : SPECIFICATIONS COMMUNES	11
2.5.1	<i>Processus de mise en œuvre de type industriel</i>	<i>11</i>
2.5.2	<i>Processus de mise en œuvre de type génie civil</i>	<i>12</i>
2.6	PRODUIT D'APPORT POUR SOUDAGE	14
2.7	PEINTURE DE CHARPENTE METALLIQUE.....	14
2.7.1	<i>Définition du système de protection.....</i>	<i>14</i>
2.7.2	<i>Approbation des teintes et des complexes</i>	<i>14</i>
2.7.3	<i>Garanties</i>	<i>14</i>
2.7.4	<i>Conditions de réception.....</i>	<i>15</i>
2.7.5	<i>Approvisionnement et stockage</i>	<i>15</i>
2.8	ABRASIFS	16
2.8.1	<i>Généralités</i>	<i>16</i>
2.8.2	<i>Abrasif pour grenaillage à sec</i>	<i>16</i>
2.9	APPAREILS D'APPUI EN ELASTOMERE FRETTE	17
2.9.1	<i>Généralités</i>	<i>17</i>
2.9.2	<i>Caractéristiques des appareils d'appui.....</i>	<i>17</i>
2.9.3	<i>Conditions de livraison et de stockage</i>	<i>17</i>
2.10	ETANCHEITE PRINCIPALE	17
2.10.1	<i>Généralités</i>	<i>17</i>
2.10.2	<i>Assurance de la qualité</i>	<i>18</i>
2.11	JOINTS DE DILATATION (JOINTS DE CHAUSSEE ET DE LONGRINES).....	18
2.11.1	<i>Généralités</i>	<i>18</i>
2.11.2	<i>Solins</i>	<i>18</i>
2.11.3	<i>Liaison du joint à l'étanchéité générale.....</i>	<i>18</i>
2.11.4	<i>Évacuation des eaux.....</i>	<i>18</i>
2.12	DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE	19
2.12.1	<i>Généralités</i>	<i>19</i>
2.12.2	<i>Caractéristiques des dispositifs en bord libre d'ouvrage</i>	<i>19</i>
2.12.3	<i>Qualité des matériaux</i>	<i>20</i>
2.12.4	<i>Protection contre la corrosion</i>	<i>20</i>
2.12.5	<i>Produits de scellement des fixations dans la longrine</i>	<i>20</i>
2.13	SEPARATEURS EN BETON COULES EN PLACE.....	21
2.13.1	<i>Généralités</i>	<i>21</i>
2.13.2	<i>Qualité des matériaux</i>	<i>21</i>
2.13.3	<i>Protection contre la corrosion des accessoires et pièces métalliques</i>	<i>21</i>
2.14	AVALOIRS	21
2.15	FOURREAUX	21
2.16	BORDURES DE LONGRINE	22

2.17	CORNICHES.....	22
2.18	CANIVEAUX.....	23
2.19	ANCRAGES POUR PANNEAUX DE SIGNALISATION VERTICALE.....	23
2.20	BETON BITUMINEUX	23
2.20.1	Type d'enrobé.....	23
2.20.2	Caractéristiques des granulats.....	24
2.20.3	Liant hydrocarboné	24
2.20.4	Agrégats d'enrobés à recycler.....	25
2.20.5	Composition et spécifications du béton bitumineux.....	26
2.21	TUYAUX D'EVACUATION D'EAU – REGARDS.....	26
2.22	PRODUITS POUR LES RAGREAGES	27
2.22.1	Critères d'appréciation de la qualité du produit proposé.....	27
2.22.2	Approvisionnement et conditionnement.....	28
2.22.3	Contrôle extérieur.....	28
2.22.4	Produits de scellement des aciers.....	28
2.23	PRODUITS DE TRAITEMENT DES FISSURES DU BETON	29
2.23.1	Critères d'appréciation de la qualité des produits ou systèmes de produits proposés.....	29
2.23.2	Approvisionnement et conditionnement.....	30
2.23.3	Contrôle extérieur.....	30
2.24	PRODUITS DE REVETEMENT	30
2.24.1	Généralités	31
2.24.2	Critères d'appréciation de la qualité du système proposé	31
2.24.3	Approvisionnement et conditionnement.....	32
2.24.4	Contrôle de la conformité.....	32
2.25	PRODUITS POUR LA REALISATION OU LA REFECTION DE BOSSAGES D'APPUI.....	33
2.25.1	Mortiers spéciaux à retrait limité.....	33
2.25.2	Frettage des bossages.....	34
2.25.3	Produits de scellement des armatures	34
2.26	APPAREILS D'APPUI EN ELASTOMERE FRETTE	35
2.26.1	Généralités	35
2.26.2	Caractéristiques des appareils d'appui.....	35
2.26.3	Conditions de livraison et de stockage	35
2.27	MATERIEL DE VERINAGE.....	35
2.28	PRODUITS DE TRAITEMENT DE SURFACE EN BETON A FINALITE ESTHETIQUE.....	36
2.28.1	Produits de sablage.....	36
2.28.2	Produit anti-graffiti et anti-affiches	36
3	NATURE ET MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	37
3.1	ETUDES D'EXECUTION	37
3.2	IMPLANTATION – NIVELLEMENT	37
3.3	OUVRAGES PROVISOIRES	37
3.3.1	Généralités	37
3.3.2	Classement des ouvrages provisoires.....	38
3.3.3	Exécution des ouvrages provisoires.....	38
3.3.4	Ouvrages d'accès – Plates-formes de travail.....	38
3.4	REFECTION DE LA PROTECTION ANTI-CORROSION.....	39
3.4.1	Généralités	39
3.4.2	Moyens d'accès	40
3.4.3	Réunion préparatoire	40
3.4.4	Essai de convenance.....	40
3.4.5	Préparation des surfaces.....	41
3.4.6	Application des produits.....	42
3.4.7	Confinement et captation des déchets.....	42
3.5	RAGREAGES.....	44
3.5.1	Préparation des supports	44
3.5.2	Préparation des produits.....	45
3.5.3	Mode d'exécution.....	45
3.5.4	Contrôle intérieur	45

3.5.5	Essais de convenance	45
3.5.6	Suivi de chantier	46
3.6	TRAITEMENT DE FISSURES DU BETON	48
3.6.1	Préparation du support	48
3.6.2	Préparation des produits	48
3.6.3	Mode d'exécution	48
3.6.4	Contrôle intérieur	49
3.6.5	Les essais de convenance	49
3.6.6	Suivi de chantier	49
3.6.7	Contrôle extérieur	51
3.6.8	Injection : Mode opératoire	51
3.6.9	Pontage : Mode opératoire	52
3.7	MISE EN ŒUVRE D'UN LHM	53
3.7.1	Zones concernées par l'application d'un LHM	53
3.7.2	Préparation du support	53
3.7.3	Préparation et réalisation de l'opération	54
3.8	NETTOYAGE DES CULEES	55
3.9	TRAVAUX DE VERINAGE ET DE REALISATION DES BOSSAGES D'APPUI	55
3.9.1	Généralité sur les opérations de Vérinage	55
3.9.2	Travaux préparatoires sur chaussée	55
3.9.3	Mise en place des consoles de vérinage	56
3.9.4	Conduite des opérations de vérinage	56
3.9.5	Généralités sur les bossages d'appui	56
3.9.6	Tolérances sur les bossages d'appui	57
3.10	TRAVAUX D'APPAREILS D'APPUI	57
3.10.1	Généralités	57
3.10.2	Epreuve de convenance de pose des appareils d'appui	57
3.11	MISE EN ŒUVRE DES ETANCHEITES	58
3.11.1	Généralités	58
3.11.2	Mise en œuvre de la feuille préfabriquée	58
3.11.3	Protection provisoire de l'étanchéité principale	58
3.12	DISPOSITIFS DE RETENUE	59
3.12.1	Dessins d'exécution	59
3.12.2	Fabrication et montage	59
3.12.3	Reconditionnement des surfaces protégées	59
3.13	CANIVEAUX	59
3.14	REALISATION DES ENROBES	60
3.14.1	Transport	60
3.14.2	Mise en œuvre	60
3.15	MISE EN ŒUVRE DES CORNICHES	60
3.16	CANALISATIONS ET OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	60
3.16.1	Tranchées pour canalisations	60
3.16.2	Pose des tuyaux circulaires en béton	61
3.16.3	Regards	61
3.16.4	Remblaiement des fouilles pour canalisations	61
3.17	ACHEVEMENT DES TRAVAUX	61
4	ASSURANCE DE LA QUALITE	62
4.1	ORGANISATION DES CONTROLES DE MAITRISE D'OEUVRE	62
4.2	POINTS D'ARRET ET POINTS CRITIQUES	62
4.3	PROCEDURES D'EXECUTION	65
4.3.1	Liste des procédures d'exécution	65
4.3.2	Documents annexés aux procédures d'exécution	65
4.4	MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES OUVRAGES PROVISOIRES	66
4.4.1	Généralités	66
4.4.2	Dessins des ouvrages provisoires	66
4.4.3	Règles de calcul	67
4.5	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LA MISE EN ŒUVRE DES PEINTURES	67

4.5.1	<i>Epreuves de convenance</i>	67
4.5.2	<i>Contrôle intérieur</i>	67
4.5.3	<i>Contrôle extérieur</i>	67
4.6	PROCEDES DE PROTECTION ANTI-CORROSION	67
4.7	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES PROTECTIONS GENERALES DE SURFACE EN BETON	70
4.8	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES PRODUITS DE PROTECTION GENERALE DE SURFACE EN BETON	70
4.9	MAITRISE DE LA QUALITE POUR LES ARMATURES DE BETON ARME	70
4.10	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LE SCELLEMENT DES ARMATURES	71
4.11	MAITRISE DE LA QUALITE POUR LES BETONS	71
4.11.1	<i>Nature et qualité des différents constituants</i>	71
4.11.2	<i>Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons</i>	72
4.11.3	<i>Mise en œuvre du béton sous conditions climatiques extrêmes</i>	73
4.11.4	<i>Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel</i>	73
4.12	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LE RAGREAGE	73
4.13	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES PRODUITS DE RAGREAGE	73
4.14	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES TRAITEMENTS DE FISSURES BETON	73
4.14.1	<i>Les produits d'injection de fissures</i>	74
4.14.2	<i>Les produits de pontage des fissures</i>	74
4.15	ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES APPAREILS D'APPUI	75
4.15.1	<i>Acceptation des appareils d'appui</i>	75
4.15.2	<i>Pose des appareils d'appui</i>	75
5	EPREUVES DES OUVRAGES	76
5.1	GENERALITES	76
5.2	EPREUVES PAR POIDS MORT ET POIDS ROULANT	76

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le volet technique du DCOE du présent marché, remise à niveau des ouvrages de l'échangeur A7-A557 sur l'A557 à Marseille, comporte un Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), scindé en plusieurs livrets distincts :

- Le livret A relatif aux dispositions communes générales,
- Le livret B définissant les contraintes et dispositions à prendre au titre de l'exploitation sous chantier,
- Le livret C traitant des études d'exécution,
- Le livret D relatif aux dispositions techniques d'Ouvrages d'Art.

1.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER

Voir le livret A du CCTP pièce A03.1.

2 PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

2.1 GENERALITES

(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.

2.1.1 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.

2.1.2 CONFORMITE AUX NORMES, MARQUES ET AVIS TECHNIQUES FRANÇAIS

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG Travaux)

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.

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.

2.2 REPERES 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.

2.3 ARMATURES DE BETON ARME

(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 de l'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.

2.3.1 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 barres de montage ;

Il est rappelé que, conformément au 6.5.5 du fascicule 65 du CCTG, les aciers destinés à être pliés et dépliés (une seule fois) sont des aciers à haute adhérence disposant de l'aptitude au redressage après pliage.

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.

2.3.2 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.

Si les armatures sont façonnées sur chantier, l'atelier forain doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

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).

2.3.3 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.

2.3.4 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.

2.4 LES BETONS

Les spécifications du présent article s'appliquent à toutes les unités de fabrication du béton qui participent à la réalisation du présent Marché (site, BPE, usine de préfabrication,).

Les bétons proviennent impérativement de centrales de production certifiées NF (Certification marque NF033 : béton prêt à l'emploi - AFNOR).

Les normes, directives, fascicules de documentation et guides appliqués (version en vigueur à la signature du marché) sont :

- Les normes NF EN 206 et NF EN 206/CN : Béton – Spécifications, performances, production et conformité ;
- Le fascicule 65 du CCTG « Exécution des ouvrages de génie civil en béton » ;

En l'absence d'indication particulière dans le présent CCTP, la norme NF EN 206/CN prime sur le fascicule 65 du CCTG ou sur toutes les autres normes et directives.

Définition des bétons

Parties d'ouvrage	Classe d'exposition	Résistance minimale du béton	Dmax en mm
Tablier - Extrados	XC3	C40/50	20
Tablier - intrados	XC4 XF1	C40/50	20
Longrines et poteaux de refend	XC4 XF3 XD1	C35/45	20
Bossage d'appui	XC4 XF3 XD1	C35/45	20
Piles et culées – Face verticale	XC4 XF1	C40/50	20
Piles et culées – Face horizontale	XC4 XF1	C40/50	20

L'épaisseur des bétons de propreté sera de 10cm minimum.

La consistance de tous les bétons est proposée par le titulaire et soumise à validation du Maître d'œuvre. Tous les bétons sont prévus pour pouvoir être mis en œuvre à la pompe à la demande du Maître d'œuvre dans le cas où la mise en place à la benne n'est pas satisfaisante.

2.5 PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES : SPECIFICATIONS COMMUNES

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

2.5.1 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.

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.

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.

Garanties

Pour les procédés de protection par galvanisation, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 6 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation.

Selon ce tableau, la durée de la garantie anticorrosion de la galvanisation dépend de :

la catégorie de l'ouvrage ou de l'élément d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG : cette catégorie est précisée dans l'article du présent CCTP concernant cet ouvrage ou cet élément d'ouvrage ;

la catégorie de l'acier utilisée : pour cela et conformément à l'article 3.1.2. du fascicule 56 du CCTG, le titulaire est tenu de fournir le certificat de réception 3.1.B des aciers utilisés montrant leur conformité à la norme NF A 35-503 et précisant leur catégorie (A, B ou C) au sens de cette norme ;

la classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, dans laquelle se trouve l'ouvrage ou l'élément d'ouvrage ; celle-ci est précisée dans le sous-article « Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques » du chapitre 1 du présent CCTP.

Pour les procédés de protection par galvanisation suivie de mise en peinture, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 7 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture.

Autres exigences

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

2.5.2 PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE DE TYPE GENIE CIVIL

Le présent sous-article concerne les procédés de type génie civil tels que définis par l'article 1.6.1.2 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés par mise en peinture ou métallisation suivie de mise en peinture sur acier nu et de mise en peinture de l'acier galvanisé.

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 3.2 : Cas des processus de génie civil.

Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces peintes, galvanisées peintes ou métallisées peintes prévues au présent marché. Les systèmes de peinture mis en œuvre sont indiqués dans les articles du présent CCTP relatifs à ces parties.

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.

Garanties

Les garanties du système de protection contre la corrosion de la charpente sont conformes aux spécifications de l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG appliquées avec les hypothèses suivantes :

tout élément de la charpente métallique est considéré comme appartenant à la catégorie 1 définie par l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, et reçoit un système de peinture titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture sur acier ;

la garantie inclut toujours la garantie de tenue (anticorrosion et aspect (cloquage, craquelage et écaillage)) ;

la garantie n'inclut pas la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

Selon le procédé de protection et les modalités de mise en œuvre, les tableaux applicables des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG sont donc les suivants :

tableau 1 : travaux de protection sur ouvrage neuf en acier dont la ou les premières couches sont appliquées en atelier et la couche de finition sur site ou la totalité sur site ;

tableau 2 : travaux de protection sur ouvrage neuf en acier dont la totalité du système est appliqué en atelier ;

tableau 3 : travaux de métallisation plus peinture sur acier mis à nu ;

tableau 7 : protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture.

Autres exigences

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

2.6 PRODUIT D'APPORT POUR SOUDAGE

(Art. 5.5 et 7.2 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1, NF EN ISO 18275, NF EN ISO 18276, NF EN ISO 14341, NF EN ISO 2560, NF EN ISO 14171, NF EN ISO 17632)

Il convient de se reporter à l'article 5.5 de la norme NF EN 1090-2+A1 et l'article 5.5 du Fascicule 66 du CCTG.

Il est rappelé que le programme de soudage doit préciser la symbolisation (désignation normalisée), la désignation commerciale et la provenance de produits d'apport pour soudage.

Les matériaux de l'ossature métallique doivent respecter les exigences liées aux classes d'exécution EXC3 ou EXC4

2.7 PEINTURE DE CHARPENTE METALLIQUE

2.7.1 DEFINITION DU SYSTEME DE PROTECTION

Le Titulaire retiendra un système agréé et la préparation des supports correspondante conformément aux dispositions du Fascicule 56 du CCTG et du présent Livret. Le système de peinture devra être homogène et la compatibilité des couches garanties. La compatibilité avec le support et sa préparation seront également garanties.

Le Titulaire retiendra un système de peinture composé de trois couches minimum (primaire, intermédiaire, finition) et tiendra compte dans le choix des systèmes de peinture des conditions climatiques et atmosphériques en atelier et sur chantier ainsi que du délai de recouvrement des différentes couches.

Les couleurs des couches successives du système retenu seront nettement distinctes.

L'environnement de l'ouvrage étant classé en catégorie de corrosivité C4 selon la norme NF EN ISO 12944-2, en raison de sa proximité d'une zone industrielle, le système de peinture retenu devra offrir des performances au moins équivalentes à celles indiquées dans le tableau 1, soit une perte de masse comprise entre 400 et 650 µm pour la première année d'exposition, correspondant à la catégorie C4.

Un système certifié ACQPA de classe **C4H AMV*** ou équivalent devra impérativement être appliqué sur l'ensemble des surfaces des travées métalliques.

2.7.2 APPROBATION DES TEINTES ET DES COMPLEXES

Les complexes proposés par le Titulaire devront être certifiés par l'ACQPA (Association pour la Certification et la Qualification des Peintures Anticorrosion).

