

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

(CCTP N° dirce-poa-2024-RN481-piquepierre)

L'acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires
Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

Objet du marché

RN481 – Réparation du pont de Piquepierre

Remise des offres

Date et heure limites de réception : 05 juillet 2024 à 12h00 (heure locale de l'adresse du RMO)

SOMMAIRE

Chapitre 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE. . .6

Article 1.1. PRÉAMBULE.....	6
Article 1.2. OBJET DU MARCHÉ.....	6
Article 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES.....	7
Article 1.4. DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE EXISTANT.....	9
Article 1.5. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	13
Article 1.6. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....	18

Chapitre 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....23

Article 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	23
Article 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....	23
Article 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	25
Article 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....	25
Article 2.5. PLAN ASSURANCE QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS.....	26
Article 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER.....	31
Article 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....	31
Article 2.8. DISPOSITIONS RELATIVES AU RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT.....	45
Article 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION.....	48
Article 2.10. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	48
Article 2.11. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS.....	48
Article 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	48
Article 2.13. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL.....	49
Article 2.14. ACTIONS, SOLlicitATIONS ET COMBINAISONS D'ACTIONS.....	50
Article 2.15. PLANS D'EXÉCUTION ET NOTES TECHNIQUES.....	50
Article 2.16. JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS.....	50
Article 2.17. JUSTIFICATION DU TABLIER ET DES APPUIS.....	52
Article 2.18. JUSTIFICATION DES APPAREILS D'APPUI.....	53
Article 2.19. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS.....	54

Chapitre 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX. . . .55

Article 3.1. GÉNÉRALITÉS.....	55
Article 3.2. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....	57
Article 3.3. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ.....	74
Article 3.4. PRODUITS POUR LES RAGRÉAGES.....	75
Article 3.5. PRODUITS DE TRAITEMENT DE FISSURES DU BÉTON.....	77
Article 3.6. PRODUITS POUR LA RÉALISATION DE BOSSAGES D'APPUI.....	80
Article 3.7. PRODUITS DE SCELLEMENT DES ARMATURES.....	81
Article 3.8. BÉTON BITUMINEUX POUR COUCHE DE ROULEMENT.....	82
Article 3.9. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE.....	83
Article 3.10. CANIVEAUX.....	84
Article 3.11. JOINTS DE DILATATION.....	85
Article 3.12. DISPOSITIF DE RECUEIL ET D'ÉVACUATION DES EAUX SOUS LES JOINTS.....	86
Article 3.13. JOINTS DE TROTTOIRS ET RELEVÉS DE JOINTS DE CHAUSSÉE.....	86
Article 3.14. DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE.....	86
Article 3.15. AUVENTS DE PROTECTION SNCF.....	89
Article 3.16. APPAREILS D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTÉ.....	89
Article 3.17. MATÉRIEL DE VÉRINAGE.....	90
Article 3.18. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES.....	91
Article 3.19. PRODUITS D'APPORT POUR SOUDAGE.....	94
Article 3.20. ÉLÉMENTS DE RENFORT DE LA CHARPENTE MÉTALLIQUE.....	95
Article 3.21. SIGNALISATION HORIZONTALE.....	96
Article 3.22. SÉPARATEURS MODULAIRES DE VOIES.....	97
Article 3.23. ÉTANCHÉITÉ LATÉRALE PAR SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ LIQUIDE (SEL).....	98
Article 3.24. GARGOUILLES.....	98
Article 3.25. LARMIERS.....	99
Article 3.26. CAPOT DE PROTECTION DE LA LONGRINE EN TPC.....	99
Article 3.27. COFFRAGE PERDU EN TPC.....	99
Article 3.28. ASSEMBLAGES DES ENTRETOISES PAR BOULONNAGE.....	100
Article 3.29. DÉCHETS.....	100

Chapitre 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX.....101

Article 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	101
---	-----

Article 4.2. OUVRAGES PROVISOIRES ET MOYENS D'ACCÈS.....	104
Article 4.3. ÉPREUVES DE CONVENANCE.....	108
Article 4.4. DÉCAPAGE DES SURFACES.....	110
Article 4.5. APPLICATION DES PRODUITS.....	112
Article 4.6. RÉCUPÉRATION DES PRODUITS DE DÉCAPAGE ISSUS DE LA PRÉPARATION DES SURFACES ET ÉVACUATION DES DÉCHETS.....	115
Article 4.7. TRAITEMENT DES INSTALLATIONS EN CONTACT AVEC LES DÉCHETS DE DÉCAPAGE.....	116
Article 4.8. ÉCLAIRAGE DU CHANTIER.....	116
Article 4.9. CRÉATION D'ACCÈS.....	117
Article 4.10. MISE EN PLACE, DÉPLACEMENT ET DÉPOSE DU BALISAGE LOURD.....	117
Article 4.11. BÉTONS.....	117
Article 4.12. RAGRÉAGES.....	120
Article 4.13. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ.....	123
Article 4.14. DÉMOLITION DE LA CHAUSSÉE ET DE L'ÉTANCHÉITÉ.....	125
Article 4.15. MISE EN ŒUVRE DE L'ÉTANCHÉITÉ.....	126
Article 4.16. COUCHE DE ROULEMENT.....	128
Article 4.17. DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE.....	129
Article 4.18. MISE EN ŒUVRE DES CANIVEAUX.....	131
Article 4.19. TRAITEMENT DES CORNICHES.....	131
Article 4.20. DISPOSITIFS DE RECUEIL ET D'ÉVACUATION DES EAUX SOUS LES JOINTS.....	131
Article 4.21. JOINTS DE DILATATION.....	131
Article 4.22. JOINTS DE TROTTOIRS.....	134
Article 4.23. OPÉRATIONS DE VÉRINAGE.....	135
Article 4.24. BOSSAGES D'APPUI.....	136
Article 4.25. APPAREILS D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTE.....	137
Article 4.26. RENFORCEMENT DE LA CHARPENTE MÉTALLIQUE.....	138
Article 4.27. TRAITEMENT DE FISSURES DU BÉTON.....	143
Article 4.28. MARQUAGES SUR CHAUSSÉE.....	149
Article 4.29. AUVENTS VERTICAUX DE PROTECTION SNCF.....	151
Article 4.30. ÉTANCHÉITÉ LATÉRALE PAR SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ LIQUIDE (SEL).....	151
Article 4.31. GARGOUILLES.....	152
Article 4.32. LARMIERS.....	152

Article 4.33. CAPOT DE PROTECTION DE LA LONGRINE EN TPC.....	152
Article 4.34. BALISAGE DE FERMETURE DE LA BRETELLE D'ACCÈS À LA RN481.....	152
Article 4.35. CONNAISSANCE DES LIEUX ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL.....	153
Article 4.36. ACHÈVEMENT DES TRAVAUX.....	153
Article 4.37. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL.....	153

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1. PRÉAMBULE

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

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

Dans le présent CCTP, la mention « fascicule 66 du CCTG » correspond au fascicule 66 du CCTG complété par la note d'information n°7 du CEREMA : « Exécution des structures en acier - Complément technique transitoire pour la bonne application du fascicule 66 du CCTG ».

ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHÉ

Le présent CCTP concerne les travaux de réparation du pont de Piquepierre situé à Saint Martin le Vinoux dans le département de l'Isère. Il définit les spécifications des matériaux et produits, ainsi que les conditions d'exécution des travaux décrits ci-dessous (liste non exhaustive) :

1.2.1. Travaux hors Prestation Supplémentaire Éventuelle (PSE)

Traitement des arrivées d'eau de l'extrados avec :

- le remplacement de l'étanchéité, des enrobés, des joints de chaussée,
- la remplacement des dalles en TPC,
- la mise en place d'un système de récupération des eaux,

Réparation des structures existantes avec :

- la réparation des parements béton,
- le pontage et injections de fissures,
- Le décapage et la protection anti-corrosion d'une partie de la charpente,
- Le renforcement de la structure métallique au droit des zones dégradées,
- La réparation des équipements conservés (descente d'eau, ...)
- Le vérinage et le remplacement des appareils d'appui,

Ces travaux de réparation concernent l'ouvrage dans son ensemble y compris encorbellement, culées, piles, murs et équipements.

La sécurisation de l'ouvrage avec :

- La mise en place de nouveaux dispositifs de retenue en rives et en TPC.

Les travaux compris dans l'entreprise sont détaillés à l'article 1.5.1 du présent CCTP.

1.2.2. Travaux de la Prestation Supplémentaire Éventuelle

En plus des travaux de la solution de base, le RMO se réserve le droit de faire réaliser la Prestation Supplémentaire Éventuelle (PSE) suivante :

- PSE : Réalisation des travaux de reprise de la protection anti-corrosion et de renforcement de certaines poutres de la travée située au dessus des voies du réseau ferré.

Les modalités de réalisation de la PSE sont décrites dans la notice explicative de la PSE présente en annexe. Dans le présent CCTP, les parties concernées par la PSE sont signalées par « (PSE) ».

Les travaux compris dans la PSE sont détaillés à l'article 1.5.1 du présent CCTP.

ARTICLE 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES

1.3.1. Planimétrie et altimétrie

(Décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, Arrêté du 5 mars 2019 portant application du décret n°2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié)

1.3.1.1. Planimétrie

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les points sont repérés dans le RGF93 (réseau géodésique français 1993), en coordonnées planes Lambert 93, selon la conique conforme RGF93CC 45.

1.3.1.2. Altimétrie

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

1.3.2. Données hydrauliques

Sans objet.

1.3.3. Réseaux de concessionnaires

Les Déclarations de projet de Travaux ont été produites et envoyées le 05/03/2024 aux concessionnaires.

Les principaux réseaux à proximité de l'ouvrage sont les suivants :

- ENEDIS – réseaux HTA souterrains présents à environ 1m70 du pied de la pile coté bretelle.
- GRDF – réseaux gaz souterrain présents au pied de la pile coté bretelle + réseau abandonné coté piste cyclable.

- SNCF – voies ferrées et équipements sous la travée T1 des ouvrages.

- Eaux de Grenoble Alpes – un réseau d'adduction d'eau potable est présent sous la bretelle au sud-est de l'ouvrage,

Le titulaire contactera les concessionnaires en phase de préparation de chantier afin de les informer de la nature des travaux (position des échafaudages notamment) et des mesures de sécurité associées (pas de terrassement, mise en place de protections des réseaux,...).

Pour les réseaux en lien avec la SNCF, un Dossier de Conception Spécifique a été produit lors de la réalisation de l'APROA joint en annexe 1 pour traiter les interfaces entre les travaux et l'exploitation des voies ferrées.

D'autres réseaux sont présents mais situés en dehors de l'emprise des travaux (cf. réponses des DT en Annexe du dossier).

Les Déclarations de projet de Travaux au sens du décret n°2012-970 du 20 août 2012 sont jointes au présent CCTP, ainsi que les réponses des concessionnaires.

1.3.4. Contexte climatique et environnemental

1.3.4.1. Classes d'exposition à l'environnement climatique

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

Les classes d'exposition à l'environnement climatique auxquelles sont soumises les différentes parties des ouvrages résultent de la norme NF EN 206/CN, et sont précisées à l'article intitulé « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

La classe de corrosivité atmosphérique est C3 au sens de la norme NF EN ISO 12944-2.

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

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

L'ouvrage à réparer est en zone de gel modéré (fascicule de documentation FD P 18-326) et de salage très fréquent.

Toutes les parties en béton seront considérées comme exposées au sel de déverglaçage.

1.3.4.3. Contexte sismique

Les ouvrages sont classés en zone de sismicité 3, catégorie « sismicité modérée», conformément à l'article D563-8-1 du Code de l'Environnement.

Les travaux objets du présent dossier n'ont pas pour objectif de faire une mise à niveau vis-à-vis des sollicitations sismiques.

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

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

- la classe d'exécution à retenir au sens du 4.3.1 est la classe 3,
- la classe de tolérance à retenir au sens du 10.1 est la classe 1.

Ainsi :

- le titulaire doit effectuer tous les contrôles prévus par le fascicule 65 du CCTG et fournir un programme de ces contrôles conforme au B.4.3.3 de la norme NF EN 13670/CN ;
- en plus du contrôle intérieur effectué par le titulaire, un contrôle extérieur est effectué sous la responsabilité du maître d'œuvre.

1.3.6. Durée de vie de l'ouvrage

La durée de vie à prendre en compte pour l'ouvrage est de 100 ans.

ARTICLE 1.4. DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE EXISTANT

1.4.1. Données géométriques et fonctionnelles

Le pont de Piquepierre est un pont mixte permettant le franchissement d'une bretelle d'entrée sur la RN481, une piste cyclable et des voies SNCF par la RN 481, sur la commune de Saint Martin le Vinoux (38).

Les données géométriques et fonctionnelles de l'ouvrage sont définies dans les dossiers d'archives. Cependant, il est à signaler que la configuration actuelle peut différer de celle d'origine car les ouvrages ont vraisemblablement subi des modifications au cours de leurs existences notamment lors de travaux de réparation en 1987. L'historique complet et le récolement des travaux de réparation sur l'ouvrage ne sont pas disponibles.

Ci-dessous sont rappelées les principales caractéristiques des ouvrages, ces données seront à affiner par le titulaire en fonction des reconnaissances sur site à réaliser pendant la période de préparation de chantier.

L'ouvrage est constitué de deux tabliers parallèles. Leur structure est de type mixte : une dalle béton armé reposant sur une charpente métallique.

L'espace inter-tabliers est de 25 cm, il est recouvert par des dalles préfabriquées en béton armé, sur lesquelles est fixé le dispositif de retenue en TPC.

Ils sont désignés de la façon suivante :

- Tablier A : tablier Nord supportant le trafic dans le sens Grenoble-Lyon
 - Longueurs des travées : 26.50 m (P1 à C2) et 45.00 m (C0 à P1),

- Tablier B : tablier Sud supportant le trafic dans le sens Lyon-Grenoble
 - Longueurs des travées : 26.50 m (P1 à C2) et 38.25 m (C0 à P1),

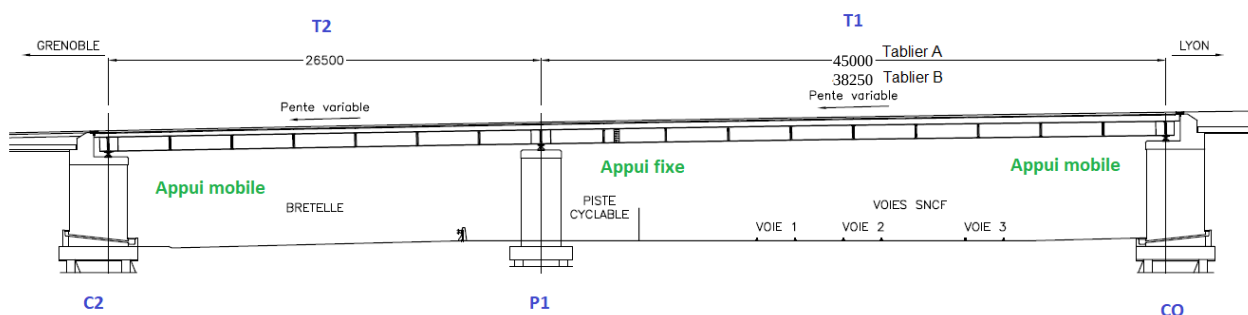


Figure 1: Elevation

L'ossature métallique est composée de 7 poutres à âme pleine, espacées de 1,7 m et de 95 cm de hauteur. Les semelles et contre-semelles sont soudées et continues sur la pile. Les entretoises ont été assemblées par boulonnage. La structure métallique présente un système de protection anticorrosion.

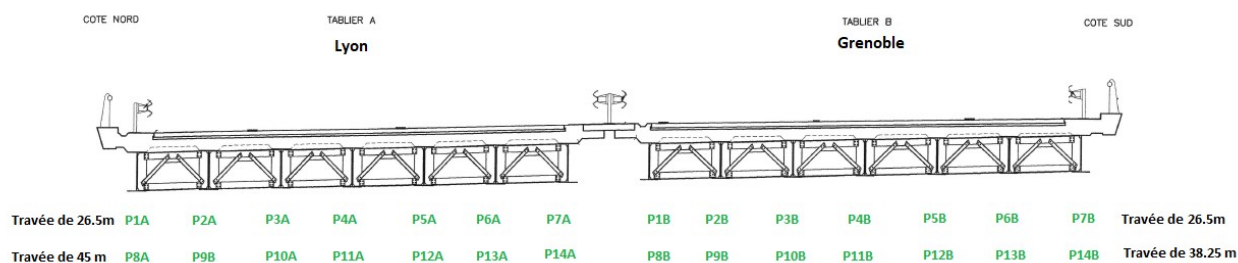


Figure 2: Coupe transversale

En TPC, l'inter distance entre les tabliers est recouvert par des dalles préfabriquées en béton armé de dimension 1.20m x 2.00m x 0.15 m d'épaisseur. La dalle générale au-dessus des poutres a une épaisseur courante de 18 cm avec des surépaisseurs à l'aplomb des semelles des poutres. La dalle intègre les longrines portant les dispositifs de retenue, à l'aplomb des poutres de rive et des encorbellements. L'ouvrage présente un biais de 44,44 grades. Les joints de chaussée sur les voies circulées sont des joints à lèvres du type GTA R 50 ou R 30, ils ont été posés en 2008. Les joints de chaussée au droit la BAU sont plus anciens, également des joints à lèvres mais le modèle n'est pas connu. Ils ne comportent pas de relevé aux extrémités.

Les dispositifs de retenue sont de type GS2 en rive et DE2 en TPC, ils sont montés sur platines. Des garde-corps de type I1 sont fixés sur les corniches.

Hors ouvrage, les dispositifs de retenue sont les suivants :

- en TPC : DE2 ;
- en rive, dans les deux sens, côté Grenoble et dans le sens vers Grenoble côté Lyon : GS2 ;
- en rive, sens vers Lyon, côté Lyon : GS4.

Des auvents horizontaux anti-chutes et anti-projections sont présents au droit des voies ferrées.

Les plans d'archives (format pdf) sont joints au présent CCTP et complètent les informations citées ci-dessus.

1.4.2. Matériaux

Les tabliers sont de type mixte : charpente métallique et dalle en béton armé. Les appuis sont en béton armé.

1.4.3. Appareils d'appui

Les tabliers reposent sur les appuis par l'intermédiaire d'appareils d'appui métalliques. Ces appareils sont fixes sur la pile (seule une rotation suivant l'axe transversal est possible) et mobiles sur les culées.

Afin de permettre son réglage et son remplacement, chaque appareil d'appui est associé à un ou plusieurs emplacements de vérinage du tablier.

1.4.4. Vie de l'ouvrage

Les inspections précédemment réalisées sont les suivantes:

- Inspection détaillée de 1994,
- Inspection détaillée de 2000,
- Inspection détaillée de 2016.

Des travaux d'entretien spécialisé ont été réalisés :

- Réfection de la couche de roulement et changement partiel des joints de chaussée en 2008.
- Les caniveaux présents au Nord des 2 tabliers ne sont pas d'origine. Leur date de construction n'est pas connue.

Les modifications connues apportées au tablier au cours de la vie de l'ouvrage sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- Remplacement des dispositifs de retenue en rive (ancienne platines visibles) ;
- Remplacement du dispositif de retenue en TPC (montants avec espacement 4m à l'origine) ;
- Changement des joints de chaussée ;
- Mise en place d'un grillage en rive sauf au droit des voies ferrées ;
- Réparation de la poutre P1A en 1987.

1.4.5. Désordres constatés sur l'ouvrage

1.4.5.1. Description et origine des désordres

L'ouvrage est pathologique notamment au niveau de quelques zones localisées, à savoir la rive Nord au droit de la culée C2 mais également au niveau du TPC et de certaines poutres métalliques. Ces désordres sont principalement liés aux ruissellements d'eau chargée en sel de déverglaçage provenant de la plate-forme routière de la RN481, l'étanchéité étant défectueuse sur l'ensemble de l'ouvrage.

La dernière IDP de 2016 et la réalisation du projet de réparation de 2021 ont permis de mettre en évidence la présence de :

- Désordres importants :
 - Une corrosion importante avec perte de section des poutres 1A, 2A et 3A du tablier Nord sur et à proximité de la culée C2 et de l'entretoise d'about au droit de ces poutres,
 - Une corrosion importante avec perte de section principalement sur la membrure inférieure des poutres 7A et 14A au droit du TPC,
 - L'ensemble des parties métalliques de la zone Nord de la culée C2 (Poutre 1A et son appareil d'appui) évolue rapidement malgré une première réparation effectuée en 1987. Il s'agit des éléments les plus dégradés sur l'ouvrage.
 - Une corrosion importante avec feuilletage des platines inférieures métalliques ainsi que des appareils d'appuis à rouleaux diminuant leur durabilité et limitant leur fonctionnement, les plus touchés sont situés au niveau des poutres de rives et à proximité du TPC,
 - Une déficience de l'étanchéité, facteur principal des principaux désordres relevés ci-dessus.
- Les désordres de moindre importance sont :
 - Pour la structure béton :
 - Un mouvement ancien localisé sur le mur en aile Sud de la culée Est (C2) ; il n'y a plus de mouvement à priori,
 - Des éclats avec aciers apparents oxydés sur les appuis principalement les sommiers des culées et sur les encorbellements,
 - Pour les équipements :
 - L'oxydation et la non-conformité des dispositifs de retenue par rapport à la réglementation actuelle,
 - Le dysfonctionnement de certains éléments des dispositifs d'assainissement et d'évacuation des eaux, avec en particulier :
 - Une obturation partielle des avaloirs,
 - Des défauts de raccords voire des zones cassées sur les descentes d'eaux pluviales (DEP),
 - L'absence de continuité du joint de chaussée entre les voies circulées, le TPC et les BAU,

Les réparations effectuées en 2008 (changement des joints de chaussées sur zones circulées et réfection de chaussée) n'ont pas été étendues sur toute la largeur de l'ouvrage ; il s'agissait de réparations ponctuelles afin de résoudre un problème localisé.