Le Titulaire devra fournir à la MOE la fiche H d'homologation des clauses techniques contractuelles de garantie délivrée par l'O.H.G.P.I. (Office d'Homologation des Garanties des Peinture Industrielles).

La couleur de la couche de finition sera de teinte RAL 7015.

Avant toute mise en peinture, le Titulaire devra recevoir l'agrément de la MOE concernant les teintes, les complexes et les procédures de mise en œuvre de ces complexes.

2.7.3 GARANTIES

Les garanties du système de protection contre la corrosion sont conformes aux spécifications du fascicule 56 du CCTG en fonction des hypothèses suivantes :

- L'ouvrage à charpente métallique est considéré comme appartenant à la catégorie 1 définie par l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG,
- La garantie inclut la garantie spéciale d'aspect contre les altérations de la couleur pour la charpente et les altérations du feuillet des surfaces vues.

Les durées de garantie pour la charpente sont celles précisées aux tableaux 4 et 5 de l'article 1.5 du fascicule 56.

Les zones de perception visuelle pour l'application des garanties sont les suivantes :

- Toutes les surfaces visibles des travées en intrados comprenant les poutres principales et les entretoises
- Toutes les surfaces visibles des parties métalliques des piles P1, P1', P2, P2', P5, P6, P7.

2.7.4 CONDITIONS DE RECEPTION

Identification et contrôles

Le Titulaire procédera à l'identification des produits livrés en atelier et sur chantier conformément à l'Article II.1 du Fascicule 66 et aux opérations de contrôle de la qualité des produits définies à l'Article 2.2.4.3 du Fascicule 56.

Les peintures seront soumises, à réception, par le contrôle externe pour chaque lot de fabrication, à un contrôle des caractéristiques d'identification rapide (CIR).

Les prélèvements et les contrôles sont effectués pour chaque lot de produit et pour chaque livraison par le contrôle externe. Les comptes-rendus de ces contrôles devront être fournis pour information au Maître d'œuvre.

Analyses chimiques complémentaires

La MOE se réserve le droit de faire procéder à une analyse complète des produits ou de demander le remplacement chaque fois qu'il le juge nécessaire et, en particulier, chaque fois que les résultats des essais de vérification des caractéristiques d'identification rapide sortiront des tolérances précisées dans les fiches de certification. Tout lot non conforme sera rebuté.

2.7.5 APPROVISIONNEMENT ET STOCKAGE

Conditions de livraison

Toutes les peintures entrant dans la composition d'un système proviendront d'un même fabricant.

Le Titulaire limitera le nombre de lots différents.

Lors de la réception des produits en atelier et sur site, le Titulaire procédera par lot à l'identification des produits livrés conformément au chapitre II.1 et II.8 du Fascicule 66.

Les peintures seront livrées en bidons d'origine accompagnés d'un certificat de conformité aux produits certifiés. Elles devront être mises en œuvre conformément à la fiche de certification et aux fiches techniques du fabricant en respectant notamment les pourcentages de dilution maximum admis. L'emploi de diluants dits « universels » est interdit, seuls sont admis les diluants renseignés dans la fiche de certification ACQPA du système.

Le Maître d'Œuvre pourra rebuter toute fourniture dont l'emballage se trouverait avarié au moment de la réception ou de l'emploi. L'intégrité des récipients est garantie, selon le cas, par une capsule sertissable ou par un plomb, à chaque orifice. Chaque conditionnement d'origine, objet de prélèvement devra être mis sous contrôle jusqu'à vérification de conformité du lot approvisionné.

Conditions de stockage

Les magasins qui seront utilisés en atelier et sur chantier par le Titulaire pour le stockage des peintures devront être clos et couverts et maintenus aux températures minimale et maximale recommandées par les fiches de certification. Ils seront garantis de l'humidité et de la température extérieure par une aération et un isolement convenable. La température sera vérifiée en permanence et un enregistrement sera joint au journal de chantier.

L'installation électrique des magasins devra être conçue pour garantir l'absence de tout risque de détonation consécutif à un phénomène de déclenchement électrique ou électromagnétique.

Dans chacun des locaux, les produits devront être séparés par nature. Le Titulaire aura la garde et la responsabilité des peintures. Toute peinture avariée (présence d'une peau en surface, d'une sédimentation importante, ...) à la sortie du magasin sera rebutée.

Identification et marquage des récipients

Les récipients devront porter, de façon durable et lisible, les indications destinées à identifier la peinture, ainsi que les mentions de sa provenance et de sa destination, parmi lesquelles :

- La mention A.C.Q.P.A. suivie du code produit de la certification,
- Les informations requises par les articles 2.2.2 et 2.2.4.2 du Fascicule 56,
- Des informations générales sur les produits imposées par les différents règlements, en particulier les risques concernant l'hygiène et la sécurité,

Le Maître d'Œuvre pourra rebuter les récipients dont le marquage serait incomplet ou dont l'étiquette aurait disparu.

Qualité des peintures en regard des délais de recouvrement

La couche intermédiaire de peinture exécutée en usine devra présenter des caractéristiques qui lui permettent de justifier d'un délai de recouvrement compatible avec le planning des travaux et l'époque d'application de la couche de finition.

A cette fin les couches intermédiaires devront être recouvrables en conditions hivernales et pour des températures comprises entre moins cinq degrés centigrades (-5°C) et zéro degré centigrade (0°C).

En cas de dépassement du délai de recouvrement, le Titulaire procédera à la convocation du fournisseur pour la délivrance d'une extension de la garantie d'aptitude au recouvrement.

A défaut de garantie d'aptitude au recouvrement, le Titulaire effectuera la reprise de la couche support.

2.8 ABRASIFS

2.8.1 GENERALITES

Seul le décapage des surfaces par projection d'abrasif par voie sèche, et notamment par grenailage avec recyclage, est autorisé

Le système d'abrasif retenu devra permettre d'obtenir les états de surface requis (rugosité et degré de soin) définis dans la fiche technique du système de peinture certifié ACQPA. La nature et la granulométrie de la grenaille seront adaptées selon la zone de l'ouvrage (décapage complet ou avivage) et seront validées lors des épreuves de convenance.

2.8.2 ABRASIF POUR GRENAILLAGE A SEC

Le choix de l'abrasif (qualité, forme, calibrage, granulométrie, masse spécifique) dépendra :

- Des caractéristiques du matériel utilisé et du mode opératoire prévu,
- De l'état réel du support après dépoussiérage,
- De la configuration et de l'accessibilité des zones à traiter,
- Des niveaux de travail par rapport à la position du compresseur, afin de prendre en compte les pertes de charge.

Les abrasifs utilisés seront de type métallique recyclable, conformes à la norme NF EN ISO 11124 (grenailles métalliques pour préparation par voie sèche). À titre exceptionnel, et sous acceptation préalable de la Maîtrise d'Œuvre, des abrasifs non métalliques à usage unique conformes à la norme NF EN ISO 11126 pourront être employés pour certaines zones spécifiques.

Les abrasifs devront répondre aux exigences d'hygiène et de sécurité définies par le décret n°69-558 du 6 juin 1969, dont l'application relève de la responsabilité du Titulaire.

Les abrasifs seront livrés en sacs scellés, portant un certificat d'origine et de conformité. Tout produit présentant un emballage endommagé au moment de la livraison ou de l'emploi pourra être refusé par la Maîtrise d'Œuvre.

Ils seront stockés dans un local fermé, couvert, sec, ventilé et isolé, à l'abri de l'humidité et des variations de température.

La nature, la composition et la provenance de l'abrasif seront intégrées au SOGED, afin de permettre l'analyse de leur incidence sur les résidus de sablage.

Un tableau de gestion des approvisionnements, mentionnant les quantités utilisées et leur taux de transformation en déchets (dangereux et non dangereux), sera transmis à la Maîtrise d'Œuvre pour assurer un suivi rigoureux des flux matières.

2.9 APPAREILS D'APPUI EN ELASTOMERE FRETTE

(NF EN 1337-1, NF EN 1337-2, NF EN 1337-3)

2.9.1 GENERALITES

Les appareils d'appui en élastomère fretté bénéficient du marquage CE sur la base de la norme NF EN 1337-3. La constance des performances est certifiée par un organisme notifié dans le cadre du système 1 d'évaluation et de vérification de la constance des performances.

Les normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2 et NF EN 1337-3 s'appliquent avec les précisions de la note d'information n°27 du Sétra.

Conformément aux articles 4.4.1 et 4.3.6 de la norme NF EN 1337-3, ces appareils d'appui sont en polychloroprène et la concentration d'ozone prévue pour leur test de tenue à l'ozone est de 50 ppcm.

La position des dispositifs de mesure et les modalités de protection contre les souillures sont proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. Il en est de même pour le mode de fixation des taquets d'arrêt.

2.9.2 CARACTERISTIQUES DES APPAREILS D'APPUI

Leurs dimensions sont définies par le titulaire suite aux calculs d'exécution.

Certains sont munis de dispositifs anti-cheminement.

2.9.3 CONDITIONS DE LIVRAISON ET DE STOCKAGE

Les appareils d'appui sont livrés sur chantier sous emballage protecteur puis stockés dans un local clos et couvert.

2.10 ETANCHEITE PRINCIPALE

(fasc. 67 titre I du CCTG)

2.10.1 GENERALITES

L'étanchéité principale du tablier est assurée 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.

Pour la réalisation des relevés d'étanchéité 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.

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).

La protection des relevés d'étanchéité est assurée par les bordures de trottoir préfabriquées et leur mortier de pose.

La protection provisoire lourde de la chape d'étanchéité est constituée d'un film mince synthétique (film plastique de type Polyane®, géotextile...) recouvert d'une couche de grave ou de sable. Les caractéristiques de cette protection sont proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

2.10.2 ASSURANCE DE LA QUALITE

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

2.11 JOINTS DE DILATATION (JOINTS DE CHAUSSEE ET DE LONGRINES)

2.11.1 GENERALITES

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

Dans le cas où l'espace existant n'est pas suffisant pour mettre en œuvre le joint de chaussée conforme aux résultats des études EXE du titulaire, la démolition soignée et reconstruction des abouts de tablier, de garde-grèves et de murs caches doit être prévues en cohérence avec les contraintes d'exploitation du chantier

2.11.2 SOLINS

Le béton du solin du joint est de même nature et de même qualité que celui du tablier ou du garde-grève adjacent.

2.11.3 LIAISON DU JOINT A L'ETANCHEITE GENERALE

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.

2.11.4 ÉVACUATION DES EAUX

Dispositions générales

La mise en place de pente transversale sur sommier ou de cunette transversale en tête de pile est prévue pour éviter toute stagnation éventuelle d'eau d'eau de percolation au travers des joints de

chaussée. Ces éléments sont conformes aux plans joints au présent CCTP. Des dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux qui percolent au travers des joints de chaussée, sont 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.

2.12 DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE

(NF EN 1317-5+A2)

2.12.1 GENERALITES

Les essais de choc normalisés, nécessaires à l'obtention du marquage CE, doivent avoir été réalisés dans des conditions représentatives d'un tablier d'ouvrage d'art (implantation, ancrage...).

Le dispositif de retenue doit rompre (pièces fusibles) ou se plastifier pour ne pas endommager la structure en lui transmettant des efforts trop importants. Le titulaire fournit les efforts maximaux susceptibles d'être transmis à la structure. Ces efforts doivent pouvoir être repris sans modifier la géométrie de la structure représentée sur les plans joints au présent CCTP, moyennant un ferrailage déterminé selon les conditions du sous-article « Ancrage des dispositifs de retenue » de l'article « Justification des équipements » du chapitre 2 du présent CCTP.

Suite à un choc, les ancrages doivent pouvoir être réparés en place, pour éviter toute modification du calepinage.

Le projet ayant fait l'objet d'une étude architecturale, le parti choisi dans celle-ci doit être respecté au niveau des dispositifs.

2.12.2 CARACTERISTIQUES DES DISPOSITIFS EN BORD LIBRE D'OUVRAGE

Le dispositif de retenue routier marqué CE en bord libre d'ouvrage doit avoir les performances suivantes :

- Niveau de retenue : H2 ;
- Déflexion dynamique normalisée adaptée à l'implantation sur une longrine en béton de largeur maximale de 0.75 m ;
- Niveau de sévérité de choc : A, sinon B, sinon C ;
- Raccordables à l'extérieur de l'ouvrage, à l'aide de raccords certifiés NF058 Equipement de la Route de niveau de retenue H2, à un dispositif de retenue :
 - Coulé en place de type GBA de niveau H2 ;
 - De niveau N2 métallique existant ;
 - A une extrémité de file performante de fin de DR ;

Au niveau des joints de chaussée, le dispositif de retenue intègre un système de manchonnage conforme aux spécifications du fabricant permettant de garantir la dilatation thermique et les déformations longitudinales de l'ouvrage.

Les produits proposés doivent également présenter les éléments suivants :

- Deux familles de produits sont demandées : une attestation d'un organisme agréé (type ASQUER ou similaire) devra être fournie, actant de l'appartenance d'une liste de DR à la même famille de produits (selon la définition indiquée à l'article 4.7 de la norme NF EN 1317-2 : 2010 pour les DR longitudinaux, et selon la définition indiquée à l'article 5.6 de la norme NF EN 1317-3 : 2010 pour les atténuateurs de chocs) ;

- En dehors des éléments de transition (raccordements), l'ensemble des DR longitudinaux proposés devront disposer du marquage CE et répondre aux normes NF EN 1317-1, NF EN 1317-2 et NF EN 1317-5 ;
- Les certificats CE pour les niveaux de retenue attendus (ces documents contiennent les caractéristiques de fonctionnement : Largeur de fonctionnement normalisé WN, Déflexion dynamique normalisée DN, Largeur d'intrusion normalisée VIN – valeurs en mètres et en classe) :
 - Les certificats NF058 pour les raccordements (niveau de retenue du raccordement correspondant au plus petit des deux niveaux de retenue des barrières à raccorder) ;
 - Les certificats NF058 pour les systèmes de dilatation précisant le type de système (cas a, b ou c suivant l'annexe n°3 de l'arrêté du 4 juillet 2019 modifiant l'arrêté du 2 mars 2009) ;
 - Les notices de pose et d'entretien des barrières, des raccordements et des systèmes de dilatation, avec plans associés (suffisamment détaillés pour identifier les différents composants, les côtes de montage des composants entre eux et du dispositif par rapport à la longrine et/ou au zchaussée et/ou d'un autre DRR) ;
 - Les efforts transmis à la structure pour l'essai de choc de type initiaux le plus pénalisant : Effort tranchant et moment fléchissant ;
 - Les caractéristiques de fonctionnement complémentaires suivantes :
 - Longueur testée (pour chaque essai de type initial si différente) ;
 - Longueur d'efficacité (distance entre l'origine du dispositif et le point d'impact) ;

2.12.3 QUALITE DES MATERIAUX

Toutes les pièces en acier, y compris les pièces d'ancrage entrant dans la constitution des dispositifs de retenue, sont aptes à la galvanisation et de classe A selon la norme NF A 35-503. Un certificat de réception « 3.1 » au sens de la norme NF EN 10204 avec indication de l'analyse chimique du lot sera fourni.

Pour les pièces en alliages d'aluminium il sera fait usage d'aluminium anodisé. Les alliages sont conformes à la norme NF EN 755-1 et sont de la série 6000 au sens de la norme NF EN 573-3+A2. Un certificat de réception « 3.1 » au sens de la norme NF EN 10204 avec indication de l'analyse chimique du lot sera fourni.

2.12.4 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

La protection contre la corrosion, y compris celle des pièces d'ancrage, est assurée par galvanisation à chaud, conformément à la norme NF EN ISO 1461, dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre. Celle-ci fait l'objet des garanties découlant de l'application des tableaux 6 et 7 du fascicule 56 du CCTG. Les trous évents nécessaires pour la libre circulation des bains de galvanisation devront être hors des cordons de soudures.

Les fixations de ces équipements à l'ouvrage seront protégées par des capsules de mastic ou similaires, permettant leur démontage.

2.12.5 PRODUITS DE SCELLEMENT DES FIXATIONS DANS LA LONGRINE

En cas de scellement chimique, les produits utilisés doivent bénéficier d'une Évaluation Technique Européenne (ETE) selon le Document d'Évaluation Européen (anciennement Guide d'Agrément Technique Européen) n°001 partie 5.

2.13 SEPARATEURS EN BETON COULES EN PLACE

(NF P 98-426, FD P 98-427)

2.13.1 GENERALITES

Les séparateurs en béton (GBA et/ou DBA) coulés en place sont conformes aux spécifications des normes NF P 98-426 et FD P 98-427.

Au niveau des joints de chaussée, les séparateurs en béton (GBA et/ou DBA) coulés en place sont interrompus et recouverts par un capot métallique normal, conformément aux normes NF P 98-426 et FD P 98-427.

2.13.2 QUALITE DES MATERIAUX

Les matériaux constitutifs des séparateurs en béton (GBA et/ou DBA) coulés en place sont conformes aux prescriptions des normes NF P 98-426 et FD P 98-427.

Par complément à l'article 6.1.3 de la norme NF P 98-426, les granulats sont au minimum de classe C au sens de l'article 10 de la norme NF P 18-545.

2.13.3 PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES ACCESSOIRES ET PIECES METALLIQUES

(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. Elle fait l'objet des garanties découlant de l'application du tableau 6 du fascicule 56 du CCTG.

2.14 AVALOIRS

Les avaloirs constituant les pénétrations à travers le tablier sont composés par des tubes en matériaux inertes en polyvinyle – chlorure rigide.

Chacun d'eux doit comporter à la partie basse, un dispositif « goutte d'eau ».

Le diamètre nominal des avaloirs existants (réservations) réutilisés est de 10 cm.

Les avaloirs projetés doivent être équipés à leur partie supérieure :

- D'une platine avec moignon 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, avec raccordement du drain longitudinal de chaussée pour son évacuation via les gargouilles.

2.15 FOURREAUX

Les fourreaux sous trottoirs sont en PEHD et leurs lance-câbles en matériaux imputrescibles ou inoxydables.

2.16 BORDURES DE LONGRINE

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

Les bordures de trottoir préfabriquées à destination des rives de chaussée 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 à l'abrasion au sens de la norme NF EN 1340 est la classe F.

2.17 CORNICHES

Les corniches doivent faire l'objet de plans d'exécution établis et soumis au visa du maître d'œuvre dans les mêmes conditions que les plans d'exécution de l'ouvrage.

Avant tout commencement de fabrication des corniches en bardage métallique, le titulaire soumet au maître d'œuvre, à titre de convenance, un élément témoin (point d'arrêt).

Deux éléments de corniches en rive Nord de l'ouvrage doivent être conçus de telle manière à assurer un accès aux fourreaux des réseaux d'un mètre de longueur chacun après retrait par dévissage de la tôle d'habillage de la corniche.

Un élément de capotage servant de protection pour le passage des réseaux en rive Nord de la culée C8 vers la rampe de la culée C8 doit également être conçu en cohérence avec la géométrie définis dans les plans du présent CCTP.

Les pièces constitutives en acier (y compris la boulonnerie) doivent être protégées 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.

La masse minimale est celle définie par l'article 6.2.3 de la norme NF EN ISO 1461 pour les produits en acier d'épaisseur supérieure à 3 mm et inférieure ou égale à 6 mm.

Afin d'éviter des déformations, des dispositions spéciales sont prises en accord avec l'usine de galvanisation.

L'alliage d'aluminium est du type EN AW-6060, EN AW-6082 ou EN AW-5754 au sens des normes NF EN 485-2+A1 et NF EN 573-3+A2 pour les supports à base de profilés et du type EN AW-5754, EN AW-5083, EN AW-5086 ou EN AW-4015 au sens des mêmes normes pour les tôles des bardages. Quelle que soit la partie de corniche concernée, l'état métallurgique est défini par le fabricant en fonction des contraintes de service et des techniques de formage des pièces.

L'épaisseur minimale nominale de la tôle de bardage est strictement supérieure à 1,5 mm. Les tolérances sur l'épaisseur sont celles définies par les normes NF EN 485-3 et NF EN 485-4.

Les tôles de bardage en alliage d'aluminium reçoivent une couche de peinture à base de poudre polyester/TGIC cuite au four. La peinture et l'applicateur de cette couche sont certifiés QUALILAUQUAGE-Procédé de traitement et de thermolaquage de l'aluminium. L'épaisseur de la couche de peinture est de 50 µm au moins.

Tous les éléments de la corniche en bardage métallique sont munis de dispositifs d'isolement particuliers permettant d'empêcher la formation de couple de corrosion galvanique.

Les inserts de fixation dans la structure sont en acier inoxydable de nuance X6CrNiMoTi17-12-2 telle que définie dans la norme NF EN 10088-1. Les autres éléments de la corniche sont en matériau

présentant une bonne compatibilité évitant la formation de couple de corrosion galvanique ou comportent des dispositions particulières efficaces d'isolement.

Les travaux de soudure sur acier sont conformes aux prescriptions des normes NF EN 1090-2+A1 et NF EN 1090-2/CN, tous les assemblages relevant de la classe EXC2 au sens de ces normes.

La boulonnerie doit être, au moins, de la classe de qualité 5.6 telle que définie dans la norme NF EN ISO 898-1, et conforme à la norme NF EN ISO 898-2.

Le dispositif de liaison à la structure doit pouvoir donner des degrés de liberté pour le montage de :

± 8 cm en x ;

± 15 mm en y ;

± 25 mm en z.

2.18 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 12697-21 de 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.

2.19 ANCRAGES POUR PANNEAUX DE SIGNALISATION VERTICALE

(NF EN 10025-1, NF EN 10025-2)

La fixation des structures métalliques supportant les panneaux de signalisation verticale est assurée par des tiges filetées en acier S355J2+N tel que défini par les normes NF EN 10025-1 et NF EN 10025-2. Leur protection anticorrosion est assurée par galvanisation à chaud. Leur filetage est obligatoirement exécuté en usine et du type roulé.

2.20 BETON BITUMINEUX

(NF EN 13043, NF P 18-545, NF EN 13108-1, NF P 98-150-1, NF P 98-086, fasc. 23 du CCTG, fasc. 24 du CCTG, fasc. 27 du CCTG)

2.20.1 TYPE D'ENROBE

La couche de roulement de l'ouvrage est constituée par un BBSG 0/10 de classe 3.

Le BBSG intégrera nécessairement des agrégats d'enrobés entre 20% et 40% dans sa formulation.

2.20.2 CARACTERISTIQUES DES GRANULATS

(NF EN 13043, NF P 18-545)

Les granulats devront être exempts d'amiante quel que soit leur nature. L'absence d'amiante pourra être justifiée par :

- des détections de fibre d'amiante par la méthode META (Microscopie Electronique à Transmission Analytique, norme NF X43-050) - Le laboratoire d'analyse sera accrédité COFRAC pour « détection et identification d'amiante naturellement présent dans les matériaux bruts » et les essais seront effectués dans le cadre de cette accréditation
- la démonstration que le gisement ne présente pas de risque de présence d'amiante.

Caractéristiques des gravillons pour les enrobés de classe 3

La couche de roulement étant un BBSG, les caractéristiques minimales des granulats sont celles définies dans le tableau ci-dessous :

Résistance mécanique au sens de la norme NF EN 13043 (*)	Caractéristiques de fabrication au sens de la norme NF EN 13043 (*)
LA20 MDE15 PSV52 (**)	Granularité Gc85/20 ; Tamis intermédiaire : G20/15 ; Aplatissement : FI25, FI30 si $D \leq 6,3$ mm ; Teneur en fines : f1, f2 si MBF10 ; Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : C95/1

(*) Pour information, ces exigences sont équivalentes à celles du code Bnc III Ang 1 défini dans la norme NF P 18-545. Le code a est demandé pour les valeurs limites, spécifiées et de tolérances.

Caractéristiques des fillers, sables et graves

(NF EN 13043, article 8 de la NF P 18-545)

Fillers

Les fillers sont de catégorie MBF10 pour les fines nocives, v28/45 pour la porosité Rigden et DTBA8/25 pour le delta de température bille-anneau, au sens de la norme NF EN 13043.

Sables et graves 0/4

Les sables et graves 0/4 ont les caractéristiques minimales suivantes au sens de la norme NF EN 13043 :

Granularité : GF85 ou GA85 ; GTC10 ;

Qualité des fines : MBF10 (MB2 admis sur la fraction 0/2) ;

Angularité des sables et graves d'origine alluvionnaire : ECS38.

2.20.3 LIANT HYDROCARBONE

(FD T 65-000, NF EN 12591, NF EN 13808, NF EN 14023)

Le liant hydrocarboné utilisé est soit un bitume de grade routier usuel conforme à la norme NF EN 12591, soit un bitume modifié par des polymères conforme à la norme NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères.

Pour les couches d'accrochage à mettre en œuvre hors ouvrage, le liant utilisé est une émulsion cationique de bitume pur à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808 et dosée à 300 g/m² de bitume résiduel.

2.20.4 AGREGATS D'ENROBES A RECYCLER

Le BBSG intégrera nécessairement des agrégats d'enrobés entre 20% et 40% dans sa formulation.

Les caractéristiques des granulats des AE devront être équivalentes aux caractéristiques des granulats neufs demandés au présent CCTP.

Ces AE seront sélectionnés par lots homogènes.

Les agrégats d'enrobés destinés au recyclage seront conformes à la norme NF EN 13108-8 et au Guide technique CEREMA IDRRIM « Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud – Etat de l'art et recommandations » de juillet 2021. Les propriétés des agrégats d'enrobés et de leurs constituants doivent être documentées et déclarées pour chaque lot homogène dans une fiche technique (FTAE) établie conformément aux documents de référence précités. La qualité des agrégats devra permettre leur recyclage dans les proportions prévues au marché.

La FTAE précise, outre les renseignements normalisés, les éléments particuliers et spécifiques suivants :

- Origine des agrégats d'enrobés : autoroute, sens et PR, position dans la structure, modalités de fraisage, formules d'enrobés, dénomination et caractéristiques des constituants et notamment des éventuels agrégats d'enrobés recyclés présents dans les enrobés fraisés ;
- Modalités d'élaboration : rabotage (caractéristiques des fraiseuses, vitesses d'avancement et de rotation des tambours, type de dents), concassage et criblage (caractéristiques des installations et réglages principaux) ;
- Innocuité environnementale : caractérisation amiante, HAP et HCT et rappel des seuils réglementaires pour le recyclage à chaud.

Les agrégats d'enrobés devront être totalement exempts d'amiante quelle que soit leur nature.

La détection de fibres d'amiante doit être réalisée avec la méthode META (Microscopie Electronique à Transmission Analytique, norme NF X43-050). Les essais seront réalisés conformément à l'arrêté du 1er octobre 2019 relatif aux modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses. Le laboratoire d'analyse sera accrédité COFRAC pour « détection et identification d'amiante naturellement présent dans les matériaux bruts » et les essais seront effectués dans le cadre de cette accréditation. Le logo « COFRAC Essais » devra figurer sur chaque PV d'essai et les PV seront fournis avec une attestation d'accréditation du laboratoire faute de quoi ils ne seront pas recevables.

Les indications suivantes doivent figurer sur les PV d'essai des prestataires ayant réalisé en propre l'analyse :

- le nom du laboratoire ;
- le logo « COFRAC Essais » ;
- la méthode de préparation de l'échantillon ;
- la méthode d'analyse META et les références de la norme appliquée (norme NF X43-050) ;
- l'identification des fines analysées ;
- le résultat de l'essai (présence ou absence d'amiante) et le type de fibres.

Pour chaque provenance, il sera réalisé et fourni au moins 3 essais de détection d'amiante. Les PV d'essais seront transmis avec la demande d'agrément des fines d'apport.

Les agrégats d'enrobés seront préalablement concassés et criblés si les conditions de recyclage l'exigent, c'est-à-dire si leurs caractéristiques granulométriques ne sont pas compatibles avec celles exigées pour les enrobés à produire (taille des plus gros éléments, absence de discontinuité, forte variabilité, homogénéité insuffisante, ...). L'Entreprise soumettra à l'agrément des agrégats d'enrobés leurs conditions, méthodes, moyens et contrôles d'élaboration permettant d'assurer la qualité de l'enrobé et de la couche en place.

2.20.5 COMPOSITION ET SPECIFICATIONS DU BETON BITUMINEUX

(NF EN 13108-1, NF P 98-150-1)

La formule de composition du BBSG doit être conforme aux spécifications de la norme NF EN 13108-1 et doit mettre en évidence la composition du mélange, notamment la teneur en liant et en fines, et les performances obtenues à partir de cette composition.

L'épreuve de formulation est de niveau 2 au sens de la norme NF P 98-150-1. Elle date de moins de 5 (cinq) ans.

Les performances à obtenir au sens de la norme NF EN 13108-1 sont les suivantes :

Appellation française	Appellation européenne	TLmin (%)	% de vide	Tenue à l'eau	Résistance à l'orniérage
BBSG3 0/10	EB 10 roulement	5,2	Vmin 5 à Vmax 10 (60 girations)	ITSR70	P5 (≤ 5 % – 60 °C et 30 000 cycles) Vi=5 % et Vs=8 %

2.21 TUYAUX D'EVACUATION 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 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.

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.

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.

2.22 PRODUITS POUR LES RAGREAGES

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

2.22.1 CRITERES D'APPRECIATION DE LA QUALITE DU PRODUIT PROPOSE

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

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

- Résistance à la compression selon la norme NF EN 12190 : elle doit être supérieure ou égale à 45 MPa ;
- Teneur en ions chlorures déterminée selon la norme NF EN 1015-17 : elle doit être inférieure ou égale à 0,05 % ;
- Adhérence mesurée sur un support de référence (défini par la norme NF EN 1766) MC(0,40) selon la norme NF EN 1542 : elle doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa ;
- Module d'élasticité mesuré selon la norme NF EN 13412 : il doit être supérieur ou égal à 20 000 MPa ;
- Absorption capillaire mesurée selon la norme NF EN 13057 : elle doit être supérieure ou égale à 0,5 kg.m-2.h-0.5 ;
- Résistance à la carbonatation : la profondeur de carbonatation mesurée selon la norme NF EN 13295 doit être nulle ou inférieure à celle d'un béton témoin MC(0,45) (défini par la norme NF EN 1766) ;
- Compatibilité thermique – Partie 1 – Gel dégel : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 50 cycles de gel/dégel comme décrit dans la norme NF EN 13687-1 doit être supérieure ou égale à 2,0 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 2,0 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,
- Le retrait est compensé ou nul.

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

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

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

Les produits proposés doivent pouvoir être mis en œuvre 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 2,0 MPa.

Les produits PC ne doivent pas être mis en œuvre sur les parties d'ouvrages soumises à de fortes dilatations telles que les tabliers.

Le système d'attestation de conformité du produit ou système de produits mis en œuvre doit appartenir à la classe : 3.

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

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

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

2.22.2 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.

2.22.3 CONTROLE EXTERIEUR

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

2.22.4 PRODUITS DE SCCELLEMENT DES ACIERS

(Normes NF EN 1504-6, EAD 330499-01-601)

Les produits de scellement utilisés peuvent être à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques. Ils doivent bénéficier d'un ETE selon l'EAD 330499-01-601 et du marquage CE conformément à 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 à un déplacement de la barre inférieur à 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 à 0,05 % ;
- pour les produits à base de résines synthétiques (PC) :
 - la température de transition vitreuse mesurée selon la norme NF EN 12614 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 à un déplacement de la barre inférieur ou égal à 0,6 mm au bout de 3 mois, après application continue d'une charge de 50 kN.

Les produits de scellement doivent satisfaire en fonction de leur destination les critères figurant dans le guide LCPC-SETRA : "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton - Guide technique" (août 1996) ainsi qu'aux critères figurant dans les guides FABEM du STRRES concernant les scellements dans les bétons.

Le système d'attestation de conformité du produit ou système de produits mis en œuvre doit appartenir à la classe : 3.

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

2.23 PRODUITS DE TRAITEMENT DES FISSURES DU BETON

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

2.23.1 CRITERES D'APPRECIATION DE LA QUALITE DES PRODUITS OU SYSTEMES DE PRODUITS PROPOSES

Les produits pour injection

(NF P 95-103, NF EN 1504-5)

Ce paragraphe concerne aussi les produits de cachetage qui doivent obturer l'ouverture de la fissure en surface et maintenir les injecteurs pendant l'injection.

Les produits pour injection et cachetage sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les produits pour injection doivent être marqués CE conformément à la norme NF EN 1504-5. Le choix des produits doit suivre les prescriptions de cette même norme.

En outre :

- Le produit d'injection a une fonction de remplissage transmettant les efforts des fissures (classe F). Il doit être de classe F1, définie dans l'annexe normative A de la norme NF EN 1504-5 ;
- Le produit d'injection doit pouvoir injecter des fissures d'ouverture minimale de 3 dixièmes de mm ;
- La classe du taux d'humidité des fissures à injecter avec le produit est de classe 1.

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

Les produits pour pontage

(NF P 95-103)

Le choix des produits de pontages peut être réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF P 95-103, du guide technique LCPC/SETRA "Choix et application des produits de réparation et protection des ouvrages en béton" édité en 1996 et du guide du STRRES FABEM-2 « traitements des fissures » (tableau 7 : choix des produits de pontage).

Les matériaux utilisés ainsi que les contrôles effectués doivent être conformes et répondre aux spécifications de la norme NF P 95-103 (Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Traitement des fissures et protection du béton) : le produit de pontage devra associer une armature en textile et un mortier à base de liants hydrauliques type LHM dans lequel l'armature en fibres de verre est noyée.

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

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

2.23.2 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 :
 - o quantité livrée ;
 - o respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.
- leur identification :
 - o société productrice ;
 - o usine de fabrication, étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation, ... ;
 - o date de fabrication, numéro de lot ;
 - o date de péremption.
- la fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les consignes d'emploi des produits, avec en particulier :
 - o la désignation du produit ;
 - o sa composition chimique ;
 - o ses conditions d'emploi ;
 - o la préparation, les proportions en poids et en volume de ses composants ;
 - o la durée pratique d'utilisation ;
 - o la période de mûrissement en pot éventuelle avant application ;
 - o les conditions de mise en œuvre (mode d'application, sensibilité à l'humidité du support, ...) ;
 - o les fiches d'hygiène et de sécurité.

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

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

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

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

2.23.3 CONTROLE EXTERIEUR

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

2.24 PRODUITS DE REVETEMENT

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

L'imperméabilisation des surfaces en béton de l'ouvrage se fera par la mise en œuvre d'un enduit de protection de type LHM. Les parties concernées sont toutes les parties visibles de l'ouvrage en béton armé : hourdis, piles, culées, et murs en retour.

2.24.1 GENERALITES

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 de « revêtements » au sens de cette norme, c'est-à-dire que l'épaisseur est comprise entre 0,1 mm et 5 mm.

Ils se caractérisent par :

- une ou des fonctions de protection principales de base (protection contre l'eau sans pression, protection vis-à-vis de la vapeur d'eau, protection vis-à-vis du dioxyde de carbone) ;
- 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, résistance à la fissuration) ;
- et éventuellement une ou des fonctions complémentaires optionnelles (préservation de la perméabilité à la vapeur d'eau, résistance au nettoyage à l'eau sous pression, résistance aux pressions d'eau).

Le système est proposé par l'entreprise et soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre. La teinte RAL sera définie en accord avec le Maître d'œuvre. Elles sont définitivement arrêtées après la réalisation des épreuves de convenance.

2.24.2 CRITERES D'APPRECIATION DE LA QUALITE DU SYSTEME PROPOSE

Les produits proposés par le titulaire doivent remplir les fonctions principales de base suivantes :

- la protection contre l'eau sans pression ;
- la protection vis-à-vis de la vapeur d'eau ;
- la protection contre le dioxyde de carbone.

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 sans sel de déverglaçage ;
- pour la perméabilité à la vapeur d'eau : le produit de protection doit avoir une perméabilité à la vapeur d'eau de classe III telle que définie dans le guide d'application précité.

Les produits ne doivent pas remplir de fonction principale optionnelle.