Nota : Un constat contradictoire sera à réaliser en phase de préparation de chantier avec le maître d'œuvre afin de confirmer l'étendue des zones à traiter et de prendre en compte les éventuelles évolutions de l'état de l'ouvrage depuis la dernière inspection. Les éventuels travaux des dégradations supplémentaires seront rémunérés avec les prix du marché.

1.4.6. Diagnostic plomb, amiante et HAP

1.4.6.1. Diagnostic amiante et HAP dans les enrobés

Un diagnostic a été réalisé sur les enrobés des ouvrages par Pérénise-Chaussées en 2020.

Le rapport, joint au présent marché, indique la présence de HAP mais dans des concentrations inférieures au seuil de 50mg/kg.

Aucun des matériaux testés n'a révélé la présence de fibres d'amiante.

Ces enrobés sont à remplacer dans le cadre de ce marché.

1.4.6.2. Diagnostic amiante de l'ensemble de l'ouvrage

Un diagnostic a été réalisé par AINDICE en décembre 2019, sur divers éléments de l'ouvrage : enrobé, mortier, joint de chaussée, étanchéité du caniveau,...

Le rapport, joint au présent marché, indique que parmi les échantillons prélevés seule une canalisation d'EP en fibro-ciment (Pile P1) comporte de l'amiante.

1.4.6.3. Diagnostic amiante et plomb dans les peintures

Plusieurs diagnostics ont été réalisés (AINDICE en 2019, ILS en 2020), les rapports correspondants sont annexés au présent CCTP.

Du plomb a été détecté dans toutes les peintures (poutres, entretoises, appareils d'appui, garde-corps, cf rapport AINDICE et ILS).

La présence d'amiante a été détectée dans la peinture des poutres (cf rapport ILS).

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

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

1.4.8. Surveillance – Repères topométriques

L'ouvrage n'est pas équipé de repère de nivellement.

1.4.9. Reconnaissances complémentaires

L'entreprise devra réaliser, dès la phase de préparation de chantier, l'ensemble des reconnaissances nécessaires pour compléter et confirmer le contenu et dimensions précisés sur les dossiers archives ainsi qu'un diagnostic entreprise relatif à l'état des poutres métalliques, notamment sur la travée T1 (voies SNCF).

ARTICLE 1.5. CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.5.1. Travaux compris dans l'entreprise

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

Ces travaux, définis au présent CCTP, sont explicités par des plans joints au présent CCTP. Ces plans ne sont pas exhaustifs, notamment ils ne représentent pas les éventuelles dégradations à traiter qui seraient apparues depuis la dernière inspection.

1.5.1.1. Les travaux objet du marché comprennent en particulier :

- les études d'exécution ;
- le pilotage et la coordination des études ;
- le contrôle interne et externe ;
- les convenances ;
- le suivi topographique ;
- la réalisation de relevés topographiques complémentaires de l'existant et notamment des équipements ferroviaires (rails, caténaires, feeder, ...),
- la réalisation d'un diagnostic du métal de l'ouvrage effectué par l'entreprise, avec intervention sur site ;
- les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les ouvrages mis au marché et qui ne font pas partie des travaux de réparation proprement dits ;
- les systèmes de manutention des ouvrages provisoires ;
- la mise en place des câbles de mise à la terre des équipements métalliques disposés sur l'ouvrage (auvent, dispositifs de retenue) ;
- l'ensemble des dispositions liées aux travaux à réaliser à proximité des voies ferrées :
 - la fourniture et la pose des clôtures défensives le long des voies ferrées,
 - l'amarrage des tours des échafaudages aux appuis,
 - la mise en place de platelage sous l'ouvrage pour protéger les rails et le ballast,
 - la fourniture et l'utilisation de nacelle rail-route,
 - la protection des caténaires pour éviter tout heurt.
- la mise à la terre des ouvrages provisoires,
- l'installation et la signalisation de chantier ;
- la mise en place des dispositifs de confinement du chantier pour la protection de l'environnement ;
- les aménagements liés à la présence de plomb et d'amiante ;
- le nettoyage et, le cas échéant, l'enlèvement de la végétation de l'ouvrage ;
- le repérage (marquage-piquetage) des réseaux existants ;
- les sujétions liées à la présence des réseaux (plaque de répartition, adaptation des échafaudages,...),
- la dépose des équipements (auvent de protection SNCF, clôture grillagée sur OA, garde-corps, glissières en TPC et rives, dallettes en TPC) ;
- la démolition des longrines et relevés béton,
- l'aménagement temporaire d'une ITPC hors ouvrage côté Grenoble,
- la dépose de l'enrobé et de l'étanchéité sur ouvrage ;
- le rabotage des enrobés hors ouvrage ;
- la mise en place de coffrages perdus en TPC, y compris fixations pour éviter toute chute sur les voies franchies (voies ferrées, piste cyclable, bretelle d'accès à la RN481) ;
- la création de longrines ancrées en rive et en TPC ;

- le changement des dispositifs de retenue et les raccordements avec les dispositifs de retenue hors ouvrage ;
- les adaptations de l'assainissement au droit des raccordements des dispositifs de retenue,
- la pose de nouveaux auvents de protection SNCF, dimensionnés également pour servir d'écran de protection en phase chantier ;
- la préparation du support et la réfection de l'étanchéité générale de l'ouvrage ;
- la réfection des enrobés ;
- la réalisation de caniveaux asphaltes,
- la réalisation du marquage provisoires et définitif,
- la démolition et la réfection des joints de chaussée et des joints de trottoir ;
- les sujétions liées à la présence de cornières métalliques au niveau des joints de chaussée (mise en place de connecteurs et d'une préparation de surface spécifique avant réalisation des solins),
- l'amélioration de l'évacuation des eaux (fermeture de gargouilles existantes, réalisation de nouvelles gargouilles, fourniture et mise en place de tuyaux de recueil des eaux sous les gargouilles ,...),
- les ragréages locaux sur les appuis et le tablier ;
- la purge et la reconstitution des parements des encorbellements
- la protection des corniches,
- la fourniture et la mise en place de cornières goutte d'eau,
- le calfeutrement de fissures ;
- l'injection de fissures ;
- les travaux préparatoires au vérinage (notamment démontage partiel des dispositifs de retenue);
- la mise en place des moyens d'accès aux appareils d'appui ;
- le vérinage du tablier, l'amené et le repli du matériel nécessaire,
- la création de bossages et la pose des nouveaux appareils d'appui,
- le déverinage du tablier pour le faire reposer sur les nouveaux appareils d'appui ;
- mise en place de moyen d'accès confiné étanche pour la reprise de la protection anti-corrosion,
- sur la travée T2 permettant le passage de la bretelle d'insertion à la RN481 :
 - les dispositifs de protection de la santé de tous les personnels exposés au risque plomb, à l'amiante et à tous les risques inhérents au procédé de décapage et de traitement de l'ouvrage, conformément à la législation en vigueur,
 - les échafaudages, platelages étanches et enceintes de confinement, dispositifs aérauliques et de traitement de l'air, le système de récupération des produits de décapage conformes à la réglementation concernant la protection des personnels et de l'environnement,
 - le décapage primaire et la décontamination de peinture contenant du plomb et de l'amiante des parties concernées de la structure métallique,
 - le dispositif d'éclairage de l'intérieur du confinement,
 - la réparation des poutres ;
 - le remplacement des pièces de l'ouvrage non réutilisables
 - la reprise de la protection anti-corrosion,
 - la protection des caténaires et des installations ferroviaires lors des travaux de réparation des bétons (platelage de protection au niveaux des voies,...) ;
- la fourniture et la mise en œuvre des balisages lourds, y compris les ripages entre les différentes configuration du chantier ;
- les balisages de fermeture de la bretelle d'accès à la RN481 franchie par la travée T2 ;
- l'amélioration du système d'évacuation des eaux (mise en œuvre de gargouilles, de conduites recueillant l'eau des gargouilles, réparation des descentes d'eau,...)
- le repliement et la remise en état des lieux ;
- L'établissement des documents spécifiques à la présence d'amiante,
- la réalisation et la fourniture du dossier de récolement ;
- la récupération, le tri, le stockage et l'évacuation des déchets conformément au SOGED,

- la récupération, le tri, le stockage et l'évacuation ou la décontamination des installations techniques contaminées par le déchet de décapage vers un centre de stockage ou de traitement spécialisé,
- la réalisation des dossiers d'ouvrage exécutés.

1.5.1.2. Travaux objets de la PSE :

Ces travaux explicités dans la notice jointe au présent CCTP sont :

Le renforcement de la poutre 14A sur toute sa longueur et la reprise de la protection anti-corrosion des poutres P8A, P14A et P8B lors d'une intervention continue de 61h définie au CCAP.

Ces travaux spécifiques à la travée T1 au-dessus des voies SNCF comprennent en particulier :

- les dispositifs de protection de la santé de tous les personnels exposés au risque plomb, à l'amiante et à tous les risques inhérents au procédé de décapage et de traitement de l'ouvrage, conformément à la législation en vigueur,
- la protection des caténaires et des installations ferroviaires lors des travaux de réparation des poutres métalliques de remise en peinture (confinement, platelage de protection au niveaux des voies,...) ;
- suivant la méthodologie proposée, les échafaudages, platelages étanches et enceintes de confinement, dispositifs aérauliques et de traitement de l'air, le système de récupération des produits de décapage conformes à la réglementation concernant la protection des personnels et de l'environnement,
- le décapage primaire et la décontamination de peinture contenant du plomb et de l'amiante des parties concernées de la structure métallique,
- suivant la méthodologie proposée, le dispositif d'éclairage de l'intérieur du confinement,
- la réparation de la poutre ;
- le remplacement des pièces de l'ouvrage non réutilisables,
- la reprise de la protection anti-corrosion,
- la fourniture et la mise en œuvre des balisages lourds, y compris les ripages entre les différentes configuration du chantier ;
- le repliement et la remise en état des lieux en fin de week-end;
- l'établissement des documents spécifiques à la présence d'amiante,
- la récupération, le tri, le stockage et l'évacuation des déchets conformément au SOGED,
- la récupération, le tri, le stockage et l'évacuation ou la décontamination des installations techniques contaminées par le déchet de décapage vers un centre de stockage ou de traitement spécialisé,

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le caractère forfaitaire des prix de décapage et de protection anti-corrosion pour la solution de base comme pour la PSE. L'entrepreneur est réputé avoir établi ses prix en fonction de son évaluation des surfaces des différentes parties d'ouvrages à traiter. L'entrepreneur est réputé avoir établi ses avant-métrés, à partir des éléments fournis au dossier de consultation, et à partir de visites et des mesures faites sur place lors de la période de consultation. Il ne pourra aucunement fonder de réclamation sur des erreurs, des omissions.

1.5.2. Travaux non compris dans l'entreprise

Tous les travaux sont réalisés par le titulaire.

Les balisages légers permettant la mise en place des balisages lourds et les basculements de circulation sur la RN481 ne font pas partie des prestations définies au présent CCTP. Ils seront réalisés par la DIR CE.

1.5.3. Précisions sur certaines parties des travaux

1.5.3.1. Réparation de la charpente métalliques

Les poutres les plus dégradées par la corrosion pourront être renforcées par soudure de renforts plats, comme indiqué sur les plans de principe annexés au présent dossier.

A titre indicatif, les poutres suivantes sont concernées :

- poutres 14A (PSE) et 7A sur toute leur longueur ;
- poutre 1A sur 15 m ;
- les poutres 7B, 1B, 2A, 3A ponctuellement.
- Remplacement des extrémités des poutres 1A, 2A, 3A, 7A.

La conception des renforts, et leur implantation seront adaptées suite au diagnostic de la charpente métallique effectué par l'entreprise.

1.5.3.2. Réfection de la protection anticorrosion

Travée T2 au dessus de la bretelle :

La protection anticorrosion sera entièrement décapée et refaite sur cette travée.

La protection anticorrosion existante contenant de l'amiante et du plomb, il sera nécessaire de confiner les zones traitées.

Travée T1 au dessus des voies SNCF et de la piste cyclable (PSE) :

Sur cette travée (voies SNCF + piste cyclable), étant données les fortes contraintes de délai détaillées dans le présent CCTP, seules les poutres 14A, 8B et 8A seront partiellement décapées et repeintes, comme indiqué sur les plans du présent dossier.

La protection anticorrosion existante contenant de l'amiante et du plomb, l'entreprise proposera une méthodologie répondant à la réglementation en vigueur et permettant de faire les travaux en 61h

1.5.3.3. Création d'une ITPC provisoire

La réalisation des travaux nécessite des basculements de circulation.

Côté Lyon, une Interruption de Terre-Plein Central (ITPC) existante sera utilisée (PR95+900).

Hors ouvrage, côté Grenoble, il est nécessaire de créer une ITPC.

Dans cette zone, le TPC est matérialisé par une longrine en béton d'environ 0,8 m de large, et 0,15 m de haut.

Cette longrine sera démolie sur une longueur de 32 m, et la couche de roulement sera reconstituée provisoirement sur l'emprise de la longrine démolie afin de permettre la circulation des véhicules.

En fin de travaux, la longrine sera reconstituée dans son état initial.

1.5.3.4. Dispositifs de retenue

Les dispositifs de retenue existants en rive sur l'ouvrage (GS2) doivent être remplacés car leur niveau de retenue (N2) n'est pas suffisant.

En effet, l'indice de danger de l'ouvrage est de 26 (cf guide « Choix des performances d'un dispositif de retenue sur ouvrage d'art », CEREMA, octobre 2021), ce qui impose l'implantation de DR de niveau H2.

En TPC, les travaux de réfection de la liaison entre les tabliers rendent nécessaires le remplacement de la DE2 existante. Le niveau de retenue de la DE2, implantée hors ouvrage et sur l'ouvrage, est H1. Le modèle de DR à mettre en place sur l'ouvrage en TPC devra aussi être H1.

ARTICLE 1.6. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.6.1. Conditions d'accès au site

Le chantier est accessible par la bretelle d'accès à la RN481, et la piste cyclable lorsque celle-ci est fermée ponctuellement. L'entreprise se chargera des demandes d'arrêt auprès de la mairie de Saint Martin Le Vinoux.

L'entreprise fera son affaire des démarches administratives pour permettre ses installations de chantier.

L'ouvrage est situé en partie sur une emprise de la SNCF : la travée T1 franchit trois voies de la ligne Grenoble – Lyon. Les caténaires sont fixés sous la charpente métallique de l'ouvrage. Cette implantation a conduit à la rédaction d'un Dossier de Conception Spécifique (DCS) en concertation avec la SNCF. Le titulaire devra respecter les prescriptions du DCS.

1.6.2. Travaux dans l'emprise SNCF

Les travaux engageant le gabarit des voies SNCF ou présentant un risque pour la circulation des trains ne pourront avoir lieu que lors de coupures de la circulation ferroviaire et de consignation de caténaires.

Lors d'une nuit de coupure de circulation avec consignation des caténaires, l'entreprise pourra accéder à l'emprise SNCF à 23h30 et devra avoir totalement quitté le site à 4h15.

Le nombre de nuits disponibles pour l'exécution des travaux est limité.

Les plages horaires mises à disposition par SNCF Réseau pourront être modifiées en fonction des contraintes d'exploitation.

L'entreprise devra tenir compte de la forte limitation du temps de travail dans l'emprise SNCF (travail en 3 postes, anticipation de la préparation du matériel,...)

Les équipements ferroviaires, notamment les caténaires, ne seront pas déposés, ce qui limite l'espace de travail disponible.

Certaines coupures pourront être plus longues. C'est le cas de l'opération coup de poing (OCP) nécessaire à la réalisation des travaux sur la structure métallique de l'intrados de la travée SNCF (PSE). Les dates et horaire de cette OCP sont décrites au CCAP.

Le cadre de la Notice de Sécurité Ferroviaire (NSF) est joint au DCE. Cette notice sera complétée lors de l'Inspection Commune Préable (ICP) réalisée par le titulaire et SNCF Réseau pendant la période de préparation.

Les procédures de travaux seront établies en lien avec SNCF Réseau. Tous les travaux impactant les emprises SNCF devront respecter les consignes détaillées dans les Directives de Sécurité Ferroviaire (DSF) (IG94589).

Les dates des créneaux disponibles en 2025 pour les coupures de circulation SNCF avec consignation des caténaires sont détaillées au CCAP. **Ces dates et horaires devront impérativement être respectés.**

1.6.3. Présence de plomb et d'amiante dans la protection anticorrosion existante

Les analyses réalisées sur le système de peinture anticorrosion ont montré la présence de plomb et d'amiante (voir article 1.4.6 du présent CCTP). L'entreprise devra prendre toutes les dispositions pour éviter le risque d'exposition du personnel.

L'entrepreneur tiendra compte de la présence de ces produits dangereux pour la définition des méthodes de travail, des équipements collectifs et individuels, de la surveillance médicale du personnel, des dispositifs de protection de l'environnement et de récupération des déchets et pour la destination finale de ces déchets dont il doit assurer la charge au titre du marché.

Toutes les mesures nécessaires seront prises pour l'application du code du travail en vigueur, et des recommandations des fascicules ED 909 « Interventions sur les peintures contenant du plomb » de (12/2013) et ED 6091 « Travaux de retraits ou d'encapsulage de matériaux contenant de l'amiante » (12/2012) de l'INRS.

1.6.4. Constructions avoisinantes

Les ouvrages situés à proximité du chantier ne devront pas être dégradés pendant les travaux, notamment :

- les parties du pont de Piquepierre non concernées par les travaux ;
- les équipements de la RN481 hors ouvrage ;
- les infrastructures ferroviaires (caténaires,ballast,...) ;
- la bretelle d'accès à la RN481 ;
- la piste cyclable et ses équipements ;

1.6.5. Réseaux concessionnaires

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence de réseaux de concessionnaires détaillés à l'article 1.3.3 du présent CCTP.

Les Déclarations de projet de Travaux au sens du décret n°2012-970 du 20 août 2012 sont jointes au présent CCTP, ainsi que les réponses des concessionnaires.

Tous les réseaux sont maintenus en exploitation pendant les travaux. Le titulaire aura à sa charge la gestion et la protection de ces réseaux pendant la durée du chantier.

1.6.6. Phasage des travaux et ordre d'exécution

L'organisation des travaux devra respecter les contraintes de circulations et exigences d'exploitations (RN481 et voies secondaires, circulation ferroviaire) indiquées au CCAP.

En amont des travaux de réparation, une phase d'installation du chantier, de débroussaillage et d'aménagement est à prévoir.

Les travaux de mise en place, de déplacement et d'enlèvement du balisage lourd ainsi que les travaux de signalisation horizontale seront réalisés sous coupure de sens de circulation.

Contraintes à respecter dans l'ordre d'exécution :

- la pose des auvents de protection verticaux en rive et du coffrage perdu en TPC devra être effectuée avant l'OCP ;
- les travaux de décapage, de soudage des renforts et de réfection de la protection anticorrosion de la travée T2 (bretelle) devront être réalisés avant l'OCP, pour servir de convenance aux mêmes travaux à réaliser sur la travée T1 (voies SNCF et piste cyclable).

Le phasage décrit ci-dessous n'est pas contractuel.