Les produits de protection ne doivent pas remplir de fonction complémentaire.

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 œuvre doit appartenir à la classe 2+.

2.24.3 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.

2.24.4 CONTROLE DE LA CONFORMITE

Contrôle intérieur :

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

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

Contrôle extérieur

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

2.25 PRODUITS POUR LA REALISATION OU LA REFECTION DE BOSSAGES D'APPUI

2.25.1 MORTIERS SPECIAUX A RETRAIT LIMITE

(Normes NF EN 1504-3, NF P 18-821, article 24.4 du CCAG-T)

Généralités

Les mortiers seront choisis à partir du guide technique « Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton » édité par le LCPC-Sétra en août 1996.

Ils seront conformes à la norme NF EN 1504-3 pour le ragréage et à la norme NF P 18-821 pour le calage, et titulaires de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre du calage.

Il pourra être utilisé des produits de calage non inscrits à la norme NF en cas de nécessité d'une prise très rapide. Dans ce cas les critères de la norme NF devront être remplis sauf celui concernant la mise en place sous une grande surface (DPU trop courte pour une mise en place sous une surface importante).

Seuls les mortiers à retrait limité seront acceptés.

L'utilisation de béton projeté et de produit de collage est interdit.

Le titulaire proposera les produits à l'acceptation du maître d'œuvre. Ils ne seront acceptés que sur présentation d'un procès-verbal de l'organisme certificateur qui sera remis au maître d'œuvre pendant la période de préparation des travaux.

Le domaine d'emploi du produit utilisé devra être compatible avec l'épaisseur à remplir.

Conditionnement

Les produits seront livrés en récipients d'origine. Dans tous les cas, les emballages proposés par le fournisseur doivent être adaptés tant à la nature et à la quantité du produit contenu qu'aux prescriptions de conditionnement prescrites par le fabricant.

Il sera fait mention sur l'étiquette commerciale qui sera apposée sur chaque récipient :

- du nom et de l'adresse du fabricant ;
- du nom et de l'adresse de l'usine de fabrication (le cas échéant, du nom et de l'adresse de l'importateur) ;
- de la dénomination et du type du produit ;
- de la date de fabrication ;
- de la date limite d'emploi ;
- des masses nette et brute, et du volume net ;
- des mentions prescrites par la réglementation pour ce type de produit ;
- des conditions particulières d'utilisation, positions d'utilisation et des précautions d'emploi.

Transport, manutention, stockage

Le transport et la manutention, à partir du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, seront organisés de manière que les produits ne subissent pas d'altération.

Tout récipient présentant des traces de fuite, ou dont l'étiquette servant de fiche d'identification manque, sera rebuté et évacué immédiatement hors du chantier.

Les produits seront stockés sur le chantier dans un local clos et couvert pour les protéger des effets directs de l'ensoleillement et du gel.

Réception sur le chantier

La réception sur chantier comprend :

- la vérification de la concordance des bordereaux de commande et de livraison avec l'étiquetage des produits ;
- l'identification des produits.

L'identification des produits sera faite sur chantier ou, le cas échéant, en usine. Dans ce dernier cas, les récipients contrôlés seront alors plombés.

Un prélèvement sera effectué sur chaque lot de fabrication pour une identification rapide.

Un des échantillons du prélèvement sera conservé pour être remis au maître d'œuvre (prélèvement conservatoire).

Dans le cas où les caractéristiques d'identification rapide donneraient des résultats différents, aux tolérances près, de ceux figurant sur les P.V. d'essai ou les fiches du fabricant, une analyse chimique complète sera alors réalisée afin de conclure à la conformité (ou non-conformité) du produit.

La réception sera effectuée conformément aux dispositions de l'article 24.4 du CCAG-T. Les essais d'identification seront exécutés par le laboratoire accepté par le maître d'œuvre.

Le titulaire remettra au maître d'œuvre avec la fiche de suivi de réception, l'ensemble des documents et résultats d'essais.

2.25.2 FRETAGE DES BOSSAGES

Le frettage des bossages en béton sera réalisé à l'aide de barres d'acier de faible diamètre ou par tout autre dispositif assurant ce rôle (exemple : des fibres).

2.25.3 PRODUITS DE SCCELLEMENT DES ARMATURES

(Norme NF EN 1504-6, EAD 330499-01-601)

Les produits de scellement utilisés peuvent être à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques. Ils doivent bénéficier d'un ETE selon l'EAD 330499-01-601 et du marquage CE conformément à 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 à un déplacement de la barre inférieur à 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 à 0,05 % ;
- pour les produits à base de résines synthétiques (PC) :
 - la température de transition vitreuse mesurée selon la norme NF EN 12614 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 à un déplacement de la barre inférieur ou égal à 0,6 mm au bout de 3 mois, après application continue d'une charge de 50 kN.

Les produits mis en œuvre 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 LCPC-Sétra en août 1996.

Le système d'attestation de conformité du produit ou système de produits mis en œuvre doit appartenir à la classe : 3.

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

2.26 APPAREILS D'APPUI EN ELASTOMERE FRETTE

(Normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2, NF EN 1337-3, note d'information n°27 du Sétra de décembre 2006, NF EN 1337-11)

2.26.1 GENERALITES

Les appareils d'appui dont les dimensions issues des études d'exécution et doivent recevoir le marquage CE de niveau 1.

2.26.2 CARACTERISTIQUES DES APPAREILS D'APPUI

Ils sont de type B et C.

Leurs dimensions sont indiquées sur les plans joints au présent CCTP.

Le titulaire déterminera dans le cadre de ses études d'exécution si les appareils d'appui à mettre en œuvre sont munis de dispositifs anti-cheminement.

2.26.3 CONDITIONS DE LIVRAISON ET DE STOCKAGE

Les conditions de livraison et de stockage des appareils d'appui doivent être conformes aux exigences de la norme NF EN 1337-11.

Les appareils d'appui sont livrés sur chantier sous emballage protecteur puis stockés dans un local clos et couvert.

2.27 MATERIEL DE VERINAGE

(Norme NF EN 1337-2)

Au cours de la préparation des travaux, le titulaire procédera à un relevé précis de toutes les dimensions y compris la zone des points de vérinage (dimension des bossages, dimension des cales biaises, positionnement des raidisseurs, hauteur entre les interfaces, décalages éventuels...) et complètera ce relevé avec ses interventions (appareils d'appui, implantation des perçages, fixation, hauteur entre interfaces après dévérinage...).

Le matériel de vérinage comprendra une centrale de vérinage, où seront regroupées toutes les informations de déplacements verticaux et pressions de chaque point de vérinage. Le système comprendra une sécurité de façon à interdire les dénivellations supérieures à celles des hypothèses de calcul.

L'ensemble du matériel (pompe, flexibles, raccords, robinets, vérins...) devra être de fabrication homogène.

Les manomètres et les capteurs de pression des vérins et des pompes auront été contrôlés depuis moins d'un an avant le chantier.

Les vérins auront été révisés et n'auront pas été utilisés avant le présent chantier. Cette révision consistera, notamment, à contrôler le degré d'usure et la bonne étanchéité du système.

Mis à part pour le vérinage de l'appui fixe, chaque point de vérinage comportera un élément de glissement horizontal capable de reprendre les variations thermiques de l'ouvrage et les effets des efforts de freinage. Tous les vérins comprendront également un blocage sur écrou de sécurité.

Les éléments de calage pour répartir les efforts seront obligatoirement conjugués entre eux.

La stabilité du calage sera justifiée par le titulaire.

Le calage sous les platines métalliques des points de vérinage du tablier sera disposé de telle sorte que l'on puisse considérer une bonne répartition de la pression des descentes de charges. En cas d'impossibilité de neutralisation d'un effort horizontal significatif, la répartition des efforts sur les supports sera calculée selon l'annexe A de la norme NF EN 1337-2.

Le calage permettra également de reprendre les rotations provoquées par les gradients thermiques. Pour ce faire, il pourra être utilisé des calottes sphériques en tête de vérin ou l'interposition de feuillets d'élastomère dont on justifiera la souplesse et la stabilité.

2.28 PRODUITS DE TRAITEMENT DE SURFACE EN BETON A FINALITE ESTHETIQUE

2.28.1 PRODUITS DE SABLAGE

L'abrasif pour le décapage doit être un matériau satisfaisant aux conditions prévues par le décret n°69-558 du 6 juin 1969, le titulaire étant seul responsable de l'application du décret.

L'abrasif doit être stocké dans un local identique à celui des peintures, le même local pouvant être utilisé à condition que les produits soient bien séparés.

L'abrasif doit être livré en sacs d'origine.

2.28.2 PRODUIT ANTI-GRAFFITI ET ANTI-AFFICHES

Le produit de protection contre les graffitis et les affiches doit être de type « permanent », supportant au moins 20 nettoyages sans rechargement.

Ce produit doit comporter au moins cinq références d'emploi de plus d'un an. Il doit avoir subi, avec succès et dans un laboratoire indépendant, des essais confirmant sa résistance à l'usure par frottement, aux U.V., aux cycles de gel-dégel et à l'arrachement par traction. Il bénéficie d'une garantie de cinq ans contre toute altération due aux ultraviolets et aux intempéries.

L'acceptation de ce produit par le maître d'œuvre est conditionnée aux résultats d'une épreuve de convenance. Celle-ci doit confirmer, d'une part, la conformité de la teinte du produit mis en œuvre avec la teinte requise et, d'autre part, l'efficacité réelle du traitement. Cette dernière est démontrée par un essai de nettoyage de produits tâchant (peintures aérosols, marqueurs à béton et/ou indélébiles) appliqués depuis au moins sept jours sur une surface témoin de 1,50 m x 1,50 m d'une paroi ultérieurement remblayée.

3 NATURE ET MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1 ETUDES D'EXECUTION

Voir livret C du CCTP.

3.2 IMPLANTATION – NIVELLEMENT

Voir livret A du CCTP.

3.3 OUVRAGES PROVISOIRES

3.3.1 GENERALITES

Ils doivent être conformes aux prescriptions du chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG, et classés en fonction de l'importance de l'ouvrage.

Accès aux zones de travail : il se fait par des échafaudages posés ou suspendus.

Il faut prendre garde à la surcharge importante amenée par les retombées, notamment lors de la projection de béton. La surcharge de retombées à prendre en compte doit être égale au poids desdites retombées calculées sur une journée.

Les ouvrages provisoires sont mis en place et utilisés sous la responsabilité entière de l'entreprise titulaire. Ils doivent à ce titre être réceptionnés avant toute utilisation par le chargé des ouvrages provisoires (COP) de l'entreprise.

Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre les documents relatifs aux ouvrages provisoires et accès aux zones à traiter conformément aux spécifications du chapitre 5 du fascicule 65.

Ces documents comprendront entre autres :

- L'étude établie sous forme de dessins et notes de calcul assorties des hypothèses,
- Les notices techniques accompagnées de schémas pour les différentes phases des opérations,
- Les certificats nécessaires d'organismes agréés et les consignes de sécurité.

Pour chaque type de travaux, un accès aux zones concernées devra permettre au Maître d'œuvre d'exercer son contrôle en toute sécurité.

Les matériaux et techniques utilisés ne devront en aucun cas être la cause de dégradations sur les différentes parties de l'ouvrage déjà exécutées. Ils seront soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

Les ouvrages concernés sont les suivants (liste non exhaustive) :

- Echafaudages et plates-formes de travail ;
- Nacelles ;
- Système d'étalement ;
- Garde-corps provisoires ;
- Bassins de décantation ;

- Protection contre les projections.

L'Entrepreneur indiquera, dans son PAQ, toutes les dispositions qu'il compte prendre pour assurer un bon fonctionnement des dispositifs.

Il est tenu d'apporter à ses frais les modifications qui seraient prescrites en cours de travaux par le Maître d'œuvre dans l'intérêt de l'ouvrage définitif ou de la sécurité.

Un "Chargé des Ouvrages Provisoires" (COP) sera soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

En outre, le chargé des ouvrages provisoires devra personnellement inspecter les dispositifs fixes ou mobiles terminés, les faire modifier s'il y a lieu et après en avoir reconnu la conformité au projet et aux prescriptions ci-dessus, donner au chantier l'autorisation écrite validant leur utilisation. En cas d'impossibilité de visite du chargé des ouvrages provisoires et sauf le cas de remplacement de celui-ci par un de ses supérieurs hiérarchiques, l'Entrepreneur sera tenu de faire procéder à un contrôle des études et de l'exécution par un contrôleur indépendant de son entreprise.

L'entrepreneur devra visiter fréquemment l'ensemble de ses installations et procéder à leur entretien, notamment au resserrage des boulons, chaque fois qu'il est nécessaire, vérifier les assemblages.

Ces autorisations ne sauraient prévaloir sur les ordres éventuels du Maître d'œuvre.

Les ouvrages provisoires sont mis en place et utilisés sous la responsabilité entière de l'entreprise titulaire. Ils doivent à ce titre être réceptionnés avant toute utilisation par le chargé des ouvrages provisoires (COP) de l'entreprise. Ils devront également faire l'objet d'une vérification et d'une réception par un organisme agréé.

Les résultats du contrôle interne des ouvrages de première catégorie seront transmis au Maître d'œuvre 48 heures au moins avant la mise en service de ceux-ci.

3.3.2 CLASSEMENT DES OUVRAGES PROVISOIRES

L'Entrepreneur proposera la catégorie et le classement des ouvrages provisoires selon le fascicule 65 et la NF EN 12811. Le choix sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

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

3.3.3 EXECUTION DES OUVRAGES PROVISOIRES

(chapitre 5 du fasc. 65 du CCTG)

Le Titulaire veillera 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 ouvrages en place ;
- Aux points où des actions concentrées s'exercent sur des pièces non pleines, des calages assurent l'étalement de ces actions et empêchent le déversement ;
- Aucune tige destinée à être utilisée en traction ou en compression ne doit travailler en flexion, notamment à ses attaches ;
- Tous les vides qui se produisent entre des pièces réputées jointives jusqu'au jour du bétonnage sont bourrés de mortier.

3.3.4 OUVRAGES D'ACCES – PLATES-FORMES DE TRAVAIL

Les ouvrages d'accès, les plates-formes de travail et les ouvrages de protection nécessaires à l'exécution des travaux devront être conçus conformément aux spécifications des lois en vigueur sur la sécurité du travail par une entreprise spécialisée.

L'Entrepreneur définira dans son PAQ les modalités du contrôle interne des ouvrages provisoires, notamment celui effectué par le « Chargé des Ouvrages Provisoires ».

L'Entrepreneur sera tenu d'apporter aux ouvrages provisoires et à ses frais, les modifications qui seraient prescrites en cours de travaux par le Maître d'Œuvre, dans l'intérêt de l'ouvrage définitif ou de la sécurité.

En outre, le chargé des ouvrages provisoires devra personnellement inspecter les ouvrages terminés, les faire modifier s'il y a lieu et après en avoir reconnu la conformité au projet et aux prescriptions ci-dessus, donner au chantier l'autorisation écrite de mettre les ouvrages en charge. L'Entrepreneur sera tenu de faire procéder, à ses frais, à un contrôle des études et de l'exécution des ouvrages par un contrôleur indépendant de son entreprise. Ces autorisations ne sauraient prévaloir sur les ordres éventuels du Maître d'Œuvre.

Les échafaudages et plateformes feront l'objet d'une notice, d'une note de calcul et de plans d'exécution à soumettre à validation du Maître d'Œuvre.

3.4 REFECTIION DE LA PROTECTION ANTI-CORROSION

3.4.1 GENERALITES

La remise en peinture s'effectue conformément aux prescriptions du Fascicule 56 du CCTG.

La remise en peinture concerne l'ensemble des travées de l'ouvrage. Le revêtement de protection anti-corrosion de l'ensemble des éléments métalliques est entièrement renouvelé par **un système correspondant à l'environnement de classe C4H AMV**.

Les opérateurs intervenant pour la préparation de surface et l'application des peintures sur charpente et pièces doivent être certifiés ACQPA niveau N1 ou équivalent. Les chefs d'équipe et de chantier devront être certifiés ACQPA niveau N2.

L'entreprise communiquera les noms des opérateurs certifiés ACQPA qui interviendront sur le chantier, ceci en précisant les niveaux, options et durée de validité du certificat.

Les badges seront exigés lors de l'épreuve de convenance et du déroulement du chantier.

L'exécution de la protection anticorrosion de la charpente est réalisée conformément aux stipulations des chapitres 3 et 4 du fascicule 56 du CCTG.

Les conditions d'exécution doivent prendre en compte :

- La réalisation du document SOGED ;
- La réalisation d'une procédure de confinement ;
- La réalisation d'une procédure de remise en peinture.

Le Titulaire devra prendre toutes les dispositions, tant lors de la mise au point du programme d'exécution, que pendant l'exécution des travaux pour que le délai de recouvrement des couches mises en œuvre garantisse une bonne adhérence entre elles.

Par ailleurs, le Titulaire devra prendre toutes les dispositions et les précautions nécessaires pour que :

- Les revêtements frais ou en cours d'application soient à l'abri des intempéries, des projections de poussières ou d'autres matériaux,
- Les coulures de toutes sortes qui pourraient se produire, soient rapidement éliminées.

Une couche de peinture ne peut être appliquée qu'après vérification de la couche précédente, celle-ci devant être reconnue comme satisfaisante et parfaitement sèche.

Toute modification des délais de séchage prévus dans les fiches ne peut intervenir qu'après avis du fabricant et obtention de l'accord du maître d'œuvre, notamment compte tenu des effets bénéfiques du confinement.

Les conditions limites de température et d'hygrométrie prévues dans les fiches d'agrément doivent être considérées comme limites absolues et ne devront jamais être dépassées, sauf pour les matériaux mis en œuvre sous confinement.

Des thermomètres et des hygromètres enregistreurs seront placés à proximité des postes de travail, facilement lisibles par l'entreprise et la maîtrise d'œuvre.

3.4.2 MOYENS D'ACCES

L'accès aux travées fixes s'effectue depuis un échafaudage équipé d'un confinement adéquat ainsi que des sas d'accès conformes à la gestion du risque plomb.