- 1ère phase : Travaux en extrados du tablier B
 - pose du balisage lourd, signalisation horizontale temporaire ; basculement total de circulation sur le tablier B ;
 - dépose des dispositifs de retenue existants (garde-corps, GS2, auvent SNCF)
 - pose des auvents SNCF verticaux,
 - démolition partielle des longrines existantes en rive, réalisation des nouvelles longrines, pose des dispositifs de retenue de niveau H2 en rive
 - création de gargouilles
 - dépose de la glissière type DE2 existante, dépose des dallettes et pose d'un platelage de protection ;
 - démolition partielle des longrines existantes, réalisation de la nouvelle longrine, pose du dispositif de retenue de niveau H1 en TPC
 - réalisation des dispositifs de retenue hors ouvrage.
 - rabotage d'enrobé et de l'étanchéité existante, application de l'étanchéité, enrobés, joints de chaussée
- 2ème phase : Travaux en extrados du tablier A
 - dépose et pose du balisage lourd, réalisation de la signalisation horizontale temporaire, basculement total de circulation sur le tablier B ;
 - dépose des dispositifs de retenue existants (garde-corps, GS2, auvent SNCF)
 - pose des auvents SNCF verticaux,
 - démolition partielle des longrines existantes en rive, réalisation des nouvelles longrines, pose des dispositifs de retenue de niveau H2 en rive
 - création de gargouilles
 - dépose de la glissière type DE2 existante, dépose des dallettes et pose d'un platelage de protection si non réalisé dans la phase 1 ;
 - démolition partielle des longrines existantes, réalisation de la nouvelle longrine, pose du dispositif de retenue de niveau H1 en TPC
 - réalisation des dispositifs de retenue hors ouvrage.
 - rabotage d'enrobé et de l'étanchéité existante, application de l'étanchéité, enrobés, joints de chaussée
- 3ème phase : Travaux structure métallique intrados bretelle
 - coupure circulation du tablier et mise en place de la déviation associée ;
 - pose échafaudage ;
 - décapage complet travée bretelle (T2), réparation des poutres, remise en peinture,
- 4ème phase : Travaux structure métallique intrados SNCF (PSE)

- pose échafaudage ;
- lors d'une coupure de circulation ferroviaire de 61h : travaux sous la travée SNCF (T1) : pose d'échafaudage, décapage 230 m², réparation de la poutre, remise en peinture
- 5ème phase : Travaux béton intrados SNCF
 - réparation béton ;
- 6ème phase : Travaux béton intrados Bretelle
 - réparation béton ;
- 7ème phase : Travaux de changement des appareils d'appuis
 - pose échafaudage ;
 - vérinage
 - dépose des appareils d'appui existants, réalisation des bossages d'appui, pose des appareils d'appui en élastomère fretté ;
 - déverinage
 - dépose échafaudages

1.6.7. Contraintes de circulations

Les circulations suivantes sont maintenues pendant les travaux :

- circulation automobile sur la RN481 :
 - avec une restriction de la circulation à 2 x 1 voie de 3,50 m,
 - avec un basculement de la circulation avec 2 voies de 3,20 m,
 - hors coupures prévues au DESC
- circulation sur la bretelle d'accès à la RN481 hors coupures prévues dans le DESC,
- circulation ferroviaire :
 - les dates et horaires des coupures sont indiquées dans le CCAP .
- circulation sur la piste cyclable (coupures ponctuelles possibles), prises de contact avec le gestionnaire sera réalisé par l'entreprise.

Le basculement nécessite de créer un passage temporaire au niveau du TPC hors de l'ouvrage coté Grenoble. Coté Lyon, l'ITPC existante au PR 95+900 sera utilisée.

Le titulaire doit tenir compte des maintiens de circulation conformément aux stipulations du CCAP.

1.6.8. Moyens mis en œuvre

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

1.6.9. Limitation des nuisances et respect de l'environnement

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

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

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

- D'assurer le traitement des déchets conformément à la législation en vigueur, notamment vis-à-vis du plomb dans les peintures de la structure métallique,

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

1.6.9.1. Traitement des déchets

Aucun déchet ne doit être rejeté dans l'environnement. Les moyens d'accès comprendront des protections efficaces de l'environnement immédiat de l'ouvrage. Toute accumulation de déchets est interdite. Les déchets doivent être évacués conformément aux dispositions du SOGED. Leur traitement pour recyclage devra être compris dans les prix remis par l'entreprise.

La mise en décharge, le traitement ou la revalorisation de l'ensemble des produits de démolition et des déchets de chantier devront être conformes à la loi 92-646 du 13/07/92 et à la loi sur l'eau 92-3 du 03/01/92.

Des diagnostics amiante, plomb, HAP ont été réalisés sur l'ensemble de l'ouvrage, comme indiqué à l'article 1.4.6 du présent CCTP. Les rapports d'essais figurent en partie 2 du présent dossier. La gestion des déchets devra en tenir compte.

À la fin des travaux, les aires de tous les secteurs utilisés doivent être restituées propres et en bon état. Les abords de l'ouvrage seront soigneusement ratissés et débarrassés de tous déchets imputables au chantier.

1.6.9.2. Bruit

Afin de limiter les nuisances sonores dues au chantier, l'entrepreneur n'utilisera que des engins respectant les limites réglementaires en matière de puissance sonore.

Les horaires de réalisation des tâches bruyantes seront adaptés pour réduire la gêne aux riverains.

1.6.10. Travail de nuit et en postes

Certains travaux devront être effectués de nuit, et/ou en postes, notamment pour les interventions dans l'emprise SNCF, et certaines phases de balisage.

Les frais liés à ces horaires de travail sont inclus dans le marché, y compris les dispositions d'éclairage du chantier.

1.6.11. Boucles de comptage

A quelques mètres hors de l'ouvrage, côté Grenoble dans les deux sens,, se trouvent des boucles de comptage dans la chaussée.

Ces boucles seront détruites lors du rabotage de l'enrobé hors ouvrage.

Leur remplacement ne fait pas partie du marché, ces boucles seront refaites dans le cadre d'un autre marché passé par l'exploitant de la RN481 (DIR CE / PC Gentiane).

L'entreprise chargée de la réparation du pont de Piquepierre devra se coordonner avec le PC Gentiane pour organiser l'intervention du prestataire réalisant les boucles de comptage.

CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

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

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

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

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

La gestion de l'exécution doit respecter les exigences du fascicule 56, fascicule 65 (version 2018) et du fascicule 67 du CCTG version de 1992.

Pour la mise en œuvre du béton, la gestion de l'exécution doit respecter les exigences de la norme NF EN 13670/CN.

Les travaux de renforcement de la charpente métallique doivent respecter les exigences du fascicule 66 du CCTG, complété par la note d'information n°7 du CEREMA : « Exécution des structures en acier – Complément technique transitoire pour la bonne application du fascicule 66 du CCTG ».

Les travaux dans l'emprise de la SNCF devront être conformes aux documents SNCF IG90033 et IG94589.

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 4 du fasc. 65 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T)

2.2.1. Dispositions générales

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

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

2.2.2. Liste des documents à fournir

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

- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé (PPSPS),
- Le calendrier prévisionnel des travaux,
- Le projet des installations de chantier et accès aux zones travaux,
- le Plan d'assurance de la qualité (PAQ) comprenant notamment les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de point d'arrêt, y compris les procédures d'exécution, les agréments de matériaux,...
- Le plan de localisation des réparations établi après visite de reconnaissance,
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires,
- le Plan de Respect de l'Environnement (PRE), qui inclut une composante « gestion des déchets »,
- le Schéma d'Organisation et de Gestion d'Élimination des Déchets (SOGED),
- le dossier d'exploitation sous chantier (DESC),
- les documents relatifs à la gestion des peintures contaminées par le plomb et l'amiante,
- une Notice Particulière de Sécurité Ferroviaire (NPSF) intégrant :
 - Les compléments à la NSF avec les dispositions prévues par l'entreprise,
 - La liste des ouvrages de première catégorie,
 - La procédure des études d'exécution,
 - Les procédures des travaux en lien avec la SNCF,
 - Le plan d'organisation des contrôles,
 - Les fiches de contrôle,
 - Les plannings détaillés à l'heure des interventions dans le domaine ferroviaire,
 - Les analyses de risques associées à chaque procédure intégrant les mesures de sécurité de l'entreprise vis-à-vis des installations ferroviaires,
 - Les plans de phasage des interventions dans le domaine ferroviaire intégrant les contraintes des installations ferroviaires (position des zones de protection, ...).
 - Les plans de détails et note de calculs des auvents de protection en rive et du coffrage perdu en TPC,
 - Les plans et procédure de mise à la terre des ouvrages provisoires et définitifs,
 - Les plans et procédure des éléments de protection des installations ferroviaires (caténaire, rails,...),
- le programme des études d'exécution,
- les études d'exécution,
- les plans d'exécution ;
- les documents de suivi du contrôle intérieur,
- les résultats des essais de convenance,
- les demandes d'agrément,
- Le plan de retrait amiante

- les documents de levée de points d'arrêt environnementaux et les bordereaux de suivi des déchets,
- le journal de chantier,
- les arrêtés de voirie (notamment fermeture de la piste cyclable le cas échéant, occupation du domaine public pour les installations de chantier,...) ;
- les plans du balisage et de la signalisation provisoire ;
- les plans des dispositifs de retenue avec marquage CE, avec séquence de raccordement aux dispositifs existants ;
- les plans topographiques complémentaires,
- le plan de déviation de la piste cyclable ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier des ouvrages exécutés,
- les documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(Art. 28.2 du CCAG-T, art. 4.2.1.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux est conforme au 4.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le programme d'exécution des travaux comprend :

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

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

ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

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

Le système de peinture qui sera décapé localement contient du plomb et de l'amiante. L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires pour protéger les personnels, comme indiqué à l'article 1.6.3 du présent CCTP.

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux lois en vigueur, sont définies au CCAP ainsi que dans le PGCSPP joint au présent dossier.

ARTICLE 2.5. PLAN ASSURANCE QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS

(Norme NF EN 13670/CN, art.4.2.2 fasc. 65 du CCTG)

2.5.1. Conditions du contrôle des travaux

Le contrôle de conformité aux stipulations du marché sera appliqué de la façon suivante :

- un contrôle extérieur : il est effectué soit par le représentant du Maître d'œuvre, soit par un bureau d'études, soit par un laboratoire rémunéré directement par le Maître d'Ouvrage.
- un contrôle interne et le contrôle externe à la production: ils sont à la charge de l'entreprise et inclus dans ses prix. Le contrôle interne et le contrôle externe sont intégrés à la conduite de chantier dont les modalités seront fixées par le Plan Assurance Qualité (PAQ) établi par le titulaire et soumis au visa de maître d'œuvre.

Pour les opérations de vérinage et la mise en œuvre des ouvrages provisoires, les contrôles sont détaillés aux articles « Assurance de la qualité pour les opérations de vérinage » et « Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires » du présent CCTP (désignation d'un « chargé des opérations de vérinage » et d'un « chargé des ouvrages provisoires »).

2.5.2. Composition générale du Plan Assurance Qualité

Le PAQ est constitué :

- de la note d'organisation générale du chantier (NOG), et le cas échéant, des procédures de maîtrise de la qualité qui la complètent,
- des Plans Qualité des co-traitants et des sous-traitants,
- du programme de contrôle,
- des procédures d'exécution,
- des cadres des documents de suivi d'exécution,
- du cadre de fiche de non-conformité,
- des modalités de demande d'agrément des matériaux, composants et équipements.

Pour les parties en béton, il est conforme à l'article 4.2.2 du fascicule 65.

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

Les documents de suivi d'exécution et les résultats du contrôle intérieur ne sont pas soumis au visa.

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

2.5.3. Points d'arrêt et points critiques

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

Phase des travaux	Points d'arrêt	Délai de préavis	Délai de levée
Phase préparatoire	Acceptation du PAQ	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
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	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
Autorisation de vériner	Acceptation des notes de calculs. Acceptation des plans avec indication des tolérances. Acceptation des dessins d'exécution. Acceptation du programme de vérinage. Acceptation du matériel.	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
	Vérification du matériel. Réalisation des emplacements de vérinage. Vérification de la libération des équipements (joint de chaussée, concessionnaires, dispositifs de retenue...). Vérification de la mise en œuvre des éventuelles restrictions de circulation.	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Autorisation de réaliser les bossages	Acceptation de la procédure Acceptation des produits	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
	Vérification du repiquage. Vérification des coffrages. Vérification des armatures de frettage Vérification des produits. Acceptation de l'épreuve de convenance.	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Autorisation de poser les appareils d'appui	Acceptation et vérification des appareils d'appui	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
	Vérification de la géométrie des bossages	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Autorisation de déveriner	Vérification des résistances mécaniques Vérification de la pose et du calage des appareils d'appui Autorisation de démontage des ouvrages provisoires	3 jours ouvrés	1 jour ouvré

Ragréage	Acceptation des produits NF Acceptation procédure	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
	Définition et acceptation des zones à ragréer Acceptation de l'épreuve de convenance de ragréage avant démarrage des travaux de ragréage sur l'ouvrage	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Calfeutrement de fissures	Acceptation des produits Acceptation procédure	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
	Définition et acceptation des zones à calfeutrer Réception de l'épreuve de convenance de calfeutrement avant démarrage des travaux de calfeutrement sur l'ouvrage	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Injection béton	Acceptation des produits NF Acceptation procédure	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
	Définition et acceptation des zones à injecter Réception de l'épreuve de convenance d'injection avant démarrage des travaux d'injection sur l'ouvrage	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Scellement d'armature	Acceptation des produits	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
	Réception de l'épreuve de convenance	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Aciers pour béton armé (remplacement des aciers ayant subi une perte de section importante)	Acceptation des aciers	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
	Réceptions des aciers mis en place	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Bétonnage	Acceptation des centrales à béton NF-BPE Autorisation de réaliser l'épreuve de convenance Acceptation des épreuves de convenance Acceptation de la formule	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
	Acceptation du ferrailage Acceptation du coffrage Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Décapage de la charpente métallique	Acceptation de la procédure de décapage	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants

	<u>Convenance :</u> Autorisation d'effectuer l'épreuve de convenance	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
	Acceptation de l'épreuve de convenance (préparation de surface, documents de suivi d'exécution de l'épreuve de convenance, fiche de traitement des non-conformités le cas échéant)	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
	Vérification des résultats des mesures d'empoussièrement au cours de l'épreuve de convenance	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
	<u>En fin d'exécution :</u> Vérification de l'état de surface obtenu	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Après le décapage : Dépollution avant intervention d'une entreprise extérieure au peintre ou avant application du système anticorrosion	Acceptation des résultats de mesure d'empoussièrement	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Renforcement de la charpente métallique	<i>Article 4.2.2 du fascicule 66 du CCTG</i> <u>Avant exécution du soudage sur le chantier :</u> Acceptation des certificats de réception des produits mis en œuvre Acceptation des PV de qualification des modes opératoires de soudage Acceptation des certificats de qualifications des soudeurs Acceptation des descriptifs des modes opératoires de soudage	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
	Acceptation de l'épreuve de convenance, avec PV des CND	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
	<u>Avant application du traitement anticorrosion :</u> Acceptation des PV des contrôles non destructifs et dimensionnels	Sans objet	3 jours ouvrés
Protection anticorrosion	Acceptation de la procédure d'application du système (produits, méthode, planning...)	Sans objet	14 jours pour le premier indice, 7 jours pour les indices suivants
	<u>Convenance :</u> Autorisation d'effectuer l'épreuve de convenance Acceptation de l'épreuve de convenance (application des produits, contrôle des épaisseurs, aspect, documents de suivi d'exécution de l'épreuve de convenance, fiche de traitement des non-conformités le cas échéant)	3 jours ouvrés 3 jours ouvrés	1 jour ouvré 1 jour ouvré

	<u>En fin d'exécution :</u> Vérification des documents de suivi d'exécution Vérification de la conformité du système de peinture (épaisseur sèche, aspect)	3 jours ouvrés	1 jour ouvré
Équipements	Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité de l'étanchéité aux exigences du fascicule 67 titre I du CCTG, Acceptation du support avant la réalisation de l'étanchéité, Acceptation de l'étanchéité et autorisation de mise en œuvre de la couche de roulement après contrôle par caméra infrarouge, Joint de chaussée : acceptation de la préparation des cornières avant la pose des joints de chaussée Acceptation des joints de chaussée et des joints de trottoirs avant pose Acceptation du bon positionnement des dispositifs de retenue avant scellement des ancrages Réception de l'épreuve de convenance de mise en œuvre des revêtements SEL avant démarrage des travaux de revêtement sur l'ouvrage	3 jours ouvrés 3 jours ouvrés 3 jours ouvrés 3 jours ouvrés 3 jours ouvrés 3 jours ouvrés 3 jours ouvrés	1 jour ouvré 1 jour ouvré 1 jour ouvré 1 jour ouvré 1 jour ouvré 1 jour ouvré 1 jour ouvré

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

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

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.

ARTICLE 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(Norme NF EN 13670/CN, art. 4.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG)

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

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

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

Tous les documents remis (titulaire, co-traitants, sous-traitants) sont repris et suivi dans un référent unique, soumis à l'avis du maître d'œuvre.

ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.7.1. Généralités

(norme NF EN 13670/CN, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 4.2.2 de la norme NF EN 1090-2, art. 1.5.2.3 du fasc. 68 du CCTG, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG)

Les procédures d'exécution sont à établir par nature de travaux ou par partie d'ouvrage et doivent définir :

- les opérations objets de la procédure,
- les moyens en personnel et en matériel spécifiques à chaque tâche,
- les matériaux, fourniture et composants avec qualité, origine et marque,
- les modes opératoires – méthodologie et instructions particulières d'exécution,
- les liaisons entre les procédures (interfaces technique),
- les références aux notes de calculs et plans utiles à la compréhension de la procédure,
- les conditions d'exercice du contrôle :
 - nature des contrôles et intervenants,
 - références des documents de suivi à documenter,
 - « points critiques » et « points d'arrêts »,
 - conditions de gestion des documents de suivi d'exécution,
 - conditions d'identification des fournitures soumises à procédure officielle de certification.

La liste et le contenu de toutes les procédures seront soumis au visa du Maître d'œuvre.

2.7.2. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution à fournir par le titulaire sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- les plans, notes de calcul et notes techniques des ouvrages provisoires (cf article 4. du présent CCTP) ,
- les études théoriques aérauliques des confinements, vis-à-vis des poussières ainsi que des teneurs en solvant (qui doivent rester en dehors des limites d'explosivité). Ces études prendront en compte la présence des caténaires dans la zone confinée ;

- les études de chauffage dans les zones confinées (la température dans le confinement devra être au minimum de 20°C quelle que soit la température extérieure) ;
- pose et dépose du balisage lourd et réalisation de la signalisation horizontale provisoire,
- mise en place des moyens d'accès (hors ouvrages provisoires),
- protection des réseaux maintenus en service pendant les travaux ;
- protection des installations ferroviaires (caténaires, rails,...) pour les travaux situés dans l'emprise SNCF ;
- protection des installations ferroviaires (caténaires, rails,...) pour les travaux de l'OCP (PSE) ;
- montage des échafaudages et des ouvrages provisoires ;
- montage des échafaudages et des ouvrages provisoires pour l'OCP (PSE) ;
- dépose des auvents SNCF existants,
- pose des auvents SNCF verticaux,
- remplacement des dispositifs de retenue,
- réparation des longrines d'ancrage en TPC,
- décapage de l'étanchéité et préparation du support,
- mise en œuvre de la nouvelle étanchéité par feuille préfabriquée bitumeuse avec protection asphalte gravillonné (procédé type FPA adhérente),
- scellement des armatures de béton armé ;
- épreuves de convenance (déroulement, moyens humains et matériels mis en œuvre...) ;
- dépose des DR existants en TPC et des dallettes entre les tabliers ;
- dépose des dispositifs de retenue en rive (GS2 et garde-corps)
- réalisation des longrines en rive,
- réalisation de la longrine en TPC,
- mise en place des dispositifs de retenue,
- réalisation de caniveaux asphalte,
- mise en œuvre du revêtement de protection du béton sur les longrines en rive et en TPC,
- ragréage ;
- calfeutrement de fissures dans la surface en béton ;
- injection de fissures dans la structure en béton ;
- réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie,
- dépose des appareils d'appui existants
- réalisation des bossages et pose des appareils d'appui en néoprène fretté ;

- remplacement des joints de chaussée, y compris préparation des cornières sous les solins ;
- réalisation des joints de trottoirs ;
- création d'un système d'assainissement du tablier : fermeture de gargouilles existantes, création de gargouilles, pose de tuyaux amenant les eaux des gargouilles jusqu'aux descentes d'eau des culées
- réalisation des opérations de vérinage et de dévérinage,
- mise en place du confinement amiante – plomb ;
- décapage des poutres métalliques au dessus de la travée routière ;
- décapage des poutres métalliques au dessus de la travée SNCF (PSE) ;
- renforcement des poutres métalliques au dessus de la travée routière;
- renforcement de la poutre métallique au dessus de la travée SNCF (PSE);
- procédure de reprise de la protection anticorrosion au dessus de la travée routière ;
- procédure de reprise de la protection anticorrosion au dessus de la travée SNCF (PSE) ;

2.7.3. Documents annexés aux procédures d'exécution

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

- le plan de phasage des travaux de réparation ;
- le projet des ouvrages provisoires ;
- le dossier d'étude des bétons et leurs références ;
- le dossier d'étude des peintures 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.

2.7.4. Études théoriques aérauliques

L'entrepreneur doit produire les études théoriques aérauliques pour chaque cas de confinement.

Les moyens mis en œuvre pour renouveler l'air à l'intérieur du confinement doivent permettre de maintenir une dépression minimum de 10 pascals en tout point des postes de travail et des accès.

L'entrepreneur précise quel taux théorique de renouvellement d'air lui permet de dimensionner ses installations.

Ces études doivent notamment intégrer :

- Le plan de chaque zone de travail ou d'intervention (organisation du compartimentage, du confinement en fonction du phasage retenu par l'entreprise pour l'ensemble de l'opération),

- La désignation (nombre, surface, forme...), la localisation et le positionnement des entrées d'air,
- La désignation (nombre, surface, forme...), la localisation et le positionnement des extractions d'air,
- Les schémas des flux aérauliques,
- Le calcul des vitesses et des débits d'air,
- Le calcul du taux de renouvellement d'air dans le confinement,

2.7.5. Études théoriques relative à l'explosivité

L'entrepreneur doit produire les études théoriques relatives à la limite de renouvellement d'air nécessaire en fonction des peintures appliquées et de leur seuil d'explosivité.

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

(cas des processus de type industriel et génie civil définis par l'article 1.6. du fascicule 56 du CCTG)

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

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

- certification ACQPA de la qualification des personnels intervenants avec la liste des tâches leur incombant,
- positionnement et fonctions des points d'arrêt et points critiques (article 3.2.1.2.1 de fascicule 56 du CCTG),
- contenu des documents et dispositions d'exécution et de suivi d'exécution (article 3.2.1.2.2 du fascicule 56 du CCTG).

En outre il explicite :

- un responsable de l'exécution des travaux de protection (chef d'équipe ou de chantier) certifié « Opérateur ACQPA niveau N2 » (ou certification équivalente) pour les options correspondant aux opérations réalisées, responsable du contrôle interne de ces mêmes opérations.
- un responsable du contrôle externe dont la compétence technique est assurée par l'un des moyens suivants :
 - les certifications Opérateur ACQPA niveau N3 (ou certification équivalente) ;
 - les certifications Inspecteur ACQPA/FROSIO (ou certification équivalent) ;
- un inspecteur certifié ACQPA/FROSIO (ou certification équivalente) appelé si besoin en tant qu'expert. Dans le cas où le responsable du contrôle externe est certifié Inspecteur ACQPA/FROSIO, il peut alors cumuler les fonctions d'expert avec celles de responsable du contrôle externe.

Les travaux d'exécution de la protection anticorrosion ne peuvent être réalisés que par des opérateurs ACQPA niveau N1 ou N2 certifiés ACQPA (ou certification équivalente) pour l'option concernée. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'interdire la présence sur le chantier de personnels non munis de ces certificats.

Le document d'organisation générale comporte la liste, à jour, des opérateurs certifiés ACQPA, en précisant les niveaux (N1, N2) et les options (a, b et c) et précise le nombre minimum d'applicateurs affectés aux différentes phases d'exécution.

2.7.7. Assurance de la qualité pour le ragréage

Le PAQ 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.

2.7.8. Assurance de la qualité pour les produits de ragréage

Le PAQ définit :

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

2.7.9. Maîtrise de la conformité des bétons

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 8 du fascicule 65 du CCTG)

2.7.9.1. Management de la qualité des parties en béton

(Norme NF EN 13670/CN, art. 4.3 du fascicule 65 du CCTG)

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

- pour l'application du 4.3.1 de la norme NF EN 13670/CN, la classe d'exécution à retenir est la classe 3 ;
- pour l'application des 4.1 (4), 4.3.1 (6), 4.3.1 (7) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire applique le 4.3 du fascicule 65 du CCTG.
- Pour l'application des 10.1, 10.4, 10.5, 10.6 NF EN 13670 ET NF EN 13670/CN, la classe de tolérance à retenir est la classe 1.

Ainsi :

- Le titulaire doit effectuer tous les contrôles prévus par le fascicule 65 du CCTG et fournir un programme de ces contrôles conforme au B.4.3.3 de la norme NF EN 13670 ET NF EN 13670/CN,
- En plus du contrôle intérieur effectué par le titulaire, un contrôle extérieur peut être effectué sous la responsabilité du maître d'œuvre au frais de la maîtrise d'ouvrage.

2.7.9.2. Nature et qualité des différents constituants

Le Plan Assurance 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 Assurance Qualité indique par dérogation au fascicule 65 du CCTG :

- leur provenance,
- leurs caractéristiques,
- granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1),
- module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620+A1 et NF EN 13139),
- propreté des sables et graves (NF EN 933-8+A1 et NF EN 933-9+A1),
- polluants organiques (norme NF EN 1744-1+A1),
- coefficient d'absorption d'eau (norme NF EN 1097-6),
- impuretés prohibées,
- soufre total, sulfates solubles dans l'acide et chlorures (norme NF EN 1744-1+A1),
- coefficient d'aplatissement (norme NF EN 933-3),
- teneur en éléments coquilliers des granulats d'origine marine (norme NF EN 933-7),
- Los Angelès (norme NF EN 1097-2),
- friabilité des sables (norme NF P 18-576),
- niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes NF P 18-594, FD P 18-542 et mode opératoire LPC n°37),
- sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1).

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

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

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

2.7.9.3.1. Alcali-réaction

Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons

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

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

Dispositions concernant les procédures de bétonnage

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

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

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et si les opérations de bétonnage s'étalent sur une période supérieure à deux mois, les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais doivent dater de moins de deux mois.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et dans le cas de changement des propriétés d'un des constituants du béton, les procédures de bétonnage doivent être modifiées et prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais doivent être conduits sur la formule modifiée.

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

2.7.9.3.2. Réaction sulfatique interne

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

2.7.9.4. Bétonnage dans des conditions de températures particulières

(art. 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Le Plan Qualité précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage dans des conditions de température particulières conformément au 8.5.4 du fascicule 65 du CCTG. En outre, en cas de délai important entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en œuvre, le Plan Qualité précise les dispositions à appliquer ainsi que les modalités d'utilisation d'un retardateur de prise.

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

Le Plan Qualité précise les modalités de prise en compte des préconisations du guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003.

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

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

Le PAQ définit :

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

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

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

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

Le PAQ définit pour les coulis de ciment :

- 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 PAQ définit pour les produits à base de résine synthétique :

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

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

2.7.12. Assurance de la qualité pour les produits d'injection de fissures

Le PAQ 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 PAQ définit pour les produits à base de résine synthétique :

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

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

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

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

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

En complément, si des dispositions de raboutage des armatures (manchons) sont prévus ou utilisés, le PAQ précise leurs caractéristiques et leur provenance.

Enfin, si une protection contre la corrosion des armatures de béton armé est prévue par le sous-article intitulé « Exigences générales » de l'article intitulé « Armatures pour béton armé » du chapitre 3 du présent CCTP, le PAQ explicite ses modalités.

2.7.14. Assurance de la qualité pour les complexes d'étanchéité

Le Plan Qualité précise, outre les articles traitant de l'organisation du chantier :

- la position de l'étanchéité telle que définie dans l'article « Consistance des travaux » du chapitre 1 du présent CCTP,
- le type d'étanchéité concerné (étanchéité du tablier ou étanchéité latérale),
- le complexe d'étanchéité proposé.

Le Plan Qualité de la mise en œuvre de l'étanchéité de type « feuille préfabriquée monocouche » telle que définie dans le fascicule 67, titre I, article 7.3.1, doit comporter notamment les éléments suivants :

- le type de complexe d'étanchéité retenu avec l'avis technique s'y rapportant,
- la nature du support d'étanchéité (béton armé, grave bitume, béton bitumineux ou microbéton bitumineux (ou sable enrobé)),
- les moyens utilisés pour la préparation du support et notamment l'enlèvement de l'éventuel produit de cure ainsi que le niveau de préparation à obtenir,
- les moyens utilisés pour la mise en œuvre de la feuille préfabriquée (application manuelle ou mécanisée),
- le mode de réalisation des relevés d'étanchéité et points singuliers,
- les contrôles intérieurs prévus (fascicule 67, titre I, art 11.3, 12.1 et 12.4), les modèles des documents d'enregistrement.

2.7.15. Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue

2.7.15.1. Acceptation du modèle de dispositifs de retenue marqués CE

Le titulaire est tenu de fournir, à l'appui de sa demande d'agrément d'un dispositif de retenue muni du marquage CE :

- la déclaration des performances du produit,
- le certificat de constance des performances du produit délivré par l'organisme de certification,
- la notice de montage et d'entretien, y compris les plans associés,
- les rapports (au moins une fiche de synthèse des résultats et une fiche présentant le dispositif testé) et les films d'essais de choc,
- les informations suivantes, si elles ne figurent pas dans la notice et/ou les rapports d'essais de choc :
 - efforts transmis à la structure tels que définis au sous-article intitulé « Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue » de l'article « actions et sollicitations » du chapitre II du présent CCTP,
 - les valeurs numériques de la déflexion dynamique (DN), de la largeur de fonctionnement (WN) et de l'intrusion du véhicule (VIN),
 - dimensions : largeur, hauteur, profondeur,
 - tolérance sur la hauteur,
 - spécifications de conception des éléments constitutifs (matériaux, protection anticorrosion, formes, dimensions, description détaillée...), des modalités d'assemblage et de mise en œuvre,
 - spécifications de conception de l'installation (caractéristiques requises pour le béton de la longrine, description détaillée de l'ancrage et du ferrailage de la zone d'ancrage...),
 - pour les dispositifs de retenue routier avec ancrage par scellements chimiques dans la longrine : l'Évaluation Technique Européenne (ETE) du produit de scellement.
 - description de l'installation lors des essais (caractéristiques de la dalle d'essai, type d'ancrage, ferrailage de la dalle d'essai ...),
 - conditions d'implantation (contraintes géométriques d'implantation, conditions à respecter vis-à-vis des passages d'eau, corniches, caniveaux, bordures...),
 - linéaire minimum à installer pour obtenir l'efficacité du dispositif (longueur d'efficacité),
 - linéaire installé lors des essais,
 - linéaire endommagé lors des essais et identification des éléments endommagés,
 - modalités de réparation (procédure de remplacement des éléments endommagés, disposition retenue pour conserver le calepinage...),
 - éléments projetés lors des essais (identification, dimensions, poids, localisation...),

- dispositions permettant d'assurer le maintien des performances du dispositif de retenue dans toutes les conditions d'ouverture du joint de chaussée.

Sur la base des éléments fournis par l'entreprise, et des exigences indiquées à l'article intitulé « Dispositifs de retenue » du chapitre 3 du présent CCTP, le maître d'œuvre accepte ou refuse le dispositif de retenue proposé.

2.7.15.2. Réception sur chantier des dispositifs de retenue

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

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

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

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

2.7.15.3. Mise en œuvre des dispositifs de retenue

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

2.7.16. Assurance de la qualité pour les joints de dilatation

Le PAQ doit comporter :

- une note de calcul déterminant l'écartement des lignes d'ancrages à la pose du joint et le réglage de l'ouverture du joint en fonction des époques auxquelles auraient lieu ces deux opérations (âge de la structure porteuse, température...) ;
- s'il s'agit d'un joint comprenant des ancrages dans le béton, un dessin d'exécution définissant les emplacements à réserver pour les tiges de scellement des ancrages du joint, et les ferraillages secondaires nécessaires au transfert à la structure porteuse des efforts transmis par les ancrages ;
- un plan d'exécution des relevés du joint et des joints de trottoir ou longrines latérales.

Dans le cas où la pose du joint est sous-traitée, un exemplaire de la note de calcul est adressé au fabricant poseur du joint.

2.7.17. Assurance de la qualité pour les opérations de vérinage

(Art. 5.1.3 du fasc. 65 du CCTG)

Le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre la désignation d'un « chargé des opérations de vérinage » appelé COV par la suite. Le COV est intégré à l'équipe du titulaire dans les mêmes conditions que celles définies pour un « chargé des ouvrages provisoires » (COP) au sens de l'article 5.1.3 du fascicule 65 du CCTG.

Le COV a la responsabilité :

- de la coordination des opérations nécessaires au bon déroulement de l'opération, qu'il s'agisse de conception, d'exécution ou de sécurité du personnel et des tiers ;
- du contrôle intérieur pour les opérations de vérinage ;
- du visa des notes de calcul, plans et procédures avant information du maître d'œuvre ;
- de l'établissement d'un document de suivi attestant de la conformité des produits et matériels fournis ;
- de la bonne exécution de l'opération de vérinage, calage des nouveaux appareils d'appui et dévérinage.

Les rôles de COP et de COV peuvent être attribués à une même personne si ses compétences le justifient et après accord du maître d'œuvre.

La procédure de vérinage doit expliciter :

- le matériel mis en œuvre pour assurer le vérinage de tablier et garantir la stabilité dans toutes les phases ;
- le phasage détaillé des opérations en indiquant dans chaque phase, les différences d'altitude maximales admissibles entre les divers appuis.

À chaque phase, la procédure indique la valeur des réactions d'appui attendues ainsi que les fourchettes sur ces valeurs liées aux incertitudes de calcul (valeur du poids propre, valeurs réelles des cotes des divers appuis).

2.7.18. Assurance de la qualité pour les appareils d'appui

2.7.18.1. 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.

2.7.18.2. 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, notamment au niveau du bossage supérieur, et le parfait réglage des appareils d'appui glissants.

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

2.7.19. Assurance de la qualité pour les complexes d'étanchéité type SEL

Le Plan Qualité de la mise en œuvre de l'étanchéité de type Système d'Étanchéité Liquide (anciennement dénommé Film Mince Adhérent au Support (FMAS)) telle que définie dans le fascicule 67, titre I, article 7.2, doit notamment comporter les éléments suivants :

- le type de complexe d'étanchéité retenu avec l'avis technique s'y rapportant et les produits intervenant dans le complexe,
- la nature du support d'étanchéité (béton de ciment exclusivement),
- les moyens utilisés pour la préparation du support et notamment l'enlèvement de l'éventuel produit de cure ainsi que le niveau de préparation à obtenir,
- les moyens utilisés pour la mise en œuvre du film mince (application au rouleau ou projetée),
- le mode de traitement des points singuliers,
- les contrôles intérieurs prévus (fascicule 67, titre I, art 12.1 et 12.3),
- les modèles des documents d'enregistrement.

2.7.20. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

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

2.7.20.1. Généralités

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

Ce projet doit 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, et du poids de l'abrasif de décapage, calculé sur une journée.

Le titulaire est responsable des ouvrages provisoires.

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

2.7.20.2. Dessins des ouvrages provisoires

(art 5.1.4.2 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les spécifications de l'article 5.1.4 du fascicule 65, les dessins joints au projet définissent :

- les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs ;
- les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage 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 ;
- les diverses phases d'exécution en précisant, pour chaque phase, les actions appliquées ;
- 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.

2.7.20.3. Règles de calcul

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications de l'article 5.3.6 du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE 2.8. DISPOSITIONS RELATIVES AU RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Le système de peinture qui sera décapé localement contient de l'amiante et du plomb. L'entrepreneur prendra toutes les mesures utiles pour éviter les dommages et les nuisances occasionnées à l'environnement.

2.8.1. DÉFINITIONS

2.8.1.1. Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE)

Ce document établi, à partir des exigences spécifiées par le maître d'ouvrage, par le soumissionnaire à l'appui de son offre décrit, en fonction des caractéristiques de terrain et de l'environnement local, les dispositions d'organisation et de contrôle qu'il propose pour répondre aux prescriptions environnementales fixées par le maître d'ouvrage.

2.8.1.2. Schéma d'Organisation et de Gestion de l'Élimination des Déchets (SOGED)

Le SOGED, établi par le titulaire, est remis à l'appui de son offre. Il est ensuite repris par ses soins en période de préparation du chantier et doit être visé et suivi par le maître d'œuvre. Il énonce les moyens et procédures mis en œuvre par le titulaire en matière de suivi, de gestion, de valorisation et d'élimination des déchets.

Le SOGED traite des dispositions relatives à la gestion des déchets que le titulaire s'engage à mettre en œuvre, notamment :

- les moyens d'assurer le suivi et la traçabilité de l'élimination des déchets du chantier, en conformité avec les dispositions du Code de l'Environnement (obligation de prévention, de réduction et de valorisation des déchets de chantier issus des Travaux Publics) ;
- les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets ;
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer (noms et adresses).

Le SOGED, établi par le titulaire en phase de préparation, est soumis au visa du maître d'œuvre.

2.8.1.3. Plan de Respect de l'Environnement (PRE)

Ce document, établi par le titulaire en période de préparation du chantier et devant être visé et suivi par le maître d'œuvre, énonce les moyens et procédures mis en œuvre par le titulaire pour respecter les prescriptions environnementales fixées par le maître d'ouvrage et réaliser ses engagements en matière de performance environnementale.

2.8.2. CONSISTANCE DES DOCUMENTS ENVIRONNEMENT PAR PHASE DE L'OPÉRATION

Le titulaire est tenu de respecter tout au long des travaux l'ensemble des prescriptions relatives au respect de l'environnement, à la maîtrise des déchets et à la limitation des nuisances.

2.8.2.1. En période de préparation : le Plan de Respect de l'Environnement (PRE)

Au cours de la période de préparation et sur la base du SOPRE, le titulaire établira un Plan de Respect de l'Environnement (PRE), conforme au 4.2.3 du fascicule 65 du CCTG, qui sera soumis au visa du maître d'œuvre. Le PRE fera l'objet d'un nouveau document spécifique au chantier.

Dans le cas d'un groupement d'entreprises, un seul PRE commun devra être remis. Ce PRE devra couvrir l'ensemble des activités des différentes entreprises du groupement. Le mandataire du groupement aura en charge l'application du PRE au cours des travaux.

Ce document doit servir de référence tout au long du chantier dans le domaine de l'environnement.

Il devra donc décrire, au minimum, les moyens matériels et humains qui seront mis à disposition pour sa mise en œuvre, pour son suivi et son contrôle.

Ce document sera évolutif. Il sera complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il sera révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant la maîtrise des impacts environnementaux prévue au PRE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaires est conditionné par l'obtention du visa sur le PRE initial ou les compléments rendus nécessaires en cours de travaux.

Le Plan de Respect de l'Environnement doit être l'égal du Plan d'Assurance Qualité dans le domaine de l'environnement.

Il devra comporter au minimum les trois volets décrits ci-après.

- Note d'organisation générale Environnement *(dispositions générales)*

Elle comprend :

- un rappel des enjeux rencontrés dans l'aire d'étude du projet ;
- le lieu d'exécution des travaux ainsi que le planning prévisionnel ;
- la déclaration d'engagement de la direction de l'entreprise ;
- l'organisation définitive, les moyens humains, l'organigramme définitif du chantier en précisant :
 - pour chaque personne identifiée, sa responsabilité et son action dans l'application, la mise en œuvre et le suivi du PRE, du SOGED et des exigences,
 - le correspondant environnement avec son niveau hiérarchique, ses compétences et ses activités,
 - les moyens d'information et de sensibilisation de son personnel (outils, supports...) ;
- la tenue du chapitre environnement du journal de chantier (contenu, périodicité, diffusion).

- Les procédures environnementales

Elles assurent la conformité de l'exécution des ouvrages à la législation, à la réglementation et aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage :

- procédure de mise en application, de contrôle et de révision du PRE et du SOGED ;
- procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle ;
- procédure d'urgence en cas de découverte dans l'emprise du chantier d'une espèce protégée (animale ou végétale) ;

- Les exigences environnementales

Le PRE du titulaire comprend les modalités de respect des exigences environnementales (dont déchets), y compris par ses sous-traitants et fournisseurs, et leur engagement vis-à-vis des dispositions prévues.

Le PRE décrit des moyens d'information à l'attention du personnel du titulaire, des sous-traitants et fournisseurs, et les cadres de documents de surveillance et contrôles en matière environnementale.

Notamment, le PRE présente une décomposition du marché de travaux en tâches élémentaires et distinctes afin de lister les atteintes potentielles du chantier sur les différentes composantes de l'environnement pour ensuite proposer des actions permettant d'atténuer ou de supprimer les effets du chantier sur l'environnement.

Le PRE détaille le mode opératoire de mise en œuvre des actions environnementales.

Pour la composante « Gestion des déchets » du PRE (ou SOGED), le PRE traite des dispositions relatives à la gestion des déchets que le titulaire s'engage à mettre en œuvre. Le contenu du SOGED est détaillé à l'article 2.10.1.2 du présent CCTP.

Le SOGED, établi par le titulaire en phase de préparation, est soumis au visa du maître d'œuvre.

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

Dans les limites autorisées par la réglementation, le titulaire pourra synthétiser les informations requises pour le PRE au sein d'une ou plusieurs notes explicitant les dispositions prévues en réponse aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage en matière environnementale, dont le suivi et la traçabilité de l'élimination des déchets.

2.8.2.2. En phase d'exécution

Le titulaire doit s'assurer de la traçabilité des déchets et matériaux issus du chantier et de la bonne application des dispositions prévues pour la gestion des déchets. Il fournit au maître d'ouvrage, avec copie au maître d'œuvre, les bordereaux de suivi des déchets de chantier et les tableaux de suivi des déchets pour lesquels le maître d'ouvrage est producteur.

En cas de découverte, en phase d'exécution, de déchets non répertoriés par le maître d'ouvrage, le titulaire en informe le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre en vue de définir, conjointement, les modalités de gestion de ces déchets.

Les mises à jour du Plan de Respect de l'Environnement du titulaire au cours de l'exécution des travaux sont soumises à visa du maître d'œuvre.

Ces mises à jour peuvent notamment porter sur :

- les procédures d'exécution, non encore définies lors de la phase de préparation, pour les tâches ayant des impacts environnementaux potentiels ;
- les procédures complémentaires pour la gestion des déchets rencontrés lors de l'exécution et non prévus en phase de préparation ;
- les autres adaptations des éléments du PRE requises par les évolutions du chantier.

ARTICLE 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION

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

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

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

ARTICLE 2.10. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

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

La liste des documents d'exécution doit être régulièrement tenue à jour.

ARTICLE 2.11. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS

(Art. 29.1 du CCAG-T, art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution ;
- les documents d'exécution des ouvrages définitifs (plans et notes),
- les documents d'exécution des ouvrages provisoires (plans et notes).