3.4.3 REUNION PREPARATOIRE

Afin de coordonner les actions des différents intervenants et de fixer dans le détail les modalités des contrôles intérieur, externe et extérieur, une réunion préalable est organisée sur site à l'initiative du maître d'œuvre.

Le responsable de l'opération de protection anticorrosion, le chef de chantier (responsable du contrôle interne) et les responsables des contrôles externe et extérieur y participent.

La réunion abordera les points suivants :

- Examen du programme d'exécution,
- Programmation des convenances
- Étude de leur cohérence avec les spécifications techniques du marché, les fiches techniques des produits,
- Analyse technique de la sécurité et de la santé des travailleurs
- Examen des fiches de sécurité
- Examen des fiches d'homologation des systèmes envisagés,
- La consistance des convenances et des contrôles.

A cette réunion, la MOE se réserve le droit d'inviter tout organisme public (DDT, Médecine du travail, Inspection du travail).

3.4.4 ESSAI DE CONVENANCE

Les convenances du chantier sont de deux natures :

- Convenances liées à la protection anticorrosion (avivage, décapage et remise en peinture) ;
- Convenances liées aux dispositifs de confinement, d'aspiration et de collecte des poussières.

Les convenances sont réalisées en contexte de confinement, lorsque ce dernier est en place, tout au moins sur une partie.

Le Titulaire est chargé de la programmation de ces convenances à la fin de la période de préparation.

Les travaux de décapage et de mise en œuvre du dispositif anticorrosion ne peuvent débuter que sous réserve d'une autorisation du Maître d'œuvre après obtention d'un procès-verbal concluant, selon les indications du CCTP.

Avant le démarrage des travaux de protection, l'entreprise réalisera en présence de son contrôle externe, du maître d'œuvre, de son laboratoire de contrôle éventuel, 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 l'entreprise en accord avec le maître d'œuvre) et ayant pour but

de vérifier, de façon contradictoire, l'aptitude du personnel et des moyens mis en œuvre à satisfaire les conditions du marché.

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

- La qualité du décapage ou de préparation de surface ;
- L'applicabilité des produits, en fonction des produits retenus, des conditions réelles avec le matériel en place ;
- La qualité du film sec.

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

Les pertes de délais qui en découlent restent intégrés au programme d'exécution et ne donneront pas lieu à indemnité. L'attention de l'entreprise est attirée sur l'intérêt de programmer au plus tôt ces convenances avec le matériel afin d'éviter des retards de délais qui en découleraient.

Le titulaire devra mesurer la concentration en plomb lors de l'essai de convenance, afin de déterminer et adapter les équipements de protection individuelle nécessaires à la réalisation des travaux.

3.4.5 PREPARATION DES SURFACES

Il convient de se référer aux chapitres 3.2.5 et 4.7 du Fascicule 56 du CCTG.

Avant toute décapage, l'ouvrage devra faire l'objet d'un lavage complet.

Les surfaces métalliques de la charpente seront préparées par grenaillage à sec, avec pour objectif d'atteindre au minimum un degré de soin Sa 2½ conformément à la norme ISO 8501-1, et une rugosité de type "Moyen G" selon la norme NF EN ISO 8503-2, conformément aux prescriptions du système de protection certifié ACQPA de classe C4H.

Deux types de préparation de surface seront mis en œuvre selon les zones de l'ouvrage :

- Décapage primaire complet sur certaines parties d'ouvrage (notamment au niveau de la culée C0' où la peinture est dégradée par un incendie), avec élimination totale du revêtement existant et mise à nu de l'acier,
- Avivage par grenaillage sur le reste des structures, en conservant le primaire existant lorsqu'il présente une bonne adhérence, tout en créant une rugosité suffisante pour assurer l'accroche des couches suivantes.

Le processus comprendra :

- Le nettoyage préalable des structures métalliques pour éliminer les polluants de surface (poussières, sels, graisses, suies, etc.) ;
- Le traitement par grenaillage, adapté à chaque zone, selon la norme NF EN ISO 12944-4 ;
- La récupération des résidus de décapage (revêtements, poussières, abrasifs) et leur élimination en filière « déchets dangereux » ;
- Le dépoussiérage soigné des surfaces traitées.

En cas d'avivage, il faut veiller à l'élimination intégrale des particules incrustées dans la partie du revêtement restant en place.

Les abrasifs métalliques recyclables utilisés seront conformes à la norme NF EN ISO 11124, avec une granulométrie ajustée selon la nature du travail :

- Plus grossière pour le décapage complet,
- Plus fine pour l'avivage, afin de préserver le primaire existant tout en garantissant l'adhérence du futur système de peinture.

Dans les zones difficiles d'accès ou aux géométries complexes (singularités), des méthodes mécaniques et/ou manuelles complémentaires seront mises en œuvre afin d'assurer une surface conforme aux prescriptions du système ACQPA.

À titre exceptionnel, et sous acceptation de la Maîtrise d'Œuvre, des abrasifs non métalliques à usage unique conformes à la norme NF EN ISO 11126 pourront être employés.

Le Titulaire devra prendre toutes dispositions pour protéger les tôles minces, les soudures, les équipements annexes et les ossatures, contre les risques de détérioration pendant le traitement.

Les travaux seront réalisés par un personnel certifié ACQPA N1 ou N2, ou équivalent, pour les opérations de préparation de surface par abrasif.

3.4.6 APPLICATION DES PRODUITS

Il convient de se référer aux chapitres 3.2.6 et 4.8 du Fascicule 56 du CCTG.

L'organisation des travaux d'application du système de peinture anticorrosion devra respecter strictement les préconisations du fabricant et la certification ACQPA correspondant au système de protection de classe **C4H AMV** (ou équivalent). La mise en œuvre tiendra compte des conditions d'environnement (hygrométrie, température, ventilation) en atelier ou sur site.

L'organisation des travaux doit prévoir :

- Les pré-touches localisées, en particulier sur les rivets, angles vifs, soudures, arêtes vives et zones difficiles d'accès ;
- L'application soignée et conforme de la première couche (couche primaire), sur support préparé au degré de soin Sa 2½ (voire Sa 3) avec rugosité « Moyen G » ;
- L'application de la couche intermédiaire, avec respect du délai de recouvrement indiqué dans la fiche technique ;
- Les pré-touches sur les rivets ;
- L'application de la couche de finition, garantissant l'homogénéité du film et la teinte finale ;
- La réalisation d'une quatrième couche si elle est spécifiquement prévue dans le système ACQPA retenu ou imposée pour certaines zones critiques.

Chaque étape devra être réalisée dans le respect strict des conditions d'application définies par le fournisseur (humidité relative, point de rosée, température du support et de l'air ambiant).

A ce titre, le titulaire devra mettre en œuvre tous les dispositifs de chauffage et ventilation pour permettre la régulation atmosphérique à l'intérieur du confinement au vu des exigences relatives à l'application des peintures et pour permettre la mise en œuvre des couches lors de situation climatique défavorable.

La MOE se réserve le droit de procéder à des contrôles dont le nombre et la distribution sont laissés à son appréciation.

Si l'application des produits est reconnue défectueuse pour certains éléments ou certaines parties d'ouvrage, ou si les détériorations sont dues au personnel ou au matériel du Titulaire, celui-ci doit procéder à ses frais à la réparation des surfaces correspondantes, laquelle peut aller jusqu'à la réfection de la totalité du système.

La réception de chaque couche du complexe anticorrosion et de l'état de surface après décapage constitue un « point d'arrêt ou un point critique ».

3.4.7 CONFINEMENT ET CAPTATION DES DECHETS

Les travaux de décapage et de remise en peinture de la charpente se font sous atmosphère confinée et nécessitent :

- La mise en place d'un échafaudage de catégorie 1
- La mise en place d'un confinement

- La mise en place de systèmes de ventilation
- La mise en place de filtres et de captation des déchets

Echafaudage

L'exécution des échafaudages comprend :

- l'ensemble du dispositif permettant d'accéder en permanence aux postes de travail en sécurité à tout instant,
- les dispositifs de sécurité latérale, les sas d'accès
- l'entretien du dispositif,
- la condamnation des sas d'accès en dehors des heures de travail,
- le confinement par bâches thermo soudées de type ignifugé.

L'ensemble du dimensionnement du dispositif doit être compatible avec les phases d'exécution réellement mises en œuvre, les charges permanentes et les surcharges contrôlées en permanence.

Les échafaudages nécessaires aux travaux de remise en peinture sont considérés comme des ouvrages provisoires au sens du fascicule 65 du CCTG.

Ceci impose :

- Un projet d'exécution du dispositif
- La désignation d'un COP
- Une procédure de visa par la Maîtrise d'œuvre

L'entrepreneur désignera un chargé des ouvrages provisoires (C.O.P.) qui assumera les fonctions précisées au fascicule 65 du CCTG, article 52 à 55 :

- Conception et calcul du dispositif
- Plans et cohérence du projet des échafaudages
- Gestion de l'étude et des interprétations
- Cohérence par rapport au PPSPS
- Transmission du projet d'échafaudage au maître d'œuvre pour visa
- Vérification d'une exécution conforme aux hypothèses et aux règles de l'art
- Gestion du contrôle interne
- Gestion des contrôles par un organisme indépendant (contrôle externe)
- Transmission des attestations au Maître d'œuvre pour visa
- Consignes d'emploi
- Gestion de l'échafaudage et des dispositifs de protections latérales

La surface latérale de confinement ne devra pas dépasser la surface maximale définie pendant la période de préparation lors des calculs du dispositif. La pression du vent sera définie selon le règlement de calcul des EUROCODES, ou du fascicule 61 du CCTG.

Cette surface sera précisée dans la conception du dispositif. Elle nécessite la réalisation du confinement par phases, il appartient à l'entreprise d'adapter son planning en cohérence.

Une surveillance météorologique sera assurée vis à vis des risques de tempête. En cas d'évènement dangereux, la procédure de confinement imposera l'ouverture des bâches pour libérer les effets du vent.

Bâches de confinement

Elles sont posées thermos soudées et enveloppent la totalité de l'échafaudage.

En cas de déchirure, les travaux seront stoppés et les ouvertures devront immédiatement être refermées par le titulaire.

Ventilation et captation des déchets

Le dispositif de ventilation doit être conforme aux recommandations de l'INRS. Un calcul sera établi pour déterminer les débits entrants et sortants de sorte à obtenir une dépression de 20 Pa.

Ce dispositif devra être mis en œuvre et opérationnel avant l'intervention des peintres et mis au point lors des convenances.

En cas de non-fonctionnement, les travaux seront interrompus sans interruption sur le délai global du marché, charge à l'entrepreneur de remédier dans les meilleurs délais aux dysfonctionnements éventuels.

Les déchets sont aspirés par aspirateurs, et déposés dans des containers clos, stockés dans une zone fermée, selon les indications du SOGED.

Le plancher recevant les déchets de décapage sera systématiquement nettoyé :

- Dès que la charge maximale risque d'être atteinte, ou une épaisseur mesurée de déchet définie par l'entrepreneur en fonction du poids moyen du déchet
- Systématiquement avant l'annonce d'une tempête avec vents > 70 km/h
- Systématiquement avant une période de fermeture du chantier (weekend)

La concentration en plomb dans l'environnement de travail mesuré lors de la convenance doit permettre d'adapter et de définir précisément les équipements de protection individuelle (EPI) à mettre en œuvre pour garantir la sécurité des opérateurs exposés au risque plomb. Les EPI sélectionnés devront répondre aux exigences réglementaires et être choisis en fonction des résultats obtenus, afin d'assurer une protection effective et adaptée aux conditions réelles du chantier.

Par ailleurs, le titulaire est tenu d'assurer le suivi médical renforcé des salariés susceptibles d'être exposés au risque plomb, conformément aux dispositions du Code du travail et aux recommandations de l'INRS. Ce suivi devra notamment inclure des examens médicaux adaptés et la tenue à jour d'un dossier individuel d'exposition pour chaque salarié concerné

Evacuation de déchets

L'abrasif utilisé pour le décapage sera recyclé et réutilisé autant que possible lors des opérations de remise en peinture de l'ouvrage, conformément aux exigences environnementales et techniques du chantier.

Tout rejet de sablage, de décapage, ou de produits quelconques dans le milieu et sur les terrains environnants est interdit.

Les résidus de décapage, constitués des grenailles chargées des peintures, provenant de la charpente métallique seront régulièrement évacués des planchers et stockés dans des containers étanches. Le traitement de la filière d'élimination sera précisé dans le SOGED.

Les déchets seront classés et traités par les filières appropriées avec l'ensemble des essais, contrôles et traçabilité nécessaire, sous le contrôle de la maîtrise d'œuvre.

3.5 RAGREAGES

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

3.5.1 PREPARATION DES SUPPORTS

La préparation des supports a deux objectifs :

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

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

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

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

Dans le cas où des armatures apparaissent lors des travaux d'élimination des bétons dégradés, leur préparation doit être réalisée conformément au paragraphe 7.3 de la norme NF 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.

Le bouchardage en fin d'équarrissage est interdit. Les bords de ragréages en sifflet sont interdits.

Il ne devra pas être mis en œuvre de traitement anti-corrosion.

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

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

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

3.5.2 PREPARATION DES PRODUITS

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

3.5.3 MODE D'EXECUTION

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

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

3.5.4 CONTROLE INTERIEUR

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

3.5.5 ESSAIS DE CONVENANCE

Avant le démarrage des travaux de ragréage, dans le cadre du contrôle intérieur, le Titulaire réalise, en présence du Maître d'Œuvre et de son laboratoire de contrôle, une épreuve de convenance comprenant

la préparation du support et l'application des produits, dans les conditions du chantier, sur une surface représentative de l'ouvrage (choisie par le titulaire en accord avec le Maître d'Œuvre). Cette épreuve a pour but de vérifier, de façon contradictoire, l'aptitude du personnel et des moyens à satisfaire les conditions du marché.

Ces essais sont à réaliser avec 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, le Maître d'Œuvre demande au titulaire de réaliser à ses frais, une nouvelle épreuve en apportant les modifications nécessaires à l'obtention du résultat recherché.

3.5.6 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.

Préparation des surfaces

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

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

Réception des produits

Le Titulaire doit disposer d'un local de stockage : sec, clos, dont la température garantisse la conservation du stock et suffisamment vaste pour pouvoir séparer les produits (peintures, solvants, etc.) 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, etc.) ;
- 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.

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 » du chapitre 2 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 ;
 - o La température de l'air et l'hygrométrie relative (H.R.) sont des données qui doivent figurer dans les documents de contrôle intérieur,
 - o 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 maximum du support,
- L'état du support : il faut s'assurer que les zones à ragréer sont conformes aux prescriptions de la notice technique du support ;
- La protection du ragréage avant sa prise : il faut éviter de le contaminer par des activités liées au chantier. Si le planning ne le permet pas, il faut prévoir au programme d'exécution des bâches ou des écrans de protection et en vérifier l'efficacité.

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

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

Contrôle extérieur

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

3.6 TRAITEMENT DE FISSURES DU BETON

(NF EN 1504-10, NF P 95-103, FABEM-2 et FABEM-3)

Le traitement des fissures devra être réalisé avant les travaux de renforcement des poutres (matériaux composites et précontrainte extérieure additionnelle), de renforcement des entretoises (béton armé), opérations de vérinage, remplacement des appareils d'appuis, création des butées parasismiques, réfection de l'extrados (dispositifs de retenue, chaussée, trottoirs, joints de chaussée et joints de trottoirs).

3.6.1 PREPARATION DU SUPPORT

Celle-ci doit être conforme à la fiche technique du produit retenu.

Elle comporte nécessairement un dépoussiérage et un décapage à l'abrasif. Il est souvent nécessaire de reprendre les zones ayant subi des ragréages ou un nettoyage (l'usage de solvants et le lavage à l'acide sont interdits).

Elle est détaillée dans la procédure d'exécution des travaux.

Elle doit en outre être conforme aux normes NF EN 1504-10, et NF P 95-103 et aux recommandations du paragraphe 3 du guide technique "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par le LCPC.

3.6.2 PREPARATION DES PRODUITS

Elle doit être conforme aux spécifications prévues dans les documents remis par le titulaire selon les sous-articles "Assurance de la qualité pour les traitements de fissures du béton" du chapitre 2 du présent CCTP. Elle doit suivre les recommandations du paragraphe 3 du guide technique "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par le LCPC.

3.6.3 MODE D'EXECUTION

L'exécution de la réparation doit être réalisée conformément aux normes NF EN 1504-10 et NF P 95-103. Les techniques mises en œuvre doivent suivre les recommandations du paragraphe 3 du guide technique "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par le LCPC.

La mise en œuvre des produits ou systèmes de produits doit respecter scrupuleusement les spécifications de mise en œuvre délivrées par le titulaire comme indiqué aux sous-articles "Assurance de la qualité pour les traitements de fissures du béton" de l'article 2.8 du présent CCTP.

Il doit être défini dans les procédures d'exécution :

- 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 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.

Le mode d'exécution définitif est arrêté lors de l'épreuve de convenance.

Les fissures d'ouverture strictement supérieure à 0,3 mm seront traitées par injection, tandis que les autres seront pontée.

3.6.4 CONTROLE INTERIEUR

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

3.6.5 LES ESSAIS DE CONVENANCE

Les épreuves de convenance doivent être réalisées conformément aux fascicules FABEM-2 et FABEM-3 du STRRES.

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

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

- la qualité de préparation du support ;
- l'applicabilité des produits ;
- les techniques de mise en œuvre.

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

3.6.6 SUIVI DE CHANTIER

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

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

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

[Suivi de chantier](#)

Les étapes de la préparation du support sont :

- le nettoyage des supports. Dans le cas où le produit de réparation ne peut pas être mis en place sur un support humide, les excédents d'eau doivent être éliminés par soufflage à l'air déshuilé, par aspiration, ou par évaporation naturelle ;
- dans le cadre d'une mise en œuvre de produit de réparation à base de liants hydrauliques : humidification des supports. L'humidification est réalisée par arrosage ou par aspersion d'eau vers le support de façon qu'il soit saturé et qu'il conserve son aspect humide pendant plusieurs heures avant la réparation. Quelle que soit la méthode utilisée, la surface doit être humide, et surtout non ruisselante. Le processus d'arrosage doit être arrêté une à deux heures avant le début de la réparation.

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

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

La réception des produits

Les contrôles de réception ont pour but de vérifier que :

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

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

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

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

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

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

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

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

L'application des produits

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

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

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

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

Le contrôle intérieur porte sur :

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

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

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

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

3.6.7 CONTROLE EXTERIEUR

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

Le contrôle extérieur consiste notamment à :

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

Lors d'une injection, les points suivants sont contrôlés :

- le matériel d'injection ;
- le dosage des constituants ;
- les pressions d'injection.

3.6.8 INJECTION : MODE OPERATOIRE

Le matériel

Le matériel utilisé comprend :

- des malaxeurs : la puissance ainsi que le mode de malaxage dépendent des types de produit utilisés, ainsi que des prescriptions des fournisseurs ;
- des pompes à injection, dont le type est conditionné par les produits mis en œuvre. Elles doivent être facilement nettoyable pour le produit utilisé, et permettre un contrôle de la pression d'injection ;
- les pots à pression, qui doivent être munis d'un manomètre ;
- les pots simples ;
- les flexibles assurant la liaison entre la pompe et les injecteurs. Leurs raccords doivent être étanches. Ces flexibles doivent être adaptés à la pression d'injection et aux types d'injecteurs. Leur matériau doit être compatible avec celui du produit injecté. Le titulaire doit utiliser :
 - o pour les thermodurcissables et les faibles débits des tuyaux translucides permettant de vérifier l'écoulement du produit d'injection ;
 - o pour les autres produits des flexibles en caoutchouc ou néoprène, armés ou non, capables de supporter la pression d'injection.
- les injecteurs : on choisit de préférence des injecteurs collés à cheval sur les parties à traiter. Le diamètre des tubes doit être adapté au débit prévisible d'injection. Dans les cas où les pressions d'injection sont élevées (supérieures à 0,5 MPa) ou lorsque les débits d'injection sont importants (fissure à forte ouverture par exemple), le titulaire utilise des injecteurs forés. Un dispositif permettant d'assurer l'étanchéité entre le tube d'injection et le manchon doit alors être présent.

Préparation du support

Pour le cachetage et le collage des injecteurs, il est nécessaire de procéder à un nettoyage mécanique sous forme d'un brossage énergique suivi d'une aspiration ou d'un soufflage à l'air comprimé. Le nettoyage mécanique est associé à un lavage avec un détergent adapté lorsque le support est pollué (poussières, taches de graisse ou d'huile, micro-organismes, etc.) qui doit être suivi par une neutralisation des produits (rinçage et soufflage).

Les fissures peuvent être nettoyées par une projection d'eau sous pression, par un rinçage à grande eau ou par un jet d'air comprimé.

Pour l'utilisation des produits à base de liant hydraulique, il est nécessaire d'humidifier au préalable la fissure.

Pour l'utilisation des produits à base de résine, il est nécessaire de vérifier si le produit adhère sur surface sèche ou humide, et de reproduire les conditions d'humidité requis. Selon le cas :

- de l'air sec et déshuilé est soufflé ;
- la surface est humidifiée.

Préparation de l'injection

Les différentes étapes de la préparation de l'injection sont les suivantes :

- cachetage de la fissure ;
- disposition des injecteurs de diamètre approprié au débit d'injection prévu, servant à l'introduction du produit ou pouvant jouer le rôle d'évent ;
- contrôles de mise en œuvre des injecteurs et cachetages par air comprimé pour permettre :
 - o de vérifier que la fissure n'est pas obturée ;
 - o de vérifier que la communication entre injecteurs et événements se fait correctement.

Les injecteurs sont espacés de 500 fois l'ouverture de la fissure exprimée en millimètres.

La fissure doit être cachetée extérieurement avec un produit pâteux (colle époxyde, polyester, mastic polyuréthane ou silicone, mortier étanche...) permettant de résister le cas échéant aux pressions d'injection mises en œuvre.

Si la fissure risque de communiquer avec des zones de l'ouvrage où la résine peut disparaître, de petits forages seront réalisés avec une perceuse et obturés avec un mastic compatible avec le produit d'injection.

Conditions d'emploi des résines thermodurcissables en injection

Avant injection du produit, il faut vérifier :

- la température du produit ;
- la température du support ;
- la Durée Probable d'Utilisation (DPU) du produit utilisé.

L'injection est conduite de la façon suivante :

- introduire le produit d'injection par le ou les tubes placés le plus bas ;
- suivre le cheminement du produit et fermer les événements intermédiaires au fur et à mesure qu'ils ont commencé à laisser passer le produit ;
- après fermeture du dernier événement, maintenir la pression pendant quelques minutes.

En cas de forte hauteur ou de grande quantité, l'injection par plusieurs injecteurs est préconisée.

Au point d'injection, la pression doit toujours être inférieure à 0,5 MPa (5 bars) avec une valeur recommandée de l'ordre de 0,1 MPa (1 bar).

Finitions après injections

Après injections, les injecteurs et événements sont retirés.

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

3.6.9 PONTAGE : MODE OPERATOIRE

Préparation du support

Dans le cas de traitement par pontage, avant l'application des produits, il est obligatoire :

- D'éliminer toute trace de laitance, de peinture ou revêtement existant, de produit gras, etc. ;
- De s'assurer de la cohésion du support, notamment dans le cas d'application sur enduit ancien ;
- D'identifier par sondages au marteau et de purger les zones décollées ;
- De supprimer tout suintement ou venue d'eau.

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

Cette opération doit être suivie d'un nettoyage et d'un séchage de la zone traitée.

Réalisation d'un pontage

Cas des armatures textile

Lors de la pose de l'armature, l'opération de marouflage doit aboutir à son incorporation à la première couche du produit à base de liant hydraulique ou de synthèse.

Produits à base de liants hydrauliques

L'application se fait après humidification du support. Toutes précautions doivent être prises pour éviter la dessiccation prématurée du produit par les effets du soleil ou du vent pendant et après l'application.

Produits à base de liants organiques

Avant l'application, il convient de s'assurer que l'humidité du support est compatible avec le produit ou le système utilisé.

Toute agression extérieure doit être évitée pendant le temps d'application, de polymérisation et de durcissement du produit.

Cas des feuilles auto-adhésives ou collées

Il est impératif que la feuille soit désolidarisée du support au droit et de part et d'autre de la fissure.

La largeur de désolidarisation doit être en adéquation avec :

- Le souffle de la fissure ;
- L'ouverture de la fissure au moment de la pose, qui dépend des conditions thermiques
- Les caractéristiques du matériau constituant la feuille.

Le tracé des fissures peut imposer des découpes et des assemblages de bande par soudage ou collage.

3.7 MISE EN ŒUVRE D'UN LHM

3.7.1 ZONES CONCERNEES PAR L'APPLICATION D'UN LHM

Les zones concernées par l'application d'un Liant Hydrocarboné Modifié (LHM) sont toutes les parties visibles de l'ouvrage en béton armé : hourdis, piles, culées, et murs en retour.

Les caractéristiques et dimensions précises des surfaces concernées sont détaillées dans les plans joints au présent CCTP.

3.7.2 PREPARATION DU SUPPORT

La préparation du support devra être conforme au chapitre 6 du guide technique de 2002 du LCPC sur l'application de produits et systèmes de protection à la surface du parement qui fait référence au guide technique de 1999 du LCPC et à la norme harmonisée NF EN 1504-10.

Les principaux défauts éventuels du parement béton devront être corrigés avant mise en œuvre du LHM. Ces défauts sont répertoriés en 3 catégories :

- Défauts d'aspect liés à la présence de salissures plus ou moins adhérentes,
- Défauts de teinte du support,
- Caractéristiques physiques et chimiques de la peau du béton.

Les parements devront être humidifiés par vaporisation et non par immersion massive. Le béton ne doit pas être ruisselant mais humide.

Dans le cadre de la préparation du support, la végétation en pied de pile devra être retirée et évacuée vers la filière de traitement des déchets adaptée.

3.7.3 PREPARATION ET REALISATION DE L'OPERATION

Les matériels de mise en œuvre sont ceux fixés par la fiche technique et la procédure de mise en œuvre d'une protection de surface.

La protection sera mise en œuvre au rouleau, en procédant par passes croisées.

Les angles entre parois et les zones d'accès difficile doivent être traitées préalablement, soit au pinceau, soit avec des rouleaux de petites dimensions.

3.8 NETTOYAGE DES CULEES

En fin de travaux, un nettoyage complet des culées et de leurs abords sera réalisé par l'Entreprise.

Cette prestation comprend :

- L'élimination de toutes souillures sur les culées et dans leur emprise directe ;
- Le tri et l'évacuation des déchets produits, dans le respect des dispositions environnementales et du SOSED ;
- L'utilisation exclusive de procédés non agressifs, sans recours à des détergents ou acides ;
- La mise en sécurité des zones d'intervention pendant la durée des opérations.

Le nettoyage devra permettre de restituer l'ouvrage dans un état conforme aux attentes du Maître d'Œuvre.

3.9 TRAVAUX DE VERINAGE ET DE REALISATION DES BOSSAGES D'APPUI

3.9.1 GENERALITE SUR LES OPERATIONS DE VERINAGE

Les fiches techniques des matériels nécessaires aux opérations de vérinage sont fournies au maître d'œuvre. Ces fiches comprendront, entre autres, les informations concernant l'alésage, les frottements, la course des vérins, les capacités de rotation...

La puissance de matériel nécessaire au vérinage présente un coefficient de sécurité d'au moins 1,5 par rapport à la réaction maximale attendue, tout phénomène de biais et/ou de dissymétrie pris en compte.

Chaque type du matériel de vérinage possédera un élément de secours pour être remplacé rapidement en cas de défaillance. En cas de présence d'au moins 5 points de vérinage, deux (2) éléments de secours sont demandés.

Le schéma de montage sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre, ainsi que les phases et ordres de déplacement.

Lors des opérations de vérinage, le pilotage des divers vérins est centralisé afin de regrouper les informations de pression et de déplacement. La précision de levage (contrôle des pressions, contrôle des déplacements) du dispositif, doit être compatible avec les différences transversales et longitudinales de niveaux maximales admissibles par le tablier telles qu'elles ressortent des calculs joints à la procédure et au présent CCTP.

Sur une même ligne d'appuis transversale, le dispositif doit permettre de connaître à tout moment le déplacement et la réaction au droit de chaque point de vérinage.

Il sera donné priorité au déplacement, cependant le maître d'œuvre pourra prescrire un équilibrage après décollage, en fin de course, au début de la phase de dévérinage et avant pose au niveau définitif.

Le titulaire définit les mesures à prendre lors des opérations de vérinage, et surtout lors du soulèvement du point fixe, pour absorber les mouvements dus aux écarts thermiques attendus.

Le chargé des ouvrages provisoires, COP (voir le Livret A du CCTP), est présent sur le site pendant toutes les opérations de vérinage.

3.9.2 TRAVAUX PREPARATOIRES SUR CHAUSSEE

Avant le relevage du tablier, l'entreprise réalisera tous les travaux préparatoires sur le pont, comprenant notamment :

- le desserrage des éléments du joint de chaussée ;

- le sciage de toute l'épaisseur d'enrobé au droit du joint de dilatation ;
- le démontage partiel des montants de garde-corps sur la partie de la culée ;
- et plus généralement, le traitement de tout obstacle au libre mouvement du tablier.

3.9.3 MISE EN PLACE DES CONSOLES DE VERINAGE

Les consoles de vérinage sont considérées comme des ouvrages provisoires de première catégorie.

Les consoles de vérinage seront installées de façon à pouvoir accueillir des vérins équipés d'écrous de sécurité et de têtes rotulées.

Au droit des culées, le vérinage sera réalisé sur des étalements provisoires situés sous chacune des 5 poutres (c'est-à-dire 5 vérins par culée) et au plus proche des appuis existants.

Au droit des piles P3 et P4, le vérinage est réalisé sur des étalements provisoires situés en intrados des piles en béton actuelles avec un profilé (ou plutôt une tour d'étalement) par appui. De même que pour les culées, des plaques de répartition sont positionnées en pied afin de répartir au mieux les efforts sur la semelle de fondation qui relie les deux fûts de pile. En tête, la mise en œuvre de renforts soudés sur la structure métallique au droit des emplacements de vérins est prévue dans le cas où l'emplacement retenue sur la structure existante n'était pas conçue pour recevoir ces efforts.

L'entreprise prévoira l'accessibilité aux zones de vérinage pour le contrôle extérieur.

Le perçage des parements ne pourra être effectué qu'après avoir déterminé l'emplacement des aciers, par un système non destructif.

Concernant les fûts de piles, l'emplacement des aciers est déterminé sur les deux faces des piles.

En fin de prestation, les trous réalisés seront bouchés par un mortier sans retrait.

Les barres précontraintes scellées en pleine masse seront sciées à ras et la section coupée recevra une protection par peinture anti-corrosion.

3.9.4 CONDUITE DES OPERATIONS DE VERINAGE

Le suivi des opérations sera assuré par le moyen de fiches informatisées ou manuelles dans lesquelles sont indiqués les températures relevées sur le site, l'historique des pressions, des déplacements, le recensement des alertes et des actions correctives les éventuels problèmes rencontrés sur le matériel, etc. Ces fiches sont fournies au maître d'œuvre dans les 48 h suivant chaque étape du vérinage et sont intégrées au dossier de récolement fourni en fin de chantier. De plus, le COP s'assurera de la conformité et de la stabilité du calage mis en place avant le démarrage des opérations.

Le COP vérifiera la compatibilité entre les contraintes dues à la température prises en compte par l'entreprise dans les calculs et les températures prévisibles sur la phase de chantier considérée.

Un suivi altimétrique et planimétrique sera réalisé par l'entreprise avant et après les opérations de vérinage. Les résultats obtenus et leur interprétation seront fournis au maître d'œuvre.

Le contrôle de l'intégrité de la structure sera réalisé par un suivi strict des tolérances précisée dans les hypothèses de calcul. L'entreprise ouvrira une fiche de non-conformité en cas de non-respect de cette clause.

Quelle que soit la méthodologie de mesure des déplacements employée par l'entreprise, les valeurs devront être en absolu par rapport à la position initiale du tablier.

En cas d'asservissement automatisé, l'entreprise proposera à l'agrément du maître d'œuvre les alertes qu'il compte programmer. Il sera notamment prévu un dispositif d'arrêt automatique en cas d'anomalie sur les capteurs de déplacements.

3.9.5 GENERALITES SUR LES BOSSAGES D'APPUI

L'exécution des bossages d'appui inférieurs en micro-béton respecte les prescriptions du document « Environnement des appareils d'appui en élastomère fretté – Règles de l'art » édité par le SETRA et le LCPC en octobre 1978 (réimpression de juin 90).

Des connecteurs verticaux doivent lier le bossage au couronnement des appuis.

Les bossages doivent déborder d'au minimum 5 cm des bords des appareils d'appui (à porter à 10 cm si le dé dépasse 10 cm de hauteur) et d'au moins 10 cm du parement vertical le plus voisin.

L'épaisseur maximale sans frettage du bossage (en mm) correspond au minimum de :

- 50 mm ;
- $15 \text{ mm} + 0,1 \times (\text{surface de contact}) // (\text{périmètre de contact})$.

Pour les bossages accueillant des appareils d'appui en élastomère, les tolérances de surface sont définies à l'article 7.1.2 de la norme NF EN 1337-3.

3.9.6 TOLERANCES SUR LES BOSSAGES D'APPUI

Les tolérances sur l'implantation et la géométrie des bossages sont les suivantes :

- planéité et horizontalité : Min de (2 mm, 0,3 % de la diagonale du bossage) ;
- implantation en plan : $\pm 10 \text{ mm}$;
- nivellement : $\pm 10 \text{ mm}$ par rapport aux bases d'implantation et $\pm 3 \text{ mm}$ par rapport aux bossages de la même ligne d'appui.

3.10 TRAVAUX D'APPAREILS D'APPUI

3.10.1 GENERALITES

S'agissant d'un ouvrage mixte acier-béton, le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre la procédure de pose des appareils d'appui qui est basée sur le principe de la fixation de l'appareil d'appui et de ses équipements (cale biaise, dispositifs anti-cheminement éventuels) sous la poutre et du matage de la plaque inférieure de l'appareil d'appui sur le bossage, l'ossature étant soutenue par des vérins.

Les appareils d'appui sont munis d'un dispositif anti-cheminement si nécessaire.

3.10.2 EPREUVE DE CONVENANCE DE POSE DES APPAREILS D'APPUI

Dans le cas d'injection, de coulage par gravité ou de matage, un essai de convenance est réalisé.

Pour cet essai, un bossage et une plaque de platine sont réalisés, tous deux similaires, en dimension et en nature, au bossage d'appui et à la platine de l'appareil d'appui pour lequel est prévu l'injection, le coulage par gravité ou le matage.

Le coffrage puis l'injection, le coulage par gravité ou le matage de l'essai sont réalisés dans les mêmes conditions que celles prévues pour l'ouvrage.

Le coffrage puis l'injection, le coulage par gravité ou le matage de l'essai sont réalisés dans les mêmes conditions que celles prévues pour l'ouvrage.

Avant la prise du coulis, la platine est enlevée.

Acceptation de l'épreuve

Il ne doit y avoir ni vide ni bulle d'air dans le produit et tout particulièrement sur la surface de contact avec la platine. Il est toléré une présence de micro bulles si leur surface cumulée n'excède pas 2 % de la surface totale du bossage.

En cas de mauvais résultat, l'essai est recommencé aux frais du titulaire

3.11 MISE EN ŒUVRE DES ETANCHEITES

3.11.1 GENERALITES

Il est prévu dans le cadre du Marché de réaliser une dépose soignée de l'ensemble des couches de roulement et d'étanchéité existante sur l'ouvrage jusqu'au support en béton. Ces opérations délicates doivent être réalisées conformément au fascicule FAEQ-2 du STRRES. En particulier, si le support dégagé n'est pas conforme à ces exigences, le §5.1.1 de ce guide pourra fournir quelques indications.