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

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

ARTICLE 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

(Art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

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

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

ARTICLE 2.13. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL

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

- les normes NF EN 1990 et son amendement NF EN 1990/A1 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA ;
- les normes NF EN 1991-1-1, NF EN 1991-1-3 et son amendement NF EN 1991-1-3/A1, NF EN 1991-1-4 et son amendement NF EN 1991-1-4/A1, NF EN 1991-1-5, NF EN 1991-1-6 et NF EN 1991-1-7 et son amendement NF EN 1991-1-7/A1 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1-1/NA (NF P06-111-2 et son amendement NF P06-111-2/A1), NF EN 1991-1-3/NA et ses amendements NF EN 1991-1-3/NA/A1 et NF EN 1991-1-3/NA/A2, NF EN 1991-1-4/NA et ses amendements NF EN 1991-1-4/NA/A1, NF EN 1991-1-4/NA/A2 et NF EN 1991-1-4/NA/A3, NF EN 1991-1-5/NA, NF EN 1991-1-6/NA et NF EN 1991-1-7/NA ;
- la norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA ;
- les normes NF EN 1992-1-1 et son amendement NF EN 1992-1-1/A1, et NF EN 1992-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1992-1-1/NA et NF EN 1992-2/NA ;

- le guide FD P 18-717 d'application des normes NF EN 1992 ;
- les normes NF EN 1993-1-1 et son amendement NF EN 1993-1-1/A1, NF EN 1993-1-5 et ses amendements NF EN 1993-1-5/A1 et NF EN 1993-1-5/A2, NF EN 1993-1-8, NF EN 1993-1-9, NF EN 1993-1-10, NF EN 1993-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1993-1-1/NA, NF EN 1993-1-5/NA, NF EN 1993-1-8/NA, NF EN 1993-1-9/NA, NF EN 1993-1-10/NA et NF EN 1993-2/NA ;
- les normes NF EN 1994-1-1 et NF EN 1994-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1994-1-1/NA et NF EN 1994-2/NA ;
- la norme NF EN 1997-1, son amendement NF EN 1997-1/A1 et son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, ainsi que les normes d'application nationales NF P 94-261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282 ;
- le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique ;
- le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal » ;
- le document du Sétra d'octobre 1982 « Transports exceptionnels – Définition des convois-types et règles pour la vérification des ouvrages d'art » ;
- le document du Cerema d'octobre 2016 « Carte des transports exceptionnels – Définition de convois type pour l'évaluation et le dimensionnement des ouvrages d'art ».

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

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

En outre, pour le changement d'appareils d'appui, les textes suivants seront appliqués :

- les normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2, NF EN 1337-3, NF EN 1337-4, NF EN 1337-5, NF EN 1337-6, NF EN 1337-7, NF EN 1337-8 ;
- la note d'information n°27 du Sétra de décembre 2006 sur l'application nationale des normes NF EN 1337 ;
- les guides techniques Sétra de 2007 « Appareils d'appui en élastomère fretté » et « Appareils d'appui à pot » ;
- le guide technique Sétra-LCPC d'octobre 1978 « Environnement des appareils d'appui en élastomère fretté – Règles de l'art ».

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

ARTICLE 2.14. ACTIONS, SOLLICITATIONS ET COMBINAISONS D'ACTIONS

Les actions et sollicitations ainsi que les combinaisons d'actions à prendre en compte sont conformes au guide du Sétra de février 2010 « Eurocodes 0 et 1 : application aux ponts routes et passerelles » .

ARTICLE 2.15. PLANS D'EXÉCUTION ET NOTES TECHNIQUES

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

- l'indication du bureau d'études (bureau d'études du titulaire ou bureau d'études sous-traitant) ;
- le nom de la personne de ce bureau d'études, responsable du dessin ;
- le numéro ;
- le titre complet ;
- la date d'établissement ;
- le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes ;
- le repérage de ces modifications ;
- l'indication succincte de la nature de cette ou de ces modifications ;
- la ou les dates d'envoi au visa du maître d'œuvre ;
- la ou les dates des visas du maître d'œuvre ;
- la date du visa définitif (bon pour exécution).

Ces mêmes indications doivent être également reproduites sur chaque plan.

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

ARTICLE 2.16. JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS

2.16.1. Joints de dilatation

La détermination du souffle des joints de chaussée est faite selon la méthode exposée dans le document « Joints de chaussée des ponts routes – Conception, exécution et maintenance » édité par le Cerema en 2016.

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

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

2.16.2. Dispositif de retenue marqués CE

Le titulaire devra choisir un dispositif de retenue marqué CE compatible avec le ferrailage transversal du tablier existant tout en respectant les contraintes géométriques du projet. La conception de détails des longrines est à la charge du titulaire y compris adaptation des hauteurs et largeurs en fonction du produit choisi sans plus-value financière sur le marché de travaux. Le calcul du ferrailage des longrines devra faire l'objet d'une modélisation permettant d'obtenir les sollicitations de flexion et de torsion. La vérification du tablier existant sera à effectuer en intégrant ces efforts.

1) Ferrailage de transmission et répartition locale des efforts issus du dispositif de retenue

Un ferrailage est en général nécessaire au bon fonctionnement mécanique du dispositif de retenue pour transmettre et répartir localement les efforts concentrés transmis par les ancrages faisant l'objet du marquage CE.

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

Ce ferrailage est déterminé :

- soit à partir des aciers correspondants en place dans la dalle d'essai lors des essais de choc nécessaires à l'obtention du marquage CE et ce ferrailage est appliqué tel quel, moyennant les nécessaires adaptations à la géométrie de l'ouvrage considéré ;
- soit à partir d'une justification par le calcul.

2) Ferrailage de la structure pour la flexion du hourdis due à un choc

En complément, la structure est également armée pour reprendre les efforts de flexion composée résultants d'un choc.

Ce ferrailage est déterminé :

- soit à partir des aciers correspondants en place dans la dalle d'essai lors des essais de choc nécessaires à l'obtention du marquage CE et ce ferrailage est appliqué tel quel, moyennant les nécessaires adaptations à la géométrie de l'ouvrage considéré ;
- soit à partir d'une justification par le calcul.

Dans le cas d'un dimensionnement par le calcul, celui-ci est effectué sur la base des efforts transmis à la structure indiqués par le titulaire conformément au paragraphe 4.7.3.3 de la norme NF EN 1991-2.

Quatre points sont à considérer :

- les efforts transmis à la structure par les dispositifs de retenue de véhicule définis au sous-article intitulé « Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue » de l'article « actions et sollicitations » du présent chapitre ;
- les charges verticales concomitantes ;
- la pondération de ces efforts ;
- la répartition de ces efforts dans la structure.

Dans le cas où, conformément à la NOTE 3 du paragraphe 4.7.3.3(1) de la norme NF EN 1991-2, il est retenu un ferrailage type, celui-ci dispense de tout calcul de dimensionnement des aciers correspondants vis-à-vis du choc. Ce ferrailage type correspond au ferrailage en place lors des essais de choc moyennant les adaptations nécessaires compte tenu de la géométrie de la structure considérée.

Dans tous les cas, ce ferrailage de flexion est cumulé à celui résultant d'autres approches (flexion due au poids propre, etc.).

3) Justifications d'un ancrage avec un scellement chimique des fixations en acier dans la longrine

Dans le cas d'un ancrage avec des fixations scellées dans la longrine en béton par scellement chimique, la conception et la vérification doivent être conforme à la partie 5 du guide d'agrément technique européen (ETAG) n°001.

Les efforts (S_d) définis au sous-article « Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue » de l'article « Actions et sollicitations » du présent chapitre doivent correspondre à la défaillance locale du dispositif de retenue.

La vérification de l'ancrage est établie en admettant que ces efforts sont statiques. Si la défaillance locale du dispositif de retenue intervient par rupture de l'ancrage sur longrine, la résistance caractéristique de l'ancrage (R_k) doit être égale aux efforts transmis par la barrière (S_d) non pondérés. Soit : $S_d = R_k$.

Si la défaillance locale du dispositif de retenue intervient par d'autres éléments du dispositif de retenue (montant de la barrière), la résistance caractéristique de l'ancrage (R_k) doit être supérieure aux efforts transmis par la barrière (S_d) non pondérés. Soit : $S_d < R_k$.

La conception de l'ancrage doit être telle que la résistance de l'ancrage est liée à un mode de ruine de l'acier des fixations. La résistance caractéristique d'une fixation due à la rupture de l'acier, pondérée par 1,25, doit être inférieure à la résistance caractéristique de calcul d'une fixation par tout autre mode de rupture impliquant le béton de la longrine.

2.16.3. Systèmes d'évacuation des eaux du tablier

Les systèmes d'évacuation des eaux sont dimensionnés selon les règles de la deuxième partie du document « Assainissement des ponts-routes – Guide technique » édité par le Sêtra en 1989.

L'ouvrage doit être justifié vis-à-vis d'une averse de référence.

ARTICLE 2.17. JUSTIFICATION DU TABLIER ET DES APPUIS

2.17.1. Hypothèses pour le vérinage

Les opérations de montée et de descente du tablier seront réalisées sous coupure de circulation.

Le système de calage du tablier sera dimensionné pour reprendre les charges routières LM1 et LM2

La valeur de la résistance caractéristique en compression sur éprouvette cylindrique à 28 jours du béton de la structure est de 35 MPa.

Les armatures passives de l'ensemble des éléments constitutifs de l'ouvrage présentent une limite d'élasticité 420 MPa

Pour l'ensemble des éléments de charpente métalliques, on adopte la nuance suivant : résistance à la rupture : 500 MPa ; limite élastique : 353 MPa (A52S gamma)

La dénivellation transversale maximale entre deux vérins est de 0,3 mm.

2.17.2. Renforcement structurel des poutres

Les principes de renforcement des poutres sont indiqués sur les plans du présent dossier.

Cependant, ces renforcements seront adaptés par le titulaire : un diagnostic de la charpente métallique est à réaliser par le titulaire en début d'intervention afin d'identifier précisément la position et la taille des renforts. Ce diagnostic est à réaliser sur site avec l'utilisation de moyens d'accès et notamment d'une nacelle rail route pendant la 1ère coupure de nuit des voies ferrées.

Le titulaire effectuera la conception de détails des renforcements structurels des profilés ainsi que du remplacement de certaines pièces en respectant les principes suivants :

- Pour les éléments avec renforcement structurel par ajout de profilés complémentaires. Le dimensionnement de ces profilés devra être réalisé de façon à reproduire à minima la résistance de l'élément existant avant corrosion ;

- Le remplacement d'une partie des pièces sur appuis (extrémités de poutre + entretoises) sera réalisé avec des caractéristiques supérieures ou égale à l'existant avant corrosion.

Le titulaire devra fournir une note technique justificative ainsi que des plans de détails des renforcements et des remplacements de pièces métalliques.

ARTICLE 2.18. JUSTIFICATION DES APPAREILS D'APPUI

2.18.1. Appareils d'appui en élastomère fretté

Les appareils d'appui sont justifiés comme indiqué dans les normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2 et NF EN 1337-3, dans la note d'information du n°27 Sétra de décembre 2006 et dans le chapitre 3 du guide technique Sétra de juillet 2007 « Appareils d'appui en élastomère fretté ».

Le titulaire devra établir une note de calcul de descente de charges préalablement aux calculs des appareils d'appuis.

La justification des appareils d'appui ne doit pas tenir compte des sollicitations sismiques.

Pour le calcul de la limitation de la distorsion, seule la valeur de $KI = 1,0$ est à prendre en compte.

On prendra en compte dans tous les cas, structures préfabriquées ou coulées en place, un défaut de pose ou une hétérogénéité.

Sauf pour la préfabrication, il n'y a pas de précision de pose, celle-ci étant exigée conjuguée. Il y a cependant une hétérogénéité de l'élastomère estimée à l'effet d'une rotation à $\alpha_a = 0,003$ radian.

Pour les appareils d'appui à plan de glissement, les dimensions des plaques sont les dimensions déterminées par le calcul, majorées d'au moins 10 cm. Le dimensionnement est conforme à l'article 3.2.5 du guide technique cité ci-dessus.

2.18.2. Blocage sur pile - Dispositifs anti-cheminement

Le système de blocage sur pile et les taquets anti-cheminement sur culée seront à calculer par le titulaire sur la base de sa note de descente de charges.

ARTICLE 2.19. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

(Art. 40 du CCAG-T, norme NF EN 13670/CN, 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG)

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) est établi conformément au 4.2.4.2 du fascicule 65 du CCTG, qui intègre notamment les dossiers de fin d'exécution relatifs au management de la qualité (4.2.4.2.2 du fasc. 65 du CCTG) et au respect de l'environnement (4.2.4.2.3 du fasc.65 du CCTG).

Il comprend en outre :

- la documentation établie en cours d'exécution, conformément au 4.2.4.1 du fasc. 65 du CCTG,
- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
- les journaux de chantier et compte-rendus de réunion,
- un rapport récapitulant l'ensemble des incidents du chantier et les calculs éventuels et actions correctives auxquels ils ont donné lieu,
- le Plan d'Assurance Qualité accompagne de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers,
- une notice de fonctionnement,
- les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution,
- les PV de réception des fournitures et des matériaux,
- les procédures d'exécution validés par le maître d'œuvre,
- le PRE incluant le SOGED,
- une synthèse des opérations de vérinage mettant en évidence les alertes éventuelles et les actions correctives, et les mesures de réactions d'appui,
- les fiches de suivi des opérations de vérinage et de déverinage ;
- les prescriptions de maintenance,
- une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011,
- les suivis environnementaux du chantier,
- les bordereaux de suivi de déchets du chantier,
- le dossier photographique du chantier.

Le titulaire effectue en outre le récolement des données existantes suivantes :

- le relevé des données géométriques nécessaires au chantier ;
- le nivellement de l'ouvrage ;
- la reconnaissance précise des appuis des culées, de la pile et des murs de soutènement ;
- l'établissement de plans de l'existant.

Ces documents sont fournis dans la même quantité et suivant les mêmes prescriptions que pour le dossier des ouvrages exécutés.

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS

(Art. 21 à 25 du CCAG-T)

3.1.1. Généralités

(Art. 21 à 25 du CCAG-T)

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 les obligations du présent marché s'y référant.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au 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-T.

3.1.2. Marquage CE des produits de construction

(Règlement UE n° 305/2011)

Le présent CCTP stipule que certains produits de construction doivent bénéficier du marquage CE sur la base d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne (ETE). Conformément au règlement (UE) n°305/2011, ils font l'objet d'une déclaration de performances.

Tous les produits seront soumis par l'Entreprise à l'acceptation du Maître d'œuvre.

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

Les dispositions transitoires de l'article 66 du règlement (UE) n°305/2011 s'appliquent. En particulier, le titulaire peut présenter, en tant qu'évaluations techniques européennes, les agréments techniques européens délivrés conformément à l'article 9 de la directive 89/106/CEE avant le 1er juillet 2013, pendant toute la durée de validité desdits agréments.

3.1.3. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(Art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

3.1.3.1. Possibilités d'équivalence

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

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres 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, UGE-Ifsttar, CSTB, etc.).

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

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

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

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

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

3.1.3.3. Protection contre la corrosion des parties métalliques

(Fasc. 56 du CCTG, NF A 35-503, NF EN ISO 1461, NF EN ISO 14713-1, NF EN ISO 14713-2, NF EN ISO 14713-3, NF EN ISO 2063-1 et NF EN ISO 2063-2)

Cet article concerne uniquement les équipements, il ne s'applique pas au tablier.

Produits galvanisés à chaud

Les aciers à galvaniser doivent répondre aux stipulations de la norme NF A 35-503.

La galvanisation est effectuée conformément aux normes NF EN ISO 1461, NF EN ISO 14713-1, NF EN ISO 14713-2, NF EN ISO 14713-3.

Les épaisseurs à mettre en œuvre sont conformes aux spécifications de la norme soit, dans le cas présent, 505 g/m² ou 70 microns en épaisseur minimale et 610 g/m² ou 85 microns en épaisseur moyenne minimale, avec un délai de garantie de 11 ans.

Les contrôles de la galvanisation sont effectués conformément aux normes NF EN ISO 1461 (convenance) et NF EN ISO 2063-1 et NF EN 2063-2 (contrôle de réception).

Produits métallisés

En cas de recours à la métallisation, celle-ci est effectuée conformément à la norme NF EN ISO 2063.

ARTICLE 3.2. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 8 et l'annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

3.2.1. Généralités sur la définition des bétons

- Exigences générales

(norme NF EN 13670/CN et NF EN 206/CN, art. 8.1 du fasc. 65 du CCTG)

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

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206/CN y compris son annexe D. Ainsi, conformément à l'article NA.D.2.1 de la norme NF EN 206/CN, le ciment prompt naturel conforme à la norme NF P 15-314 et du ciment d'aluminates de calcium conforme à la norme NF EN 14647 sont interdits.

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

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

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

Ces spécifications complémentaires sont des spécifications de composition. Par dérogation au 8.1.1.4 du fascicule 65 du CCTG, les spécifications performantielles ne sont pas autorisées.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, pour chaque partie d'ouvrage, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206/CN, la teneur minimale en liant équivalent, les exigences sur le ciment, le rapport Eeff/Lianteq maximal et les caractéristiques complémentaires exigées sont indiqués dans le tableau du sous-article « Définition des bétons ».

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.8 de la norme NF EN 206/CN, à l'exception des bétons précontraints par pré-tension pour lesquels la classe de chlorure retenue est 0,15.

3.2.2. Définition des bétons

(art. 8.1.1 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

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

- Bétons utilisés

Parties d'ouvrages	Classe d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Longrine de dispositif de retenue en rive Longrine de dispositif de retenue en TPC Solins des joints de chaussée Longrine en TPC hors ouvrage côté Grenoble (remise en état de l'ITPC provisoire)	XC4 XD3 XF4	C35/45	385 kg (9)	CEM I ou II/A (S/D)	PM (6) ou ES (7)	0,45	LRE RAG RSI Bs G+S

3.2.2.1. Mortiers

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

- **Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents**

La mention « ES » dans les tableaux précédents désigne soit un ciment ES au sens de la norme NF P 15-319, soit un ciment SR au sens de la norme NF EN 197-1 et titulaire de la marque NF-Liants hydrauliques.

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

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

Il est rappelé qu'une étude préliminaire conforme à l'annexe NA.A. de la norme NF EN 206/CN est exigée dans le cas des bétons d'ingénierie.

Pour les bétons G et G+S, il convient en outre de tenir compte des restrictions complémentaires données dans le document intitulé « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003.

(2) Les teneurs minimales en liant équivalent étant définies pour $D_{max} = 20$ mm, la quantité de liant équivalent à ajouter ou à déduire en pourcentage de la valeur indiquée en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulat exprimée en mm est +10 % pour $D < 12,5$ mm, +7,5 % pour $D = 14$ mm, +5 % pour $D = 16$ mm, -2,5% pour $D = 22,4$ mm et -5% pour $D = 25$ mm.

(3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- caractéristique complémentaire « G+S » : Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel avec fondants précisées dans la suite du présent CCTP.
- caractéristique complémentaire « RAG » : Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent CCTP.
- caractéristique complémentaire « LRE » : Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation des retraits précisées dans la suite du présent CCTP.
- caractéristique complémentaire « RSI » suivie de « Bs » : Il s'agit de niveaux de prévention vis-à-vis de la réaction sulfatique interne du béton. Les prescriptions relatives à ces niveaux sont indiquées dans le guide technique édité en 2017 par l'IFSTTAR et intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne ».

(6) Spécification requise uniquement en présence de chlorures.

(7) Spécification requise uniquement en présence de sulfate.

(8) En complément des dispositions de l'annexe NA.F de la norme NF EN 206/CN, l'exigence relative au rapport E_{eff}/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

(9) Pour les bétons soumis à une classe d'exposition XF3 ou XF4, le titulaire peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de 385 kg/m³, dans la limite de 350 kg/m³ pour la classe XF3 et de 370 kg/m³ pour la classe XF4, sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P 18-424 ou NF P 18-425 selon le degré de saturation en eau du béton. Le titulaire doit également justifier la résistance à l'écaillage par l'essai défini dans la norme XP P18-420 en cas de gel en présence de sels de déverglaçage.

(10) La caractéristique PM ou ES est déterminée, pour les classes d'exposition XA, en fonction du type d'agresseur et de l'agressivité du milieu. Il convient de se reporter au fascicule de documentation FD P 18-011.

3.2.2.2. Consistance et teneur en air des bétons

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

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

La valeur cible de consistance doit tenir compte des conditions particulières de bétonnage telles que le temps de trajet entre le point de fabrication et le point de livraison ou le temps de bétonnage.

3.2.3. Constituants des mortiers et bétons

(art. 8.1.2 du fasc.65 du CCTG)

3.2.3.1. Granulats

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 soient vérifiées.

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

Les granulats doivent être non réactifs (NR). Toutefois des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du 6.3.1.2 du fascicule de document FD P 18-464 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats potentiellement réactifs leur sont applicables.

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

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

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

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications suivantes définies dans l'esprit du guide "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003 :

Caractéristiques	Béton G+S
Sable : friabilité ° selon NF P 18-576	FS < ou = 40
Sable : équivalent de sable sur la fraction 0/2 selon la norme NF EN 933-8	alluvionnaires et concassés ES > ou = 60 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9+A1 non accepté
Sable : passant à 0,063 mm °°	< ou = 9 % e = 3
Sable : module de finesse °°°	Ls < ou = 2,8 e = 0,6

Gravillons : sensibilité au gel et absorption d'eau selon les normes NF EN 1367-1 et NF EN 1097-6 ^{°°°°}	pour chaque classe granulaire WA24 < ou = 1 % ou F2
Gravillons : Dmax selon la norme NF P 18-545	< ou = 25 mm

° Chaque sable utilisé seul ou comme composant d'un mélange doit satisfaire aux valeurs spécifiées pour la propreté et, dans le cas de sables dont le D est supérieur à 1 mm, aux valeurs spécifiées pour la friabilité.