Dans l'objectif de fiabiliser le succès de ces opérations délicates, l'Entrepreneur devra prévoir la réalisation d'un plot d'essai pour caractériser la méthode de dépose de l'enrobé existant et de l'étanchéité existante à employer sur l'ensemble de la surface de l'ouvrage. La procédure d'exécution associée est à définir par l'entreprise et est soumise à l'approbation du Maître d'œuvre ;

La mise en œuvre de l'étanchéité principale du tablier, assurée par un procédé constitué de Feuilles bitumineuses Préfabriquées Monocouches (FPM), adhérentes, 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 (dispositifs d'évacuation des eaux pluviales, support de dispositifs de retenue routiers, poteaux d'éclairage, ...), et notamment au niveau des joints de chaussée. Les raccordements sont décrits dans le cahier des charges de mise en œuvre du procédé utilisé.

Un bouche pores sera également mis en œuvre afin de diminuer l'épaisseur minimale de la chaussée, à hauteur de 800g/m². Sa pose sera conforme aux stipulations de l'Avis Technique du produit retenu.

3.11.2 MISE EN ŒUVRE DE LA FEUILLE PREFABRIQUEE

L'application sous la pluie ou sur un support mouillé est interdite.

L'application en dehors des seuils de température indiqués sur les fiches techniques sont interdites.

Le travail ne doit pas être entrepris avant que la couche de bouches pores préalable soit sèche.

La mise en œuvre se fait par fusion superficielle de la sous-face de la feuille, le chauffage doit être uniforme sur toute la largeur du rouleau.

Le recouvrement minimal entre deux rouleaux doit être de 10cm, cependant dans la mesure du possible on recommande un recouvrement d'environ 20cm. Les joints seront repris au chalumeau afin de parfaire leur soudure.

3.11.3 PROTECTION PROVISOIRE DE L'ETANCHEITE PRINCIPALE

Après achèvement et jusqu'à exécution de la couche de reprofilage, la chape est protégée par une protection provisoire lourde.

Sa dépose est effectuée par le titulaire, dans le cadre du présent marché.

3.12 DISPOSITIFS DE RETENUE

3.12.1 DESSINS D'EXECUTION

Les documents d'exécution des dispositifs de retenue marqués CE comprennent :

- les dessins d'exécution des dispositifs de retenue ;
- 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.

3.12.2 FABRICATION ET MONTAGE

La fabrication et le montage des dispositifs de retenue marqués CE sont réalisés conformément aux prescriptions de la notice de montage.

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 montants des dispositifs de retenue marqués CE sont verticaux, c'est-à-dire perpendiculaires au plan défini par la platine qui est horizontal à ± 1 mm près, mesuré sur sa surface. La tolérance pour faux aplomb est de 0,5 cm sur la hauteur.

Le scellement des pièces d'ancrage et la fixation définitive des montants des dispositifs de retenue marqués CE n'interviennent qu'après vérification par le maître d'œuvre du parfait positionnement de ces parties.

La longueur des ancrages dans le béton doit tenir compte des calages et des renformis de toute nature pour respecter les profondeurs d'ancrage données par le fournisseur.

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 longrine est fabriqué, transporté et mis en œuvre dans les mêmes conditions que le béton de la structure. Son surfaçage est soigné de telle sorte que l'eau ne puisse séjourner au pied des montants.

3.12.3 RECONDITIONNEMENT DES SURFACES PROTEGEES

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 dispositifs de retenue marqués CE, 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.

3.13 CANIVEAUX

Les caniveaux fils d'eau en asphalte gravillonné sont exécutés sur une largeur de 40 cm d'un côté de l'ouvrage et 25 cm de l'autre, et une profondeur de 3cm.

Ils sont réalisés avant mise en place des enrobés à l'aide de coffrages verticaux.

Les caniveaux fils d'eau en enrobés sont réalisés par une forme de pente de la chaussée.

Les tolérances d'exécution des caniveaux sont les suivantes :

- tolérances sur les dimensions extérieures : ± 1 cm ;
- écarts dans le profil en long de la ligne supérieure du caniveau : ± 5 mm sur 10 m par rapport à une parallèle à la ligne rouge du projet.

Le calage des éléments de caniveaux est fait sur un lit de mortier de ciment parfaitement réglé et nivelé. Tout autre mode de calage est interdit.

La tolérance de planéité sur le caniveau fini est de 2 mm sur 2 m.

Après la réalisation des caniveaux et avant la mise en place des enrobés, un drain longitudinal métallique est posé contre les caniveaux pour assurer le drainage de l'interface couche de roulement/étanchéité.

3.14 REALISATION DES ENROBES

3.14.1 TRANSPORT

Les camions sont équipés en permanence d'une bâche recouvrant entièrement la benne après le chargement. Cette bâche demeure en place jusqu'à l'achèvement du déchargement des enrobés.

3.14.2 MISE EN ŒUVRE

Les bétons bitumineux sont mis en place au moyen d'un finisseur à chenilles équipées de patins de caoutchouc, afin de ne pas poinçonner la chape d'étanchéité de l'ouvrage d'art. Leur température de mise en œuvre est celle précisée au tableau 4 de la norme NF P 98-150-1.

L'épaisseur de mise en œuvre est conforme à l'annexe A de la norme NF P 98-150-1. Par ailleurs, l'étanchéité de l'ouvrage étant du type Feuille Préfabriquée Monocouche, cette épaisseur ne peut être inférieure à 7 cm dans le cas d'une mise en œuvre avec un enduit d'imprégnation à froid, et 5cm minimum dans le cas d'une mise en œuvre avec un produit bouche pores.

3.15 MISE EN ŒUVRE DES CORNICHES

La mise en place et la fixation des corniches sont exécutées suivant les indications portées sur les plans d'exécution correspondants et suivant la procédure prévue au PAQ.

Les tolérances sur les éléments en place des corniches en bardage métallique sont les suivantes :

- tolérances de forme relatives aux parements : ± 5 mm de planéité d'ensemble sous la règle de 2 m, et ± 2 mm de planéité locale sous la règle de 20 cm ;
- tolérances sur les dimensions extérieures : ± 1 cm ;
- écarts dans le profil en long de la ligne supérieure de la corniche : ± 5 mm sur 10 m par rapport à une parallèle à la ligne rouge du projet.

3.16 CANALISATIONS ET OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

3.16.1 TRANCHEES POUR CANALISATIONS

Les collecteurs sont toujours posés en tranchées.

En remblai, les matériaux compactés par tranches élémentaires de 20 cm sont dressés jusqu'à au moins 0,60 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, puis la tranchée est creusée comme indiqué ci-après.

La largeur et la profondeur des fouilles sont définies selon les dimensions suivantes :

- fond de fouilles : 10 cm sous la génératrice inférieure du tuyau ;
- la largeur du fond de fouille : diamètre extérieur du tuyau (non compris la collerette) + 0,60 m.

Les parois des tranchées sont soigneusement blindées et étayées sur toute leur longueur suivant la nature du terrain et suivant la profondeur de la tranchée. La possibilité de supprimer éventuellement une partie du boisage est à la seule appréciation du titulaire et sous sa responsabilité.

Les déblais de mauvaise qualité sont soit évacués, conformément aux prescriptions du SOGED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage, soit utilisés pour le modelage du terrain en dehors des ouvrages. Les déblais de bonne qualité peuvent être utilisés en remblai.

3.16.2 POSE DES TUYAUX CIRCULAIRES EN BETON

Au droit de chaque joint, le fond de fouille est approfondi de façon que le tuyau porte sur toute la longueur du corps et non sur les bagues et collets. Le fond des tranchées est garni d'une couche de sable ou de gravillons de 10 cm d'épaisseur pour servir de berceau au tuyau.

Après réalisation dans l'alignement prescrit de l'assise des tuyaux, l'étanchéité des joints entre tuyaux en béton est exécutée par mise en place de bagues en caoutchouc ou en néoprène. L'assemblage est réalisé conformément aux prescriptions du fournisseur.

3.16.3 REGARDS

Les tuyaux de raccordement sont arasés au nu intérieur des regards. Les regards sont munis d'échelons ou d'échelles de descente en acier galvanisé.

3.16.4 REMBLAIEMENT DES FOUILLES POUR CANALISATIONS

(art. 5.11 du fasc. 70 du CCTG)

Le remblaiement des fouilles est effectué en respectant les prescriptions suivantes :

- remblai jusqu'à 10 cm au-dessus du niveau de l'arête supérieure du tuyau : remblai de sable ou de sols purgés des éléments supérieurs à 30 mm et compactage manuel (damage) ;
- remblais supérieurs aux précédents remblais : matériaux de même nature que le matériau adjacent et compactage mécanique.

Le remblai est effectué par couches de 20 cm d'épaisseur, méthodiquement compactées.

3.17 ACHEVEMENT DES TRAVAUX

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

4 ASSURANCE DE LA QUALITE

4.1 ORGANISATION DES CONTROLES DE MAITRISE D'OEUVRE

Pendant la période de préparation des travaux, le Groupement d'Entreprises doit soumettre à l'avis du Maître d'Œuvre son Plan de Management de la Qualité et les éventuelles procédures de Management de la Qualité associées à celui-ci, et avant toute phase de travaux ceux de ses fournisseurs, sous-traitants et prestataires de services éventuels. Sur avis du maître d'œuvre, le Maître d'Ouvrage rend une décision d'approbation conformément à ce qui est prévu par le CCAP.

Pendant l'exécution des travaux, le Groupement d'Entreprises doit soumettre ses procédures d'exécution et de contrôle ainsi que les éventuels plans d'organisation des contrôles, ou tout autre document similaire, au visa du Maître d'Œuvre, lequel y intégrera les points d'arrêt que le Groupement d'Entreprises se doit de lui notifier dans les délais précisés au CCTP.

Au cours de chaque réunion de chantier, le maître d'œuvre fera le point sur la mise en place, l'application et les résultats du Système Qualité.

En relation avec le contrôle externe placé sous la responsabilité du Responsable Management de la Qualité, le Maître d'Œuvre pourra à tout moment :

- avoir accès à tous les enregistrements permettant de juger de la qualité des ouvrages,
- assister à tous les tests, contrôles et essais,
- faire procéder à des essais et contrôles en sus de ceux définis au CCTP, en particulier sur les prélèvements conservatoires prévus au marché.

Lors de ces essais et contrôles, le Groupement d'Entreprises ne pourra prétendre à réparation due à la gêne ou à l'augmentation des coûts et délais d'exécution sous réserve que la réalisation de ces essais et contrôles ne soit pas une condition préalable à la poursuite des travaux.

Ces essais et contrôles supplémentaires sont à la charge du Maître d'Ouvrage s'ils n'ont pas révélé de non-conformité. Ils sont en revanche à la charge du Groupement d'Entreprises s'ils relèvent d'une non-conformité.

De plus, toutes les actions nécessaires pour conduire à un résultat satisfaisant seront également à sa charge.

L'organisation de la qualité mise en place par le Groupement d'Entreprises peut être soumise par et à l'initiative du Maître d'Œuvre, à des audits qualité pendant le déroulement de l'exécution du marché. Les audits peuvent avoir lieu dans les locaux du Groupement d'Entreprises, de ceux de ses fournisseurs, sous-traitants et prestataires de services éventuels, et sur les chantiers.

Le Maître d'Œuvre peut exiger que le Groupement d'Entreprises fasse entreprendre par sa Direction Qualité, si celle-ci n'en a pas par ailleurs pris l'initiative, un ou plusieurs audits qualité à tout moment de l'exécution du marché.

Les conclusions de ces audits et les éventuelles demandes d'action corrective doivent être communiquées au Maître d'Œuvre.

4.2 POINTS D'ARRET ET POINTS CRITIQUES

Se référer également au livret A du CCTP.

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous, elle est à compléter sur proposition particulière du titulaire acceptée par le maître d'œuvre ou son représentant.

Les délais de préavis et de levée sont donnés au CCAP.

Phase des travaux	Points d'arrêt
Phase préparatoire	– Acceptation du PAQ -Bornage des emprises définitives et temporaires -Constat de l'état des lieux – Constat de l'état des avoisinants -validation du PIC -Mise en place des installations de chantier
Nettoyage	– Réception de l'épreuve de convenance de nettoyage avant nettoyage de l'ensemble de l'ouvrage
Implantation des ouvrages et suivi topométrique des travaux	-Opération de piquetage général -opération de piquetage spécial -Opération de piquetage complémentaire
Convenance des bétons	-Validation du dossier d'étude -contrôle des épreuves de convenance -validation de l'interprétation suivant le fasc. 65 du CCTG des épreuves de convenance
Autorisation de bétonnage	– Fourniture et conformité du ferrailage, fourniture et conformité du coffrage, fourniture et conformité du béton
Préfabrication d'éléments en béton armé en usine	-Acceptation du PAQ usine -Fabrication sur plans BPE -Contrôle de conformité de résistance du béton -Pré-réception des éléments sur aire de stockage -Vérification de l'intégrité des éléments avant transport - validation du dossier du contrôle intérieur et prise en compte des épreuves de contrôle extérieur – vérification de l'intégrité des éléments après transport
Dispositifs de raboutage d'armatures	– Acceptation des dispositifs de raboutage
Ouvrages provisoires	-Validation du COP des documents du projet des ouvrages provisoires (plans, notes de calculs, notices et consignes de mise en œuvre) et des documents de suivi de livraison de tous les matériaux et matériels des ouvrages provisoires - Validation MOE -vérification de la qualité et de l'homogénéité du sol d'appui des ouvrages provisoires
Autorisation de mise en fabrication des appareils d'appui	– Accord sur le bordereau de données des efforts et mouvements, de chaque appareil d'appui, à transmettre au fabricant – Accord sur le dimensionnement des appareils d'appui
Autorisation de véliner	– Fourniture des notes de calculs – Fourniture des plans avec indication des tolérances – Fourniture des dessins d'exécution – Fourniture du programme de vélinage – Fourniture et vérification du matériel – Réalisation des emplacements de vélinage – Vérification de la libération des équipements (joint de chaussée, concessionnaires...) – Vérification de la mise en œuvre des éventuelles restrictions de circulation

Autorisation de réaliser les bossages	<ul style="list-style-type: none"> – Fourniture de la procédure – Vérification du repiquage – Vérification des coffrages – Fourniture et vérification des produits – Fourniture et vérification des frettages – Réalisation d'une convenance
Autorisation de poser les appareils d'appui	<ul style="list-style-type: none"> – Vérification de la géométrie des bossages – Fourniture et vérification des appareils d'appui
Autorisation de dévêner	<ul style="list-style-type: none"> – Vérification de la pose et du calage des appareils d'appui – Obtention des résistances nécessaires
Mise en œuvre des dispositifs de retenue	<ul style="list-style-type: none"> -Conformité géométrique de la mise en œuvre du dispositif de retenue -Réception des zones d'ancrage avant bétonnage - Réception du dispositif de retenue
Mise en œuvre de l'étanchéité sur ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> -Contrôle de l'état du support -Réception de l'étanchéité (conformité des essais d'adhérence et absence de défauts de mise en œuvre)
Ragréage	<ul style="list-style-type: none"> – Définition et acceptation des zones à ragréer – Réception de l'épreuve de convenance de ragréage avant démarrage des travaux de ragréage sur l'ouvrage
Mise en œuvre de revêtement	<ul style="list-style-type: none"> – Définition et acceptation des zones à revêtir – Réception de l'épreuve de convenance de mise en œuvre des revêtements avant démarrage des travaux de revêtement sur l'ouvrage
Mise en œuvre des joints de chaussée	<ul style="list-style-type: none"> -Réception de la réservation avant mise en œuvre des éléments constitutifs du joint - Réception avant coulage du joint – Réception finale du joint de chaussée
Peinture anticorrosion	<ul style="list-style-type: none"> – lavage de la structure – validation du support après décapage – épaisseur des couches du système de peinture
Réseaux d'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> -Piquetage contradictoire -Visa des plans EXE -fourniture du PAQ -Notes de calculs – Réception des fourniture -Examens préalables à la réception au sens du Fasc. 70 du CCTG -Réception
Mise en œuvre de traitement anti-graffiti	<ul style="list-style-type: none"> – Définition et acceptation des zones à traiter – Réception de l'épreuve de convenance de mise en œuvre des traitements anti-graffiti avant démarrage des travaux de traitement anti-graffiti sur l'ouvrage
Fin des travaux	<ul style="list-style-type: none"> – Réception des zones réparées avant enlèvement des dispositifs d'accès et des échafaudages

Fin des travaux	– État de la position des appareils d'appui (niveau, rotation, déplacements, température) et vérification du respect des tolérances – Éventuellement, inspection détaillée de la structure adjacente – Nettoyage des sommets d'appuis et de l'intrados du tablier.
-----------------	---

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

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

4.3 PROCEDURES D'EXECUTION

4.3.1 LISTE DES PROCEDURES D'EXECUTION

Les procédures d'exécution à fournir, à minima, sont les suivantes :

- Montage des échafaudages et des ouvrages provisoires ;
- Préparation de surfaces ;
- Épreuves de convenance (déroulement, moyens humains et matériels mis en œuvre...) ;
- Réalisation des longrines en béton armé ;
- Réalisation des poteaux refends en béton armé ;
- Protection générale de surface en béton par revêtement ;
- Mise en œuvre de traitement anti-graffiti ;
- Réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie, comprenant :
 - o La procédure de repérage des aciers et de forage du béton en cas d'ancrage (de consoles par ex.) ;
 - o La procédure de mise en tension des barres de précontrainte courte ;
- Réalisation des bossages et pose des appareils d'appui ;
- Réalisation des opérations de vérinage et de déverinage ;
- Réalisation de l'étanchéité sur ouvrage ;
- Réalisation de l'assainissement sur et hors ouvrage ;
- Réalisation des joints de chaussée ;
- Mise en œuvre des PPHM ;
- Gestion des réseaux existants ;
- La mise en œuvre de la signalisation de chantier ;
- L'exécution de la protection anticorrosion (dispositions et documents d'exécution),
- La purge et le ragréage des bétons ;
- Le pontage des fissures ;
- L'injection des fissures ;
- L'application d'un Liant Hydrocarboné Modifié (LHM) ;

4.3.2 DOCUMENTS ANNEXES AUX PROCEDURES D'EXECUTION

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 ;
- L'ensemble des dispositions prises pour la protection de l'environnement ;
- Le programme de bétonnage ;
- Les références des documents internes à l'entreprise et consultables par le maître d'œuvre sur le chantier.

4.4 MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES OUVRAGES PROVISOIRES

(chapitre 5. du fasc. 65 du CCTG)

4.4.1 GENERALITES

Avant tout début de montage des ouvrages provisoires, le titulaire doit fournir une note précisant les ouvrages provisoires nécessaires à la réparation de l'ouvrage.

Cette note doit également fournir le phasage détaillé et précis des réparations, ceci afin de définir la position et d'établir l'état des ouvrages provisoires au niveau de chaque phase.

Les ouvrages provisoires sont dimensionnés en prenant en compte tout le poids de la structure à exécuter sans faire appel à la résistance d'aucune partie de celle-ci. Il faut notamment tenir compte des retombées de mortier dans le cas de réparation par projection.

Le titulaire est responsable des ouvrages provisoires.

La réception est assurée par le **Chargé des Ouvrages Provisoires (COP)** du titulaire.

L'implantation de l'échafaudage est essentielle. Afin de limiter les démarches administratives et notamment celles liées aux contraintes environnementales, la Maitrise d'Œuvre demande de réaliser des réparations via des échafaudages au moins partiellement suspendus, voire entièrement suspendus si le titulaire justifie l'ouvrage.

4.4.2 DESSINS DES OUVRAGES PROVISOIRES

(art. 5.1.4.2. du fasc. 65 du CCTG)

Outre les spécifications du article 5.1.4.2. du fascicule 65, les dessins définissent :

- Les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser ;
- Les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs ;
- Les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage à réparer, 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 appuis de l'étalement : sol, ancienne chaussée, pieux, débords de semelle, etc...
- 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 ;
- Le plan de phasage de réalisation des travaux ;
- Les manœuvres par lesquelles commencent le déchargement et le démontage des ouvrages provisoires ;
- L'emplacement des boîtes à sable, coins ou vérins nécessaires au démontage des ouvrages provisoires ;

- 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 parties 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.

4.4.3 REGLES DE CALCUL

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications du sous chapitre 5.3.6. du fascicule 65 du CCTG.

4.5 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LA MISE EN ŒUVRE DES PEINTURES

4.5.1 EPREUVES DE CONVENANCE

Une épreuve de convenance est réalisée sur le chantier et les contrôles sont effectués conformément aux normes en vigueur. Dans l'hypothèse où la couche de finition est exécutée en totalité en atelier avec retouche sur le site aux joints de montage, il est procédé à une épreuve de convenance sur un élément représentatif (hauteur et dimensions) ou figurent les différentes couches avec décalage au droit du joint et retouches de peinture afin de juger les différences de couleur entre le fond et les retouches. Une épreuve de convenance sera réalisée en cas de dépassement des délais de recouvrement.

4.5.2 CONTROLE INTERIEUR

Le contrôle intérieur porte sur les opérations définies à l'article 3-2-7 du Fascicule 56 du CCTG.

Des tests de bresles devront être réalisés en amont et en aval du lavage de la structure pour confirmer que l'ouvrage n'est plus pollué avant décapage.

Les contrôles d'épaisseur portent sur l'ensemble des couches constituant le système. Il est rappelé que le journal de chantier (en usine et in situ) doit être rempli au fur et à mesure des travaux de mise en peinture et transmis à la MOE.

4.5.3 CONTROLE EXTERIEUR

La MOE se réserve en outre le droit :

- D'effectuer dans le cadre du contrôle extérieur, des contrôles de couleur par mesure des coordonnées trichromatiques ;
- D'effectuer des prélèvements de peinture quel que soit le degré d'avancement des travaux ; au cas où l'analyse fait apparaître que les peintures ont été modifiées, celles-ci sont rebutées et les travaux sont suspendus, puis le Titulaire est mis en demeure, par ordre de service, d'enlever à ses frais les peintures défectueuses et de recommencer les travaux ;
- De procéder à des contrôles d'adhérence dont le nombre et la distribution sont laissés à son appréciation.

4.6 PROCEDES DE PROTECTION ANTI-CORROSION

Les procédures d'exécution de la protection anti-corrosion sont établies conformément aux prescriptions des chapitres ci-après et précisent notamment :

- l'ensemble des produits correspondant aux couches à appliquer,
- la capacité du matériel (compresseurs) en fonction des débits nécessaires et des longueurs de tuyaux, les déshuileurs associés, la longueur limite des canalisations,
- la propreté du matériel,
- la date de péremption des produits,
- la nature et les proportions de diluant dépendant notamment du mode d'application et figurant sur les fiches techniques ou les fiches d'homologation (on utilisera du "prêt à l'emploi" chaque fois que possible),
- les fiches techniques des produits qui doivent comporter toutes les indications utiles à la méthode d'application utilisée,
- les modes opératoires,
- les points sensibles de l'exécution (un point sensible est un point d'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation), soit par référence aux phases d'exécution des travaux avec, s'il y a lieu, une description des modes opératoires et les consignes d'exécution,
- les modalités du contrôle interne et du contrôle externe.
- les délais de préavis
- les points d'arrêt
- les fiches d'anomalies.

La procédure de protection anticorrosion intégrera aussi les liens avec le SOGED et le PPSPS:

Les documents annexés aux procédures comprennent notamment les documents suivants :

- le projet des ouvrages provisoires,
- les épreuves de convenance,
- les fiches produits et de sécurité,
- les documents de suivi, points d'arrêt

Les travaux, pour lesquels il est prévu une convenance, ne peuvent démarrer que si celle-ci a été concluante et acceptée par le maître d'œuvre dans un délai de deux (2) jours suivant la date de l'épreuve de convenance, pour le décapage et préparation des parties support.

Lors de l'exécution, l'entrepreneur adresse au maître d'œuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle interne, et les présentent au Maître d'œuvre lors du visa des points d'arrêt.

Contrôle interne :

Il est réalisé par la chaîne de production de l'entreprise, précisé dans le PAQ et peut faire intervenir un contrôle externe articulé avec le contrôle interne.

Le contrôle interne soumet au visa du Maître d'œuvre :

- la réception par un organisme agréé et visa du COP pour les différentes phases des ouvrages provisoires de catégorie 1 lié au confinement avant utilisation,
- les épreuves de convenance des mises en peinture,
- le contrôle de l'état de surface des parties décapées de l'ouvrage avant leur remise en peinture,
- la réception pour la mise en œuvre de la peinture par couche des parties décapées,

- la gestion de l'ensemble des documents de suivi : points d'arrêt, fiches d'anomalies

Le contrôle interne 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 être renseignées sur le journal de chantier et mises à disposition du Maître d'œuvre. Les minima et maxima de la température de l'air et de l'hygrométrie figurant sur les fiches d'homologation sont à respecter impérativement ainsi que la température maximum du support.

- L'état du support

Toute application est interdite si la température du support n'est pas au moins de 3°C supérieure à celle du Point de Rosée. Il faut s'assurer que les surfaces à peindre soient sèches (Point de Rosée + 3°C) et propres (bon dépoussiérage, dégraissage éventuel, élimination des coulures de toutes sortes : laitance, béton, produits d'étanchéité...).

- Le phasage des travaux

L'entrepreneur évitera de peindre et de décaper en même temps. Si le planning ne le permet pas, il prévoit au programme d'exécution des bâches ou des écrans de protection et en vérifie l'efficacité.

- Les délais entre couches

Les délais d'application et de séchage entre couches sont à intégrer dès l'établissement du planning.

Contrôle extérieur :

Le cadre du contrôle extérieur est fixé comme suit :

Phase des travaux	Points d'arrêts	Action de contrôle extérieur	Délai de préavis	Délai de réponse
Mise en peinture de l'ouvrage	Acceptation des documents préalables à l'exécution (Programme d'exécution, PAQ, procédures, SOGED, PAPE)	Contrôles de conformité	A partir de la communication du document complet	1 semaine
	Visa de l'épreuve de convenance	Vérification des produits et condition de mise en œuvre	A partir des conclusions des convenances	1 semaine
	Visa procédure	Vérification des conformités au cahier des charges et obligations	A partir des procédures reçues et complètes	1 semaine
	Gestion des points d'arrêt	- levée des points d'arrêt	2 jours	2 jours

Le maître d'œuvre se réserve le droit :

- D'effectuer des prélèvements de peinture quel que soit le degré d'avancement des travaux. Dans le cas où l'analyse fait apparaître que les peintures ont été modifiées, celles-ci sont rebutées et les travaux sont suspendus, puis l'entrepreneur est mis en demeure d'enlever à ses frais les peintures et de recommencer les travaux,
- De procéder à des contrôles d'adhérence dont le nombre et la distribution sont laissés à son appréciation,

- D'effectuer des contrôles d'épaisseurs de toutes les couches mises en œuvre. Les épaisseurs sèches sont mesurées conformément à la norme NF T 30-124, critère de réception A. Les tolérances pour les valeurs minimales sont : vingt pour cent (20%) au plus des lectures inférieures à la valeur contractuelle, dans la mesure où elles restent à quatre-vingts pour cent (80%) de celle-ci.

Dans le cas où le maître d'œuvre, le contrôle interne ou le contrôle externe signale une divergence entre les résultats des contrôles, l'entreprise et la maîtrise d'œuvre vérifient les conditions d'exercice de ces contrôles et les résultats. En cas de confirmation des écarts, l'entreprise établit une fiche de non-conformité, et la soumet à l'approbation du maître d'œuvre. La non-fourniture de la fiche de non-conformité entraîne l'arrêt des travaux de mise en œuvre de la protection contre la corrosion (point d'arrêt).

Tous les frais consécutifs à l'arrêt du chantier suite à cette anomalie, sont à la charge de l'entreprise, s'il s'avère que les anomalies sont imputables à la chaîne de production de l'entrepreneur, y compris les fabricants.

4.7 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES PROTECTIONS GENERALES DE SURFACE EN BETON

Le Plan Qualité définit :

- le mode de préparation du support avant mise en œuvre de la protection ;
- le mode de protection utilisé.

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

- des documents précis rédigés par le formulateur des produits de protection générale de surface, 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.

4.8 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES PRODUITS DE PROTECTION GENERALE DE SURFACE EN BETON

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 (revêtements ou imprégnations hydrophobes : voir chapitre 3 du présent CCTP).

4.9 MAITRISE DE LA QUALITE POUR LES ARMATURES DE BETON ARME

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

Les dispositions en matière de maîtrise de qualité pour les aciers 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 des stipulations de l'article 6.6.1 du fascicule 65 du CCTG, le Plan Qualité précise les caractéristiques et la provenance des dispositifs de raccordement des aciers de béton armé (manchons).

Le Plan Qualité explicite les dispositions adoptées pour assurer la protection contre la corrosion, en phase provisoire, des armatures définies au chapitre 3 du présent CCTP.

4.10 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LE SCELLEMENT DES ARMATURES

Le Plan Qualité définit :

- Le mode d'application utilisé ;
- Les caractéristiques techniques et mécaniques des produits de scellement ;
- Les épreuves de convenance à réaliser avant travaux de projection ou de bétonnage ;
- Interaction avec les armatures en contact.

Le Plan Qualité précise :

- Les conditions de réalisation des épreuves ;
- Les modalités de communication des résultats par l'entreprise au maître d'œuvre ;
- La conduite à tenir lorsque les résultats escomptés ne sont pas atteints.

4.11 MAITRISE DE LA QUALITE POUR LES BETONS

(norme NF EN 13670/CN, art. 8.1 du fascicule 65 du CCTG)

4.11.1 NATURE ET QUALITE DES DIFFERENTS CONSTITUANTS

Le Plan Qualité définit la catégorie, la classe, la sous-classe 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 :
 - o la granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1) ;
 - o le module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620+A1 et NF EN 13139) ;
 - o la propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8+A1 et NF EN 933-9) ;
 - o les polluants organiques (norme NF EN 1744-1+A1) ;
 - o coefficient d'absorption d'eau (norme NF EN 1097-6) ;
 - o les impuretés prohibées ;
 - o le soufre total, les sulfates solubles dans l'acide et les chlorures (norme NF EN 1744-1+A1) ;
 - o le coefficient d'aplatissement (norme NF EN 933-3) ;
 - o la teneur en éléments coquilliers des granulats d'origine marine (norme NF EN 933-7) ;
 - o Los Angeles (norme NF EN 1097-2) ;
 - o la friabilité des sables (norme NF P 18-576) ;
 - o niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes NF P18-594, FD P 18-542 et mode opératoire LPC n°37) ;

- la sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1).

L'emploi de granulats recyclés ou artificiels est interdit. Celui de granulats provenant de la récupération du béton frais sur l'installation de production est possible mais dans les conditions précisées au paragraphe "Granulats" du sous-article "Constituants des mortiers et bétons" du chapitre 3 du présent CCTP.

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

4.11.2 DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX REACTIONS DE GONFLEMENT INTERNE DES BETONS

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 document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

Alcali-réaction

Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons

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

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

Si les granulats sont potentiellement réactifs à l'effet de pessimum (PRP), le dossier d'étude des bétons doit comporter tous les résultats des essais permettant de justifier que les conditions(1) et (2) du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 sont vérifiées.

Le Plan Qualité précise les dispositions prises par le titulaire pour prévenir l'alcali réaction. L'acceptation des résultats de tous les essais liés à l'alcali réaction et à la réactivité des granulats par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

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.

4.11.3 MISE EN ŒUVRE DU BETON SOUS CONDITIONS CLIMATIQUES EXTREMES

Le Plan Qualité précise les dispositions à prendre en cas de mise en œuvre lorsque la température ambiante est inférieure à +5°C ou durablement supérieure à +35°C et lorsque la température du béton est supérieure à +32°C pendant sa mise en œuvre. En outre, en cas de délai important entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en œuvre, le Plan Qualité précise les dispositions à appliquer ainsi que les modalités d'utilisation d'un retardateur de prise.

4.11.4 DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA DURABILITE VIS-A-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 Environnements hivernaux rigoureux " édité par l'Université Gustave Eiffel (ex : IFSTTAR ex : LCPC) en octobre 2021.

4.12 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LE RAGREAGE

Le Plan Qualité définit :

- Le mode d'équarrissage ;
- Le mode de ragréage utilisé ;

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

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

4.13 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES PRODUITS DE RAGREAGE

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.

4.14 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES TRAITEMENTS DE FISSURES BETON

Par traitement de fissures, on entend les opérations d'injection et de pontage.

Le Plan Qualité définit :

- La méthode de préparation du support ;
- Le mode de réparation utilisé ;
- La fonction et la nature du contrôle intérieur ;
- Les références du personnel.

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

- Des documents précis rédigés par le formulateur des produits d'injection et/ou de pontage, 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.

4.14.1 LES PRODUITS D'INJECTION DE FISSURES

Le Plan Qualité définit pour les coulis d'injection :

- la catégorie, la classe, la sous-classe, la provenance des ciments, et le dosage ; ;
- la nature, le dosage et la provenance des adjuvants le cas échéant ;
- les caractéristiques du sable employé (fiche produit) ;
- la nature des produits prêts à l'emploi utilisés ;
- la méthode d'application.

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

- la catégorie, la provenance et le dosage ;
- la méthode d'application.

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

4.14.2 LES PRODUITS DE PONTAGE DES FISSURES

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

- La catégorie, la provenance et le dosage ;
- La méthode d'application.

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

Le Plan Qualité précise :

- Les conditions de réalisation des épreuves ;
- Les modalités de communication des résultats par l'entreprise au maître d'œuvre ;
- La conduite à tenir lorsque les résultats escomptés ne sont pas atteints.

Les épreuves de convenance doivent être réalisées au minimum vingt-quatre heures avant le début des pontages, sur le chantier et dans les conditions de celui-ci.

4.15 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES APPAREILS D'APPUI

4.15.1 ACCEPTATION DES APPAREILS D'APPUI

Dans le cadre de son contrôle extérieur, le maître d'œuvre s'assure de l'existence du marquage et relève le numéro du ou des lots correspondants.

Les appareils d'appui pourront faire l'objet de contrôle sur les lieux de fabrication ainsi que sur le site par le bureau de contrôle extérieur du maître d'œuvre.

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

- 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.

4.15.2 POSE DES APPAREILS D'APPUI

Dans le cadre de son 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 ;
- L'absence de défaut de calage, et le parfait réglage des appareils d'appui.

Ces contrôles sont réalisés avant et après une éventuelle opération de libération par vérinage des déformations prises pendant le chantier.

5 EPREUVES DES OUVRAGES

5.1 GENERALITES

Les épreuves de chargement de l'ouvrage sont organisées et exécutées selon les modalités précisées dans le guide technique « Épreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes » du Sétra et le chapitre V du titre II du fascicule 61 du CPC. Elles ne sont réalisées qu'après mise en place complète de la chaussée et des voies d'accès et pose des joints de chaussée éventuels. Elles interviennent dans le cadre du changement des bossages et appareils d'appui.

5.2 EPREUVES PAR POIDS MORT ET POIDS ROULANT

L'ouvrage subit les épreuves de chargement définies à l'article 1 « Ouvrage pour lequel aucune mesure de déformation n'est requise » de l'annexe 1 du guide technique « Épreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes » du Sétra.

Le titulaire établit la note de calcul et propose le programme des épreuves. Cette note et ce programme sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Le titulaire fournira également le compte rendu des épreuves. Il fera une analyse qualitative du comportement général de l'ouvrage, s'assurera du bon comportement des AAEF, notamment du bon contact sur ouvrage, ainsi qu'une vérification d'absence d'apparition de désordres après les épreuves, notamment sur les bossages d'appui.

Le titulaire doit fournir et installer à ses frais en se conformant aux prescriptions du maître d'œuvre, les échafaudages et passerelles nécessaires pour visiter les différentes parties des ouvrages au cours des essais (appuis, faces latérales et intrados du tablier).

Le maître d'œuvre assure les inspections des ouvrages de manière contradictoire avec le titulaire.

La fourniture des charges de chaussée est à la charge de l'entreprise.

Les véhicules constituant ces charges doivent présenter leur fiche de pesée avant le démarrage des épreuves.