°° Le passant à 0,063 mm comprend d'éventuelles additions utilisées comme correcteur de la granularité des sables.

Les sables comportant une teneur en fines supérieure à 9 % dans les mêmes conditions que ci-dessus peuvent engendrer un mauvais comportement au gel. Leur emploi peut toutefois être envisagé à condition de vérifier dans l'épreuve d'étude que les spécifications exigées dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003 sont respectées.

°°° La limite supérieure du module de finesse Ls et l'étendue e s'appliquent au sable n'ayant pas fait l'objet d'un mélange et au sable reconstitué par le producteur de granulats.

Pour le sable recomposé sur la centrale à béton, le module de finesse correspond au centième de la moyenne pondérée des refus cumulés des sables constituant le mélange, exprimés en pourcentage. Les refus correspondent aux tamis entrant dans la définition du module de finesse. La pondération est effectuée suivant les proportions relatives des sables entrant dans le mélange. L'exigence concernant l'étendue du module de finesse est satisfaite lorsque l'étendue de chaque composant du sable recomposé est conforme à la valeur indiquée dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003.

°°°° Seul le critère d'absorption d'eau WA24 est retenu pour qualifier la résistance au gel des gravillons. Chaque classe granulaire doit avoir une valeur d'absorption d'eau WA24 inférieure ou égale à 1 %. À défaut, il est possible d'utiliser des gravillons présentant une valeur de WA24 supérieure à 1 % à condition que ceux-ci soient résistants au gel et classés dans la catégorie F2 définie dans la norme NF EN 12620+A1. Dans ce cas, la résistance au gel est déterminée suivant la norme NF EN 1367-1.

3.2.3.2. Ciments

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

Tous les ciments doivent être admis à la marque « NF – Liants hydrauliques » (ou certification reconnue équivalente), en plus du marquage CE obligatoire.

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

Le titulaire doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment de 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenue des bétons et de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage. Ces prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur. Les méthodes de prélèvement et d'échantillonnage des liants doivent être conformes à la norme NF EN 196-7.

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

- **Contrôle intérieur**

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, le titulaire fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant moyenne, écart-type et coefficient de variation. En complément à l'article 8.2.1.2 du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur de ciment présente, à l'appui de ses résultats d'auto-contrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

- **Contrôle extérieur**

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

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

- **Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH**

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

- **Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE**

La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/m³.

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

Afin de limiter le retrait endogène, les dalles des ouvrages mixtes doivent être réalisées avec un béton dont le rapport Eeff/Leq doit être supérieur à 0,4.

- **Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne**

Réaction alcali-silice RAG

- **Contrôle intérieur**

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalins des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2 et à l'annexe A de la norme NF P 18-454. Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie et sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

- **Contrôle extérieur**

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

- **Réaction sulfatique interne RSI**

Conformément aux indications du document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la RSI » édité par le LCPC en d'octobre 2017, en cas d'élévation de température excessive et en fonction du niveau de prévention retenu pour l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage, le titulaire peut être amené à utiliser des ciments particuliers.

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

Caractéristiques	Béton G+S
Type et classe	CEM I ou CEM II/A (S, D) PM ou ES ou SR-LH° 42,5 N – 42,5 R°° et supérieure
Dosage minimal pour un béton armé ou précontraint 0/20	385 kg/m3

Pour ces bétons, le titulaire peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de 385 kg/m3, dans la limite de 350 kg/m3 pour la classe XF3 et de 370 kg/m3 pour la classe XF4, sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P 18-424 ou NF P 18-425, selon le degré de saturation en eau du béton. Le titulaire doit également justifier la résistance à l'écaillage par l'essai défini dans la norme XP P18-420 en cas de gel en présence de sels de déverglaçage.

Les fines des sables et des sables de correction granulaire passant au tamis de 0,063 mm ne peuvent pas être comptabilisées dans le ciment.

° Pour réduire les risques de réaction sulfatique en présence de sels de déverglaçage dont la teneur en sulfates solubles est supérieure à 3 %, le titulaire doit utiliser des ciments PM ou ES au sens des normes NF P 15-317 et NF P 15-319, ou des ciments SR au sens de la norme NF EN 197-1 et titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques.

°° Le titulaire doit limiter la microfissuration superficielle du béton, et de ce fait, la pénétration des chlorures, en utilisant des ciments peu exothermiques, en particulier pour la réalisation des pièces massives. L'utilisation des ciments de la classe de résistance à court terme R est donc déconseillée.

3.2.3.3. Adjuvants pour bétons

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

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

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

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

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

3.2.3.4. Additions pour bétons

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

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

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

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

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

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

Si les granulats sont PR ou considérés comme tels, si le titulaire choisit de justifier sa formulation en effectuant un bilan des alcalins, ce dernier est effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, les alcalins des additions étant pris en compte dans le bilan avec le coefficient d'activité 0,17 pour les pouzzolanes, les cendres volantes et les fumées de silice et avec le coefficient 0,5 pour les laitiers, les fines siliceuses et les fines calcaires. Si au contraire, le titulaire choisit de justifier sa formulation par des essais de performances (essais de gonflement), ceux-ci sont réalisés sur les formules incluant les additions.

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

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

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

Si les additions sont utilisées comme correcteur de la granularité des sables ou en addition au ciment (nécessairement un CEM I), les dosages maximaux suivants par rapport au poids du ciment sont à respecter :

- 10 % pour les fumées de silice,
- 30 % pour les laitiers moulus,
- 15 % pour les additions calcaires (certaines peuvent augmenter la sensibilité à l'écaillage), étant entendu que le total du dosage en additions calcaires et laitiers moulus ne doit pas dépasser 30 %.

Les additions en substitution partielle au ciment ne sont autorisées que pour les bétons G et avec un ciment CEM I ; le dosage minimal s'applique alors au liant recomposé ciment + addition.

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat D_{max} est égal à 20 mm, les quantités maximales suivantes, données en kg/m³, doivent être respectées :

Classes d'exposition	XF1	XF2	XF3	XF4
Laitiers moulus	50	0	50	0
Fumées de silice	30	0	30	0
Additions calcaires	50	0	0	0

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat D_{max} est différent de 20 mm, les quantités d'additions A à ajouter ou à déduire, en pourcentage des valeurs indiquées dans le tableau précédent, sont données dans le fascicule 65 du CCTG.

Pour une même formule, une seule addition est autorisée en substitution dans une formule donnée.

3.2.3.5. Eau

(art. 8.1.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

Il est rappelé que l'eau de gâchage doit respecter les prescriptions de la norme NF EN 1008.

En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée. Une étude particulière est notamment nécessaire dans les cas suivants : béton architectural, béton précontraint, béton contenant de l'air entraîné, béton en environnement agressif.

En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1,02 et déshuilée pourra être utilisée. L'eau provenant d'un réseau public d'eau potable est réputée conforme à la norme.

3.2.3.6. Cure

La cure peut-être réalisée à l'eau. Cette eau peut-être la même que celle utilisée pour le béton avec les mêmes prescriptions.

Les produits de cure utilisés doivent répondre aux spécifications de la norme NF P 18-370. En espaces confinés, les produits à base de solvants sont strictement interdits.

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

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

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

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

3.2.5. Étude des bétons

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

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

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

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

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

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

- **Justification de la qualification des granulats**

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

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

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

- **Justification de la possibilité d'utilisation des granulats**

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons tous les résultats des essais permettant de vérifier que les conditions (1) et (2) du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

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

3.2.5.2. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

- **Généralités**

Dans le cadre des épreuves d'étude, le titulaire doit démontrer que la température maximale susceptible d'être atteinte par le béton de toutes les parties d'ouvrage – compte tenu du planning de réalisation, du programme de bétonnage et des éventuelles dispositions particulières proposées par le titulaire – respecte la température maximale fixée dans le document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

Par dérogation au document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017, la mention « ES » désigne soit un ciment ES au sens de la norme NF P 15-319, soit un ciment SR au sens de la norme NF EN 197-1 et titulaire de la marque NF-Liants hydrauliques.

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

- **Température maximale pour le niveau de prévention Bs**

Pour le niveau de prévention Bs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 75 °C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 85 °C et au moins une des six conditions du 3.2 des « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017 doit être respectée.

- **Température maximale pour le niveau de prévention Cs**

Pour le niveau de prévention Cs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 70 °C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 80 °C et au moins une des six conditions du 3.3 des "Recommandations pour la prévention due à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017 doit être respectée.

- **Température maximale pour le niveau de prévention Ds**

Pour le niveau de prévention Ds, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 65 °C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 75 °C mais dans ce cas, le ciment doit être conforme à la norme NF P 15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton et la formulation du béton doit être obligatoirement validée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne et remplir les conditions suivantes :

- pour les éléments préfabriqués, le ciment utilisé est conforme à la norme NF P 15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- pour les bétons de pièces critiques coulées en place, utilisation d'un ciment conforme à la norme NF P 15-319 (ES) excepté les ciments CEM I, CEM II/A-L et CEM II/A-LL.

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

Les caractéristiques exigées sont les suivantes :

Caractéristiques	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_c 28 sur cylindre	> ou = 35 MPa
Facteur d'espacement L selon la norme ASTM C457 °	< ou = 250 μm
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$ Allongement relatif selon les normes P18-424 et 425 < ou = 600 g/m^2 °°
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75

° L'évaluation du facteur d'espacement nécessite que le titulaire respecte avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme : prélèvement des échantillons, nombre d'échantillons, qualité du polissage, etc. Cette opération doit être réalisée par un personnel qualifié et par un organisme certifié COFRAC.

°° Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'écaillage à 150 g/m^2 . Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à très courte distance, 2 à 3 m, et exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle. Elles doivent être spécifiées dans le CCTP du marché.

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre sur chaque gâchée fabriquée.

3.2.6. Épreuves de convenance

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

3.2.6.1. Dispositions générales

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

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

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

Si l'élément témoin est accepté par le maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démoli et évacué, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage aux frais du titulaire.

Si cet élément témoin est refusé par le maître d'œuvre, le titulaire l'évacue, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage et le recommence à ses frais, autant de fois que nécessaire.

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

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

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. La réalisation de ces essais est à la charge du titulaire.

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

L'épreuve de convenance doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_{c28} sur cylindre	> ou = 35 MPa
Facteur d'espacement L selon norme ASTM C 457 °	< ou = 200 μm
Écaillage selon la norme XP P 18-420	< ou = 600 g/m^2 °°
Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75

° L'évaluation du facteur d'espacement nécessite que le titulaire respecte avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme : prélèvement des échantillons, nombre d'échantillons, qualité du polissage, etc. Cette opération doit être réalisée par un personnel qualifié et par un organisme certifié COFRAC.

°° Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'écaillage à 150 g/m^2 . Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à

très courte distance, 2 à 3 m, exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle et spécifiées dans le tableau des bétons ci avant.

3.2.7. Fabrication, transport et manutention des bétons

(norme NF EN 13670/CN, chap. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

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

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

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

Outre les exigences générales définies ci-dessus, la fabrication, le transport et la manutention des bétons doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

3.2.7.1. Généralités

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

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206/CN et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2.7.3. Épreuve de contrôle

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

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

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

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

Lot	Nombre de prélèvements
À chaque coulage	1

Un essai de compression à 7 jours et à 28 jours est à réaliser à chaque prélèvement.

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

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

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

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

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement tel que prévu au 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464, conformément aux dispositions du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

Le gonflement doit être inférieur à 200 $\mu\text{m}/\text{m}$ à cinq mois.

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

L'épreuve de contrôle doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_{c28} sur cylindre	> 35 MPa
Facteur d'espacement L	< ou = 250 μm
Écaillage selon la norme XP P18-420	< 750 g/m^2
Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	< 500 $\mu\text{m}/\text{m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées selon la norme P18-414	> 60

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre chaque fois qu'une mesure de la consistance du béton est effectuée.

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

Lot	Nombre de prélèvements
Parties d'ouvrages soumises au G ou G+S	1

Un prélèvement comprend :

- béton soumis au gel + sels (G+S) : une mesure du facteur d'espacement L et une mesure d'écaillage E.

3.2.7.4. Équipement des centrales à béton

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

3.2.7.5. Prescriptions relatives au contrôle extérieur des bétons

Le titulaire est tenu d'informer le Maître d'œuvre des dates de bétonnage au moins 48 heures à l'avance.

ARTICLE 3.3. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

Les armatures de béton armé utilisées pour la réparation de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les articles 6.1, 6.2 et 6.3 du fascicule 65 du CCTG.

Elles sont utilisées pour :

- les opérations de ragréages ;
- la création ou la réparation de bossages d'appui

3.3.1. Aciers

(Norme NF EN 13670/CN, articles 6.2.1.1 et 6.2.2.1 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015 et son amendement NF A 35-015/A1, NF A 35-024 et son amendement NF A 35-024/A1, NF A 35-080-1 et son amendement NF A 35-080-1/A1, NF A 35-080-2)

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

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

- armatures de frettage,
- barres de montage.

Les aciers haute adhérence (barres) sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et à son amendement A1, et bénéficient de la marque NF-Aciers pour béton armé. Ils sont de nuance B500B au sens de la norme NF A 35-080-1.

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 treillis soudés sont conformes aux normes NF A 35-080-2, NF A 35-024 et son amendement A1, et bénéficient de la marque NF-Aciers pour béton armé.

Ils sont de nuance B500B au sens de la norme NF A 35-080-2.

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

Le conditionnement et l'identification des aciers pour armatures de béton armé respectent les exigences du chapitre 6.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG.

3.3.2. Armatures

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

Si le titulaire a recours à un armaturier, celui-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

Le façonnage d'armatures sur chantier est interdit.

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

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et à son amendement NF A 35-080-1/A1, et sont de nuance B500B au sens de celles-ci (sauf exigences éventuelles de ductilité pour le comportement au séisme).

3.3.3. Dispositifs de raboutage ou d'ancrage

(Norme NF EN 13670/CN, articles 6.2.1.3, 6.2.2.3 et 6.2.1.5 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-020-1 et son amendement NF A 35-020-1/A1)

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

La résistance aux sollicitations sismiques des dispositifs de raboutage doit être testée conformément à l'article 5.5 de la norme NF A 35-020-1. Les exigences portent sur la résistance à la traction et la limitation des déformations.

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

ARTICLE 3.4. PRODUITS POUR LES RAGRÉAGES

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

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

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

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

- résistance à la compression selon la norme NF EN 12190 : elle doit être supérieure ou égale à 45 MPa ;
- teneur en ions chlorures déterminée selon la norme NF EN 1015-17 : elle doit être inférieure ou égale à 0,05 % ;
- adhérence mesurée sur un support de référence (défini par la norme NF EN 1766) MC(0,40) selon la norme NF EN 1542 : elle doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa ;
- 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 $0,5 \text{ kg.m}^{-2}.\text{h}^{-0.5}$;
- 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 ;

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 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 0,8 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 : 2+.

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

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

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

3.4.2. Approvisionnement et conditionnement

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

- la vérification de la conformité de la livraison à la commande :
 - quantité livrée ;
 - respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.
- leur identification :
 - société productrice ;
 - usine de fabrication ;
 - étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation... ;
 - date de fabrication, numéro de lot ;
 - date de péremption.
- la fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les consignes d'emploi des produits ;
- la réalisation de prélèvements conservatoires, destinés à s'assurer de la conformité des produits si cela est utile au cours des travaux.

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

3.4.3. Contrôle extérieur

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

3.4.4. Produits de scellement des armatures

(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 produits de scellement sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux.

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 : 2+.

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

3.4.5. Produits anti-corrosion des armatures

(Norme NF EN 1504-7)

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

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

- protection contre la corrosion : l'essai réalisé selon la norme NF EN 15183 est jugé satisfaisant si les zones revêtues des aciers sont exemptes de corrosion et si la corrosion sous-jacente au niveau du bord meulé est inférieure à 1 mm ;
- la température de transition vitreuse mesurée selon la norme NF EN 12614 doit être au moins supérieure de 10 °C à la température de service maximale ;
- adhérence par cisaillement (acier revêtu sur béton) mesurée selon la norme NF EN 15184 : le critère d'évaluation est la contrainte d'adhérence pour un déplacement Δ de 0,1 mm. L'essai est jugé satisfaisant si la contrainte d'adhérence, déterminée à l'aide des barres revêtues, est, dans chaque cas, au moins égale à 80 % de la contrainte d'adhérence de référence, déterminées sur les barres non revêtues.

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

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

ARTICLE 3.5. PRODUITS DE TRAITEMENT DE FISSURES DU BÉTON

(Normes NF P 95-103, NF EN 1504-5, NF EN ISO 11600 et son amendement NF EN ISO 11600/A1, NF DTU 44.1 P1-1 et NF DTU 44.1 P1-2)

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

3.5.1.1. Les produits pour injection

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

3.5.1.1.1. Caractéristiques des produits

Ce paragraphe concerne aussi les produit de cachetage (ou calfatage) 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 8 dixièmes de mm ;
- la classe du taux d'humidité des fissures à injecter avec le produit est 2 ;
- le produit d'injection doit pouvoir être utilisé aux températures minimale et maximale suivantes : de 5 °C à 30 °C ;
- le produit d'injection doit pouvoir être utilisé pour les fissures non soumises à des mouvements quotidiens supérieurs ou soumis à des mouvements inférieurs à 10 % ou 0,03 mm pendant le durcissement.

Le produit d'injection mis en œuvre doit donc présenter des caractéristiques de performance compatibles avec les exigences citées ci-dessus, mais aussi avec celles du paragraphe 4 et des tableaux du paragraphe 5.2 de la norme NF EN 1504-5.

Les produits de cachetage sont de préférence à base de liant époxyde pâteux. Leur capacité d'élongation doit être compatible avec le souffle des fissures relevé sur l'ouvrage et attendu pendant la phase d'injection (allongement d'au moins 100 %) et résister aux pressions d'injection (au minimum 0,5 MPa).

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

3.5.1.2. Les produits pour calfeutrement

(Normes NF P 95-103, NF EN ISO 11600, son amendement NF EN ISO 11600/A1, NF DTU 44.1 P1-1 et NF DTU 44.1 P1-2)

Le choix des produits de calfeutrement peut être réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF P 95-103, du guide technique LCPC/Sétra « Choix et application des produits de réparation et protection des

ouvrages en béton » édité en 1996 et du guide du STRES FABEM 2 « Traitements des fissures » (tableau 3 : choix des produits de calfeutrement).

Les matériaux utilisés ainsi que les contrôles effectués doivent être conformes et répondre aux spécifications de la norme NF P 95-103 (Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Traitement des fissures et protection du béton). Dans le cas de certains mastics, la classification et les exigences auxquelles ils doivent satisfaire sont fixées dans la norme homologuée NF EN ISO 11600 et son amendement NF EN ISO 11600/A1, et la norme homologuée en trois parties NF DTU 44.1 P1.

Les produits mis en œuvre doivent calfeutrer efficacement des fissures présentant les caractéristiques suivantes : fissures d'ouverture inférieure à 0,8 mm.

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

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

3.5.2. Approvisionnement et conditionnement

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

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

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

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

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

Contrôle de la conformité

Contrôle intérieur :

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

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

3.5.3. Contrôle extérieur

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

ARTICLE 3.6. PRODUITS POUR LA RÉALISATION DE BOSSAGES D'APPUI

3.6.1. Mortiers spéciaux à retrait limité

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

3.6.1.1. 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.

3.6.1.2. 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.

3.6.1.3. 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.

Pour vérifier le respect des exigences du fabricant, notamment les températures minimales et maximales de conservation des produits, le titulaire assure la traçabilité des températures auxquelles ils sont soumis (système d'enregistrement de la température).

3.6.1.4. 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.

3.6.2. Frettage 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).

ARTICLE 3.7. PRODUITS DE SCHELLEMENT DES ARMATURES

Les produits de scellement des barres HA doivent être conformes aux exigences de performance de la norme NF EN 1504-6.

Les produits de scellement à base de liants hydrauliques doivent avoir des performances garanties vis-à-vis de l'eau de mer et/ou d'eau à haute teneur en sulfates. Les produits de scellement à base de résine synthétique doivent avoir des performances garanties en fonction de la température.

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).

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

ARTICLE 3.8. BÉTON BITUMINEUX POUR COUCHE DE ROULEMENT

(fascicules 23, 24 et 27 du CCTG, normes NF EN 13043, NF P 18-545 et NF EN 1308-1)

3.8.1. Trafic

La chaussée de la RN481 au niveau du pont de Piquepierre, est dimensionnée pour supporter un trafic supérieur ou égal à « T0 », c'est-à-dire un passage de 750 à 2000 poids lourds en moyenne journalière annuelle à l'année de mise en service sur la voie la plus chargée.

3.8.2. Type d'enrobé

La couche de roulement de l'ouvrage est constituée par un Béton Bitumineux Semi-Grenu de granularité 0/10.

3.8.3. Caractéristiques des granulats

(NF EN 13043 et NF P 18-545)

3.8.3.1. Caractéristiques intrinsèques et de fabrication

La couche de roulement étant un Béton Bitumineux Semi-Grenu sous trafic supérieur ou égal à T2, les caractéristiques minimales des granulats doivent être de code B III a au sens de la norme NF P 18-545.

La position du fuseau de régularité aux tamis intermédiaires pour les granulats destinés au Béton Bitumineux Semi-Grenu est conforme aux spécifications de la norme NF EN 13108-1.

3.8.3.2. Angularité

Le rapport de concassage (R_c) est supérieur ou égal à 2 pour les granulats destinés aux enrobés en couche de roulement sous un trafic supérieur ou égal à T0.

3.8.4. Liant pour couche d'accrochage

Une couche d'accrochage à émulsion de bitume au dosage de trois cents (300) grammes au mètre carré de bitume résiduel est répandue avant mise en œuvre du béton bitumineux de reprofilage.

3.8.5. Composition du béton bitumineux

3.8.5.1. Spécifications requises

La formule de composition du béton bitumineux semi-grenu (BBSG), laissée à l'initiative du titulaire, doit être conforme aux spécifications de la norme NF EN 13108-1 et doit mettre en évidence :

- la composition du mélange et notamment la teneur en liants et en fines,
- les performances obtenues à partir de cette composition.

Le niveau d'épreuve est de niveau 1, car le BBSG est de classe 1 ou 2.

3.8.5.2. Contrôles exécutés par le maître d'œuvre

Au titre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut effectuer des essais de contrôle de la teneur en bitume sur deux échantillons de quatre prélèvements à la sortie du malaxeur et une analyse granulométrique et de teneur en fines.

3.8.6. Tolérances

Les tolérances admissibles sont indiquées au CCTP-type annexé au fascicule 27 du CCTG.

Si l'écart constaté est supérieur aux limites ci-dessus, le maître d'œuvre peut prescrire l'arrêt de la fabrication et demander au titulaire de procéder à la vérification du réglage de la centrale.

En aucun cas, le titulaire ne peut modifier le réglage de sa centrale sans en aviser le maître d'œuvre.

ARTICLE 3.9. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE

(fascicules 67 titre I et titre III du CCTG)

3.9.1. Généralités

L'étanchéité du tablier est réalisée conformément au fascicule 67 titre I du CCTG par une chape en feuilles préfabriquées bitumineuses système monocouche.

Les relevés sont réalisés en feuilles préfabriquées.

La technique utilisée pour les l'étanchéité en section courante et les relevés est proposée par le titulaire et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Le béton des longrines en rive et en TPC assure la protection des relevés d'étanchéité.

Le système mis en œuvre doit être titulaire d'un avis technique sur les étanchéités des ponts-routes avec support en béton, délivré par le Cerema.

Les caractéristiques de la protection de l'étanchéité sont proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.9.2. Surface support d'étanchéité

La formule de la couche de ragréage sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre. La couche de surfacage devra être compatible avec l'application d'une étanchéité en feuilles préfabriquées monocouches.

Avant l'application de la couche de surfacage, la surface du tablier sera soumise à acceptation du maître d'œuvre. Ceci constitue un point d'arrêt.

3.9.3. Protection provisoire de l'étanchéité

Aucune protection provisoire n'est prévue, après la pose de l'étanchéité, une première couche d'enrobés sera appliquée.

3.9.4. Assurance de la qualité

Les épreuves de contrôle sont réalisées suivant les stipulations de l'article 8 du fascicule 67 titre I du CCTG.

3.9.5. Drains longitudinaux

Des drains sont placés sur l'étanchéité, comme indiqué aux plans joints au présent dossier. Les drains sont en aluminium rectangulaire 15 × 30 mm, avec une fente tous les 50 cm.

Un drain ressort circulaire est également placé au fond de l'espace entre les deux parties de la longrine en TPC.

Les modèles des drains proposés par l'entreprise sont soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Ils ne seront pas entourés de papier kraft.

ARTICLE 3.10. CANIVEAUX

Les caniveaux, constitués d'asphalte porphyre 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.

La largeur des caniveaux en asphalte est de 25 cm. L'épaisseur de chaque caniveau peut-être variable et sera déterminée en amont des travaux de réalisation par rapport à l'épaisseur des enrobés.

Les caniveaux réalisés en bordure de chaussée contre la longrine du dispositif de retenue sont munis d'un drain à l'interface avec l'enrobé, tel que défini sur les plans joints au présent CCTP.

ARTICLE 3.11. JOINTS DE DILATATION

3.11.1. Généralités

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 Céréma en cours de validité à la date de début des travaux.

Les éléments de jonction entre les joints de chaussée et de trottoirs devront présenter les mêmes caractéristiques que les éléments adjacents.

Les joints de seront de type joint à hiatus de 50 mm de souffle et aptes à supporter un trafic de classe « T0 ».

Les plans d'archives, notamment le plan n°10, indiquent la présence de cornières métalliques 150×150×15 mm de chaque côté des joints de chaussée. Le modèle de joint proposé doit tenir compte de cette disposition.

3.11.2. Solins

Le béton des solins de joint est défini à l'article 3.2 du présent CCTP.

3.11.3. Drains

Des drains seront mis en place contre les solins des joints de chaussée, sur le tablier à l'extrémité côté Grenoble.

Ils seront rectangulaires, en aluminium, de section 15×30 mm avec une fente tous les 50 cm.

3.11.4. Liaison du joint à l'étanchéité générale

3.11.4.1. Liaison par fermeture de l'étanchéité

La fermeture de l'étanchéité est réalisée par une feuille de bitume armée conforme à la norme NF P 84-316 (type 40 T.V. à autoprotection métallique par feuille d'aluminium) ou à bitume armé.

Cette feuille est collée horizontalement sur le support béton sur quelques centimètres et est appliquée sur la tranche du revêtement en insérant le drain quand celui-ci est requis.

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

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

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

3.11.5. Évacuation des eaux

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.

ARTICLE 3.12. DISPOSITIF DE RECUEIL ET D'ÉVACUATION DES EAUX SOUS LES JOINTS

Il comprend une goulotte en acier inoxydable austénitique de nuance marine 1.4571, d'épaisseur 1,5 mm au moins, reposant sur des supports eux aussi en en acier inoxydable, fixés par chevilles à expansion sur le garde-grève, une descente d'eau en acier inoxydable (diam. 120 mm) évacuant les eaux de la goulotte.

Les tuyaux, ainsi que l'ensemble des produits utilisés pour les travaux d'assainissement, sont des produits normalisés au sens de l'article 2.1.1 du fascicule 70 du CCTG.

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

Les pièces constitutives en acier, y compris la boulonnerie, doivent être protégées contre la corrosion par galvanisation à chaud.

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.

Les inserts de fixation dans la structure sont en acier inoxydable de nuance X6CrNiMoTi17-12-2 telle que définie dans le tableau 3 de la norme NF EN 10088-1.

Les pièces constitutives, y compris la boulonnerie et les inserts de fixation dans la structure sont en acier inoxydable de nuance X6CrNiMoTi17-12-2 telle que définie dans le tableau 3 de la norme NF EN 10088-1.

L'ensemble des éléments sont en matériau présentant une bonne compatibilité évitant la formation de couple de corrosion galvanique ou comportent des dispositions particulières efficaces d'isolement.

ARTICLE 3.13. JOINTS DE TROTTOIRS ET RELEVÉS DE JOINTS DE CHAUSSEE

Les joints de chaussée mis en œuvre auront un souffle de 50mm.

Au niveau des trottoirs et en continuité des joints de chaussée, des relevés de joints de chaussée et des joints de trottoirs compatibles avec les nouveaux joints de chaussée seront mis en place.

Au droit des longrines en TPC, un relevé d'étanchéité compatible avec les nouveaux joints de chaussée de l'ouvrage sera mis en place. Le joint de trottoir sera aussi mis en œuvre au niveau des extrémités de la longrine en TPC.

Les produits mis en œuvre devront faire l'objet d'un avis technique du CEREMA.

ARTICLE 3.14. DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE

(norme NF EN 1317-5+A2)

3.14.1. Généralités

Les dispositifs de retenue de marque CE comprennent les éléments sur longrine en bord d'ouvrage et en TPC

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.

Les ancrages utilisés doivent convenir pour une utilisation sur un tablier existant.

La mention « hors ouvrage » désigne les zones situées avant et après les joints de chaussée.

La mention « sur ouvrage » ou « en rive d'ouvrage » désigne la zone située entre les joints de chaussée.

3.14.2. Caractéristiques des dispositifs en rives d'ouvrage

(NF EN 1317-2)

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

- Niveau de retenue : H2
- Largeur de fonctionnement inférieure ou égale à 1,30 m (W4)
- niveau de sévérité de choc maximal : B et THIV < 33 km/h

3.14.3. Caractéristiques des dispositifs en TPC

(NF EN 1317-2)

Le dispositif de retenue routier marqué CE en TPC doit avoir les performances suivantes :

- Niveau de retenue : H1
- Largeur de fonctionnement inférieure ou égale à 1,50 m (W5)

- niveau de sévérité de choc maximal : A et THIV < 33 km/h

3.14.4. Qualité des matériaux

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. Un certificat de réception « 3.1 » au sens de la norme NF EN 10204 avec indication de l'analyse chimique du lot sera fourni.

3.14.5. 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 éventuels 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 rondelles joints COMPRIGUM® ou similaires, conformément aux indications du guide technique GC « Gardecorps » du Sêtra, associées à des capsules CAPGUM® ou similaires.

3.14.6. 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.

3.14.7. Raccordements à l'existant hors ouvrage

Les dispositifs de retenue en rive sur ouvrage seront raccordés à 50 m de dispositif de retenue hors ouvrages de performances équivalentes (H2, W4, sévérité de choc maximale B). Ce dispositif de retenue hors ouvrage sera ensuite prolongés de 1/3 de sa longueur testée avant la zone à isoler et de 2/3 de sa longueur testée après la zone à isoler, puis raccordés aux dispositifs de retenue existants.

En TPC, le dispositif de retenue de niveau H1 posé sur l'ouvrage sera raccordé à la glissière existante DE2 hors ouvrage.

Cas du dispositif de retenue hors ouvrage situé en rive dans le sens vers Lyon, côté Grenoble

Le musoir de la bretelle de sortie n°17 est situé à environ 40 m du joint de chaussée.

La longueur de dispositif de retenue H2 hors ouvrage sera de 40 m.

L'origine de file de la glissière GS2 existante sera adaptée pour rejoindre l'origine de file du dispositif H2.

Au niveau du musoir, l'origine de file du dispositif H2 et de la glissière GS2 de la bretelle sera protégée par un atténuateur de choc redirectif, de niveau de performance 80/1 au sens de la norme NF EN 1317-3.

ARTICLE 3.15. AUVENTS DE PROTECTION SNCF

Les auvents de protection des voies SNCF mis en place sur le tablier de l'ouvrage après les travaux seront conformes aux prescriptions concernant les auvents verticaux détaillées dans le document SNCF « Cahier des charges pour la conception des auvents de protection, des protections latérales et des aires de passage pour courant continu » IGTE 21476/015750, annexé au présent CCTP, et à la norme NF EN 50122-1.

Les auvents de protection SNCF seront mis en place sur toute la longueur des tabliers, y compris sur la travée routière T2.

Ces auvents serviront de protection lors des travaux en extrados, il devront être dimensionnés conformément aux dispositions de l'IG90033 .

Les auvents de protection SNCF auront également une fonction de garde-corps. Ils seront conformes à la norme NF P 98-405.

ARTICLE 3.16. APPAREILS D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTÉ

(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)

3.16.1. Généralités

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 paragraphes 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 ppm.

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.

3.16.2. Caractéristiques des appareils d'appui

Ils sont de type B au sens de la norme NF EN 1337-3.

Leurs dimensions peuvent être les suivantes (valeurs non contractuelles) :

- sur les culées : 350 x 300 ; 4 (12+4) ; 2x6
- sur la pile : 400 x 300 ; 4 (12+4) ; 2x6

Les dimensions des appareils d'appui devront être justifiées par le titulaire dans les études d'exécution.

Les appareils d'appui sont munis de dispositifs anti-cheminement sur les culées.

Les appareils d'appui de la pile sont munis de butées de blocage longitudinales.

Les dispositifs anti-cheminement et les butées de blocage sont représentées sur les plans du présent dossier.

3.16.3. 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.

ARTICLE 3.17. MATÉRIEL DE VÉRINAGE

(Norme NF EN 1337-2)

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. Les données seront enregistrées.

Le matériel comprend les dispositifs de mesure des déplacements verticaux et le matériel nécessaire à la réalisation des pesées des réactions d'appui.

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. 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 tablier sera stabilisé par rapport aux potentiels déplacements horizontaux durant le levage (effet lié au vent et à la dilatation thermique). Ce dispositif de stabilisation doit coulisser verticalement et empêcher tout effort vertical sur les vérins. Le calage permettra également de reprendre les dilatations liées aux variations de température et charge de circulation ainsi que les rotations provoquées par les gradients thermiques et les charges de circulation. 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.

Le matériel devra être propre et exempt de trace de choc ou de corrosion en ce qui concerne notamment le piston des vérins, les raccords hydrauliques filetés, les tuyaux haute pression. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de rebuter le matériel en mauvais état.

L'ensemble des matériels devra avoir fait l'objet d'une vérification et d'un étalonnage récent, dont le certificat sera transmis au Maître d'œuvre avec installation.

ARTICLE 3.18. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES

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

3.18.1. Ouvrages à traiter

Les ouvrages métalliques concernés par la réfection du système de protection anticorrosion sont les suivants :

- travée T2 au-dessus de la bretelle : la totalité de la charpente métallique ;
- travée T1 au-dessus des voies SNCF (PSE) : trois poutres (8A, 14A et 8B) seront décapées et repeinte en partie, comme indiqué sur les plans du présent dossier.

3.18.2. Catégories d'ouvrages

Selon la définition de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG les éléments composant la charpente métallique du tablier sont classés en catégorie 1.

3.18.3. Classe d'environnement

Pour l'application de l'article 1.4 du fascicule 56 du CCTG, les ouvrages sont situés dans un environnement classé dans la catégorie C3 (corrosivité moyenne).

3.18.4. Procédé de protection

Le procédé de protection choisi est la mise en peinture de l'acier décapé.

3.18.5. Préparation de surface

Le décapage secondaire ou avivage n'est pas autorisé.

3.18.5.1. Pour la travée T2 au-dessus de la bretelle routière

Toutes les surfaces métalliques sont décapées par projection d'abrasif angulaire par voie sèche avant application du système anticorrosion choisi jusqu'à obtention :

- du degré de soin Sa 2 ½ suivant la norme NF EN ISO 8501-1,
- de la rugosité « moyen G » selon la norme NF EN ISO 8503-2.

3.18.5.2. Pour la travée T1 au-dessus des voies SNCF et piste cyclable (PSE)

Toutes les surfaces concernées sur cette travée sont traitées avec une méthode alternative à la projection d'abrasif permettant la bonne réalisation de l'opération coup de poing.

3.18.6. Système de peinture

3.18.6.1. Pour la travée T2 au-dessus de la bretelle routière

Le système de peinture utilisé est un système certifié ACQPA (ou équivalent) dans la classe C4 AMV, appliqué sur acier décapé.

Le système comporte au moins trois couches.

Les différentes couches du système de protection anticorrosion doivent être de couleurs nettement différentes.

Le choix d'un système certifié avec primaire riche en zinc, incompatible avec le degré de soin exigé dans le présent marché (Sa 2 1/2) est donc interdit.

Localement, sur les zones sensibles à la corrosion énumérées à l'article « Renforcement local du système de peinture » du présent CCTP, le système de protection sera renforcé par l'application d'une couche supplémentaire de la couche intermédiaire du système retenu (à épaisseur sèche identique de celle du système certifié).

3.18.6.2. Pour la travée T1 au-dessus des voies SNCF et piste cyclable (PSE)

Le système anticorrosion comportera deux couches, il sera de type époxy modifiée dit « surface tolérant ».

Il fera l'objet d'une certification ACQPA dans la classe C4 AMV.

3.18.7. Couleur

La couche de finition doit répondre aux performances de stabilité de teinte retenues par l'ACQPA (exposition en Floride 12 mois).

La couleur de finition est choisie dans le nuancier « Floride » des couleurs certifiables par l'ACQPA.

Pour les éléments de charpentes métalliques, la couleur de finition choisie est : « gris argent » de référence RAL 7001.

3.18.8. Clauses de garanties – Zones de perception visuelle globale de l'ouvrage

En vue de l'application de l'article 1.5.2.3 du fascicule 56 du CCTG définissant les modalités d'application des clauses de garantie, les zones de perception visuelle globale, définies selon la norme NF T 34-554 sont les suivantes :

- extérieur des poutres de rive (poutres 1A et 8A pour le tablier A, poutres 7B et 14B pour le tablier B), y compris leurs faces inférieures,

Les garanties de chaque type :

- anticorrosion,
- aspect,

sont celles définies au chapitre 1.5.2.3 du fascicule 56 du CCTG, mesurées selon les normes NF EN ISO 4628-2, -3, -4 et -5.

La durée de ces garanties est celle adaptée à un ouvrage de catégorie 1 pour les éléments composant la charpente métallique du tablier ayant subi un décapage primaire à l'abrasif au degré de soin Sa 2 $\frac{1}{2}$ pour « Maintenance par remise en peinture d'ouvrages avec mauvaises dispositions constructives selon NF EN ISO 12944-3 » (tableau 5 du chapitre 1.5.2.4 du fascicule 56).

Ces durées sont rappelées ci-dessous :

Catégorie d'ouvrage	Garantie anticorrosion	Garantie d'aspect
1	7 ans Ri 2	5 ans

3.18.9. Conditionnement – Approvisionnement de la peinture

Les livraisons doivent être faites suffisamment à l'avance (7 jours ouvrables) pour permettre toutes les vérifications jugées nécessaires par le maître d'œuvre avant leur utilisation.

Sur chaque bidon livré, doit être apposé une étiquette conforme aux spécifications de l'article 2.2 du fascicule 56. La marque ACQPA suivie du numéro de certification doit notamment figurer lisiblement, complété par la référence de la couleur pour la couche de finition de couleur certifiée.

La réception des lots de peinture est subordonnée à la fourniture par l'entrepreneur de la fiche d'identification rapide (CIR) donnée par le fabricant.

Les lots de peinture sont réceptionnés par le maître d'œuvre ou son représentant qui peut, pour chaque lot, faire procéder à un contrôle de conformité de produit livré comprenant :

- la vérification de la conformité des indications des étiquettes à la fiche de certification,
- la vérification du Certificat d'Identification Rapide (CIR),
- la réalisation de prélèvements en vue de déterminer les CIR pour application du 2.2.4.3.2 du fascicule 56.

Les produits non conformes sont mis au rebut.

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

Le stockage est réalisé dans les conditions du chapitre 2.2.3 du fascicule 56.

Les locaux qui reçoivent les containers de peinture doivent respecter certaines mesures préventives :

- les locaux doivent être climatisés et efficacement ventilés, à l'abri de toute source de chaleur ou d'ignition (rayons du soleil, flammes, étincelles...), afin d'assurer la température de stockage nécessaire à la conservation des produits,
- le sol doit être incombustible, imperméable et former cuvette de rétention, afin qu'en cas de déversement accidentel le liquide ne puisse pas se répandre au dehors.

Les containers de peinture seront regroupés par type de produit.

3.18.10. Diluants

En principe, les peintures sont livrées prêtes à l'emploi. Si toutefois l'utilisation d'un diluant se révèle nécessaire, seuls les diluants dont les dénominations sont précisées au tableau C de la fiche de certification ACQPA du système seront admis. Les quantités maximales précisées dans la fiche de certification doivent être respectées.

3.18.11. Abrasif

L'abrasif choisi par l'entrepreneur doit permettre l'obtention du degré de soin et de la classe de rugosité nécessités par le système de peinture certifié ACQPA à appliquer.

Cet abrasif est soumis à l'agrément du maître d'œuvre avant utilisation.

Une préférence sera accordée à la fourniture d'un abrasif recyclable, afin de limiter la quantité de déchets.

Les abrasifs sont stockés à l'abri de l'humidité

La nature des matériaux utilisés pour le décapage est compatible avec la réglementation en vigueur concernant l'hygiène et la sécurité sur les chantiers (décret n°69-558 du 6 juin 1969 notamment).

Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit procéder dans le cadre des épreuves de convenance, avec le personnel, l'abrasif et le matériel proposé, à un essai de décapage sur des zones représentatives de l'ouvrage (voir l'article 4 du présent CCTP).

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de réceptionner qualitativement et quantitativement les livraisons d'abrasifs et en particulier de refuser tous les produits dont les emballages auraient été détériorés.

Comme expliqué plus en détail à l'article 4 du présent CCTP, la part non valorisable des déchets issus du décapage doit être stockée, éventuellement traitée puis évacuée vers un centre d'enfouissement technique adapté et agréé de classe I conformément à la réglementation en vigueur (loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 modifiée par la loi n° 92-646 du 13 juillet 1992). Ces prestations sont à la charge de l'entrepreneur.

ARTICLE 3.19. PRODUITS D'APPORT POUR SOUDAGE

Les produits d'apport pour soudage devront être conformes aux exigences de l'article 5.5 de la norme NF EN 1090-2 et de l'article 5.5 du fascicule 66 du CCTG.

Le programme de soudage doit préciser la désignation normalisée, la désignation commerciale et la provenance des produits d'apport pour soudage.

ARTICLE 3.20. ÉLÉMENTS DE RENFORT DE LA CHARPENTE MÉTALLIQUE

(art. 5 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2 (notamment art. 5.3) et NF P 22-101-2/CN)

3.20.1. Pièces métalliques

L'Entrepreneur devra réaliser ou approvisionner les pièces métalliques, à partir d'indications portées dans le présent CCTP et des plans de principe fournis ci-joints, et suite à un levé de cotes précis de l'existant.

Les dimensions des pièces de renfort seront définies et justifiées par l'entreprise, à partir du diagnostic de la charpente qu'elle aura effectué lors de la première nuit de coupure disponible. Ce diagnostic fait partie des prestations du marché.

3.20.2. Diagnostic de la charpente métallique

Le diagnostic de la charpente à effectuer par l'entreprise comprend :

- L'accès à l'intrados de l'ouvrage par nacelle rail-route et échafaudages pour effectuer l'ensemble des mesures de la charpente,
- Les mesures liées aux installations ferroviaires avec intervention pendant la 1ère interruption ferroviaire,
- Le relevé topographique de l'ensemble des pièces métalliques en effectuant un nuage de points et des plans de la charpente,
- Le relevé des épaisseurs des pièces y compris mesure précise des épaisseurs de corrosion,
- La réalisation de plan précis des désordres de l'existant,
- La définition des zones à renforcer sur la base des épaisseurs de corrosion avec réalisation d'un plan de repérage précis,
- La définition des renforcements sur la base de l'article du chapitre II relative au renforcement du tablier.

3.20.3. Nuance et qualité des aciers

(art. 5.1 à 5.4, 5.6 et annexes A et B du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1993-2/NA et NF EN 1993-1-10, normes NF EN 10025-1, NF EN 10025-2, NF EN 10025-3 et NF EN 10025-4)

Les nuances et qualité de l'acier des plats et cornières métalliques utilisés pour le renforcement de la charpente sont les suivants :

- pour toutes les pièces : acier **S 355 K2+N** (norme de référence NF EN 10025-2)

Toutes les tôles sont des tôles d'épaisseur constante. La forme des extrémités des tôles sera adaptée pour limiter les effets de la fatigue, conformément aux dispositions de la norme NF EN 1090-2 et de la norme NF EN 1993-1-9.

Les matériaux de l'ossature métallique doivent respecter les exigences liées aux classes d'exécution EXC4 de la norme NF EN 1090-2 suivant les cas définis à l'article "Renforcement de la charpente métallique" du chapitre 4 du présent CCTP.

Les tôles sont marquées de façon à permettre leur identification et à constituer le plan de mise en tôle.

3.20.4. Conditions techniques de livraison

Les conditions de commande, de contrôle de production et de livraison des aciers de l'ossature métallique sont conformes aux stipulations de la norme NF EN 1090-2, du fascicule 66 du CCTG et de la norme NF EN 10021.

Il est rappelé que les produits utilisés doivent bénéficier du droit d'usage de la marque NF-Acier (référentiel de certification NF 138 Acier, Annexe 2 B - Bâtiment Travaux Publics, Gammes 2 et 21 - Produits plats laminés à chaud).

Les certificats de réception de type 3.1 au sens de la norme NF EN 10204 devront être fournis par le titulaire.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire établir un certificat de réception par tierce partie de type 3.2, à la charge du titulaire, en cas de doute sur les produits (ou dans le cadre d'une application éventuelle de l'annexe A du fascicule 66 du CCTG).

ARTICLE 3.21. SIGNALISATION HORIZONTALE

3.21.1. Provenance des matériaux

Tous les produits de marquage définitif seront de couleur blanche (signalisation permanente). Il est rappelé que les produits appliqués doivent faire l'objet d'un droit d'usage et d'une admission à la marque NF en vigueur. Les produits certifiés sont parfois un ensemble de deux produits (peinture + bille) qui sont indissociables. À ce titre, l'application d'un produit certifié doit respecter les dosages, caractéristiques et provenances de chaque produit.

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi, devront obligatoirement porter la marque de certification prévue au répertoire des produits certifiés NF – ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE.

3.21.2. Produits utilisés

Tous les produits utilisés devront être certifiés NF EN 1436-NF2. Les produits devront faire l'objet d'un droit d'usage en vigueur, d'un numéro d'admission à la marque NF, conformément à l'application du référentiel « NF – Équipements de la route » selon les normes NF EN 1436+A1 et NF EN 1824.

Le titulaire devra proposer 2 peintures de catégorie 1RH, 1 en phase « solvant » et 1 en phase « aqueuse ». Le maître d'œuvre se réservera le choix de l'utilisation de l'un ou l'autre de ces deux produits.

3.21.3. Performances exigées du produit

Les produits appliqués devront répondre aux exigences définies par l'Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la certification de conformité des produits de marquage chaussée.

Le titulaire devra proposer des produits ayant fait l'objet d'une certification NF EN 1436 NF2 et titulaire d'un numéro d'admission à la marque NF.

Les produits appliqués (peinture de catégorie 1RH phase « solvant » ou phase « aqueuse ») devront respecter les exigences minimums définies ci-dessous.

Désignation	Performances minimales
Classe de roulage	P4 – 500 000 passages de roues MINIMUM
Rétroreflexion (temps sec)	R3 – \geq à 150 mcd.m-2.lx-1
Coefficient de luminance sous éclairage diffus <ul style="list-style-type: none">• Sur chaussée bitume• Sur chaussée de ciment	<ul style="list-style-type: none">• Q2 – \geq à 100 mcd.m-2.lx-1• Q3 – \geq à 130 mcd.m-2.lx-1
Adhérence SRT	S1 – \geq à 0,45
Temps de séchage	\leq à 2 minutes

ARTICLE 3.22. SÉPARATEURS MODULAIRES DE VOIES

Les séparateurs modulaires de voies en béton de classe B protégeront et isoleront la zone de chantier des voies circulées de la RN481. Ils seront positionnés selon les prescriptions des plans du marché.

Ils seront fournis par l'entreprise.

Ils doivent avoir un niveau minimum de retenue H1 et une classe de largeur de fonctionnement W5 selon la norme NF EN 1317-2.

Le niveau de retenue s'inscrit dans les classes de performances définies dans les normes Européennes NF EN 1317-2.

Ils doivent être conformes aux normes NF EN 1317-1 et NF EN 1317-2 .

Ces SMV seront équipés d'écrans opaques de 1,50 m de haut pour la protection des voies de circulation au droit du chantier.

L'utilisation d'un SMV de classe B en temporaire ne nécessite pas qu'il soit marqué CE. Par contre, il existe des SMV de classe B disposant du marquage CE pour un usage permanent, qui peuvent toutefois être utilisés dans le cadre des travaux objets du présent dossier.

Les origines de file seront protégées par des atténuateurs de choc de niveau de performance minimum 80/1 au sens de la norme NF EN 1317-3, ils seront non-redirectifs.

BALISAGE DE FERMETURE DE LA BRETELLE D'ACCÈS À LA RN481

Le titulaire réalise le balisage temporaire nécessaire à la fermeture de la circulation de la bretelle franchie par la travée T2. Ce balisage sera implanté en milieu urbain.

Le matériel utilisé sera conforme à l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière – 8ème partie : Signalisation temporaire.

ARTICLE 3.23. ÉTANCHÉITÉ LATÉRALE PAR SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ LIQUIDE (SEL)

3.23.1. Généralités

L'étanchéité latérale est réalisée conformément au fascicule 67 titre I du CCTG par une chape en système d'étanchéité liquide (SEL), traitée anti-ozone et anti-UV, titulaire d'un avis technique sur les étanchéités des ponts-routes avec support en béton, délivré par la DTecITM du Céréma (ex Setra).

Le produit proposé par l'entreprise devra être conforme aux prescriptions du fascicule 67, titre I, art 7.2 et au STER 81, dossier E, chapitre III.

Le SEL est appliqué sur les longrines de rive et en TPC.

3.23.2. Assurance de la qualité

Les épreuves de contrôle sont réalisées suivant les stipulations des articles 8, 12.1 et 12.3 du fascicule 67 titre I du CCTG.

ARTICLE 3.24. GARGOUILLES

Les gargouilles existantes sont rebouchées par un bouchon béton avec scellement d'un fer HA10 de renfort.

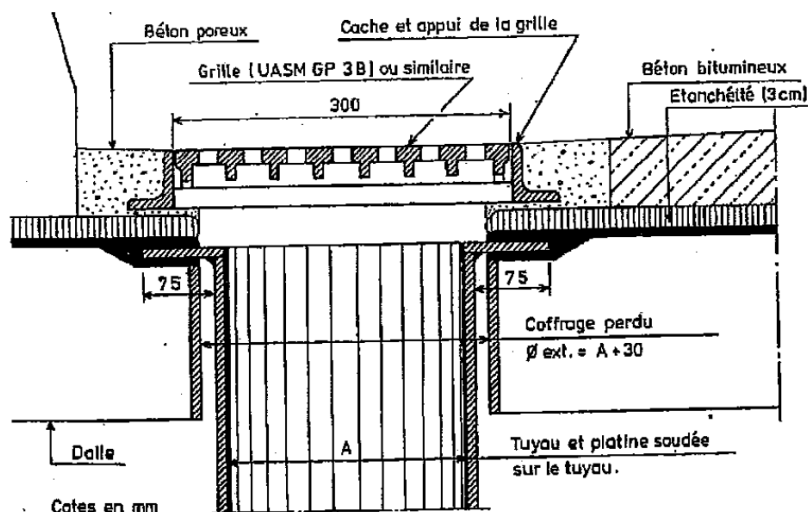
Les nouvelles gargouilles sont placées au droit du caniveau asphalté. Les gargouilles sont en acier inoxydable. Les traversées de l'encorbellement seront réalisées à la carotteuse après repérage des aciers existants.

Le diamètre minimal des gargouilles est fixé à 15 cm.

Ils doivent être équipés à leur partie supérieure :

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

Le principe suivant sera respecté :



Les gargouilles sont raccordées à des tuyaux inox de 20 cm de diamètre, fixés sous les dalles des tabliers comme indiqué sur les plans du présent dossier.

Ces tuyaux sont raccordés aux descentes d'eau des culées.

Les gargouilles et les tuyaux collecteurs sont soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

ARTICLE 3.25. LARMIERS

Des larmiers seront mis en place sous les rives de chaque tablier, et en TPC, comme indiqué sur les plans du présent dossier.

Ils seront constitués de cornières en aluminium 30×30 mm, soumises à l'approbation du maître d'œuvre.

ARTICLE 3.26. CAPOT DE PROTECTION DE LA LONGRINE EN TPC

La longrine en TPC sur laquelle est fixé le dispositif de retenue séparant les deux sens de circulation, est constituée de deux parties, fixées chacune sur un des tabliers. Comme indiqué sur les plans du présent dossier, ces deux éléments sont séparés par un espace de 5 cm de large.

Cet espace est recouvert par un capot étanche, qui doit permettre les mouvements relatifs des tabliers.

Le modèle de capot pourra être conforme au schéma de principe annexé au présent dossier. Le titulaire peut proposer un autre modèle, qui est soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

ARTICLE 3.27. COFFRAGE PERDU EN TPC

Les coffrages perdus doivent être dimensionnés pour résister en phase provisoire, à l'action du poids du béton mou, et à la pression hydrostatique du béton.

Les coffrages perdus ne seront pas métalliques.

Le modèle de coffrage perdu proposé par l'entreprise sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

ARTICLE 3.28. ASSEMBLAGES DES ENTRETOISES PAR BOULONNAGE

Les parties des entretoises remplacées sont fixées à la charpente par des boulons de construction aptes à la précontrainte.

Ces boulons sont conformes à l'article 5.6.2 du fascicule 66 du CCTG.

Ce sont des boulons galvanisés du système HR au sens de la norme NF EN 14399-1.

Toutefois, des boulons du système HRC (norme NF EN 14399-10) peuvent être acceptés. Dans ce cas, après le serrage, la zone non revêtue apparaissant à l'extrémité de la vis suite à la rupture de l'embout fusible doit être protégée contre la corrosion par un traitement de protection efficace (par une peinture complémentaire à haute teneur en zinc, par exemple) soumis à l'acceptation du maître d'oeuvre.

Ils ne peuvent être utilisés que dans le cadre d'assemblages par couvre-joints, les assemblages par platines d'about étant interdits.

Leur étanchéité est assurée par un mastic adapté, compatible avec les produits entrant dans la composition du dispositif de protection anticorrosion.

ARTICLE 3.29. DÉCHETS

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

Nature des déchets	Quantité prévisionnelle
Produits de rabotage d'enrobé	750 t
Produits de démolition des longrines en béton armé	10 m3
Dispositifs de retenue existants	GS2 : 230 m DE2 : 150 m
Garde-corps type I1 recouvert d'une peinture contenant du plomb	140 m
Pièces de charpente métallique retirée	900 kg
Abrasif contenant de l'amiante et du plomb	130 t

CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1. Installations de chantier

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG,
- la réalisation des zones de stockage et de tri issus du chantier,
- les installations, locaux et bureaux nécessaires au titulaire,
- un bloc sanitaire,
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier,
- la dépose des clôtures traversant l'emprise du chantier,
- les démarches et frais de branchement aux réseaux divers,
- les frais du contrôle intérieur à l'entreprise (prévu au Plan Qualité),
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier,
- la réalisation d'aires étanches munies de dispositifs de collecte et de traitement des eaux pour le lavage des engins,
- mise en place de bacs de rétention pour le stockage des matériaux dangereux,
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier,
- l'éclairage du chantier et des zones de travail (travaux de jour et de nuit),
- les installations nécessaires au confinement étanche et à la récupération des matériaux pollués (amiante et plomb) ;
- le repliement de toutes les installations en fin de chantier, le nettoyage et la remise en état des lieux,
- une salle de réunion de 15 m² mise à la disposition du maître d'œuvre disposant d'un coin bureau, y compris l'ameublement, le chauffage éventuel, l'éclairage et l'entretien.
- le nettoyage des baraquement et sanitaires à minima une fois par semaine,
- la remise en état des lieux après repliement des installations en fin de chantier.

La détermination de l'emplacement des installations de chantier est définie en accord avec le maître d'œuvre.

L'entreprise fera son affaire des demandes d'occupation temporaire des terrains liées à l'aménagement des installations et des pistes de chantier nécessaires aux travaux et des frais y afférent (auprès des communes, particuliers...). Toutes les démarches liées aux installations de chantier sont à la charge de l'entreprise. Si des abattages d'arbres sont nécessaires, l'entreprise se chargera des demandes d'autorisation correspondantes.

Les installations de chantiers seront mises en place après avoir été soumises à acceptation du maître d'œuvre et du coordonnateur Sécurité conformément à l'article 8.4 du CCAP.

Le chantier achevé, les emplacements des installations de chantier devront être remis par l'entreprise dans leur état initial.

4.1.2. Clôtures

Le chantier est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 250 mm x 100 mm. Une fois les clôtures périphériques du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

Pour les travaux dans l'emprise SNCF, des clôtures défensives isolant les zones de travail des voies exploitées seront mises en place. Ces clôtures seront conformes aux dispositions de l'IG94589 « Directives de Sécurité Ferroviaires ».

4.1.3. Débroussaillage, abattage d'arbres, essouchement

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

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

Les moyens utilisés pour l'essouchement sont proposés par le titulaire dans le cadre de son PAQ.

Tous les produits faisant l'objet du débroussaillage sont évacués conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

4.1.4. Démolitions de constructions

(art. 17.6 du fasc. 2 du CCTG)

Le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre le procédé de démolition partielle des longrines existantes.

La démolition des longrines ne pourra commencer qu'après :

- en TPC, la dépose des dallettes existantes et la mise en place du platelage provisoire remplaçant ces dallettes ;

- en rive, la mise en place d'un écran de protection évitant toute chute de personne, de débris ou de matériel sur les voies franchies ;
- la détermination contradictoire, sur place, en présence du maître d'œuvre, de la limite de la partie des longrines à conserver.

Les produits de démolition sont évacués, conformément aux prescriptions du SOGED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

4.1.5. Dépose des garde-corps et dispositifs de retenue existants

Les garde-corps et les dispositifs de retenue existants seront déposés.

La peinture des garde-corps contient du plomb, les PV d'analyse correspondants sont annexés au présent dossier.

La méthode de dépose des garde-corps et l'évacuation des éléments déposés devront être conformes à l'ensemble des réglementations en vigueur concernant le travail sur des éléments contenant du plomb.

4.1.6. Dépose des dallettes en TPC

La dépose des dallettes en TPC ne pourra avoir lieu que lorsque les circulations sur les voies franchies seront coupées (fermeture de la circulation sur la bretelle passant sous la travée T2, arrêt de circulation des trains et consignation de caténaires pour la travée T1).

Des mesures de protection seront prises par le titulaire pour éviter toute chute de déchet ou de matériel sur les voies franchies.

4.1.7. Levé topographique de l'ouvrage

L'entreprise réalisera un levé topographique de la structure de l'ouvrage et des équipements ferroviaires.

Ce levé permettra de détailler les dimensions réelles de chaque partie de la charpente métallique existante, et servira de base à la conception des pièces de renforcement.

Tous les équipements SNCF figureront sur ce levé (caténaires et leurs dispositifs de fixation, autres câbles, rails, ballast,...).

Ce levé comprendra au minimum :

- une vue en plan de l'ensemble de l'ouvrage, en deux planches : une qui comprendra la vue de l'extrados, avec la signalisation horizontale et les dispositifs de retenue notamment, et une qui représentera les voies sous l'ouvrage ;
- deux coupes longitudinales de l'ouvrage : une à l'axe de chaque tablier ;
- des coupes transversales de l'ouvrage :
 - sur la travée T2 (bretelle d'accès à la RN481) : une coupe biseau sur la ligne d'appui de la culée C2, une coupe biseau sur la ligne d'appui de la pile, et une coupe droite au milieu de la travée ;
 - sur la travée T1 (voies SNCF + piste cyclable) : une coupe biseau sur la ligne d'appui de la culée C0, une coupe droite au niveau des voies ferrées, une coupe droite au niveau de la piste cyclable.

Les coupes représenteront la structure du tablier, les équipements SNCF et les voies franchies.

4.1.7.1. Planimétrie

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les points sont repérés dans le RGF93 (réseau géodésique français 1993), en coordonnées planes Lambert 93, selon la conique conforme RGF93CC 45.

4.1.7.2. Altimétrie

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

4.1.8. Diagnostic de la charpente métallique

Le diagnostic de la charpente métallique est décrit à l'article 3.20.2 du présent CCTP.

ARTICLE 4.2. OUVRAGES PROVISOIRES ET MOYENS D'ACCÈS

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG, IG90033)

4.2.1. Généralités

Les ouvrages provisoires utilisés pour la réhabilitation de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Les ouvrages provisoires et moyens d'accès doivent respecter l'IG90033 pour les interventions dans le domaine ferroviaire. L'ensemble des mesures relatives à la sécurité ferroviaire sont à prendre en compte par l'entreprise (stabilité des engins et du matériel notamment).

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

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) :

- Échafaudages et plates-formes de travail, y compris platelage étanche du confinement ;
- Nacelles ;
- Système d'étaie ;
- Garde-corps provisoires ;
- écran de protection en rive des tabliers ;
- 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.

Le choix de la solution retenue par le titulaire sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

4.2.2. Classement des ouvrages provisoires

En complément à l'article 5.1.2 du fascicule 65 du CCTG, tous les ouvrages provisoires permettant l'accès à l'intrados de l'ouvrage et aux corniches seront de catégorie 1 selon le fascicule 65 et de classe 6 selon la norme NF EN 12811.

Les autres ouvrages provisoires doivent être conformes aux prescriptions du chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG, et classés en 2^e catégorie. Les attestations du contrôle intérieur effectué par le COP seront transmises au maître d'œuvre avant tout début des opérations correspondantes.

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.

4.2.3. Exécution des ouvrages provisoires

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG, documents SNCF IG90033 et RPSF)

En cas d'utilisation d'échafaudage suspendu pour accès aux rives extérieures des intrados des ouvrages, le montage doit être en position définitive tout en maintenant les voies de circulation routière de la RN481. Une attention particulière est portée sur la charge supportée par ces ouvrages provisoires, qui augmente au cours des travaux de décapage avec le stockage provisoire de l'abrasif chargé de peinture contenant de l'amiante et du plomb dans le confinement. La mise en place des cycles de décapage / évacuation des déchets de décapage hors du confinement / application des produits, intégrera en plus cet aspect, qui devra être traité dans une note de calcul.

Les modalités de fixation et d'accroche dans la structure existante envisagées seront soumises à la validation du maître d'œuvre.

Le titulaire veille particulièrement à n'omettre aucune des précautions suivantes :

- Les pièces horizontales successives sont arrimées l'une à l'autre d'une manière continue jusqu'à leurs deux extrémités où elles sont butées sur les maçonneries en place.
- Aux points où des actions concentrées s'exercent sur des pièces non pleines, des calages assurent l'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.

Toutes dégradations des ouvrages dû à la fixation et la mise en place des ouvrages provisoires ou moyens d'accès spécifiques seront réparés à la charge du titulaire.

– **Manutention :**

Pour les manutentions, les travaux réalisés en dehors de la « zone de protection » (plan vertical situé à 5 m de la voie, cf. IG90033) ou sans protection lourde seront impérativement exécutés lors d'interceptions des circulations ferroviaires. Le ballant de la charge est à prendre en compte. La zone de protection devra être clairement matérialisée sur le terrain.

Le survol des voies par les flèches ou contre-flèches des grues à tour est interdit. Une grue à tour implantée aux abords des voies circulées (au sens de l'IG90033) fait l'objet d'une demande d'autorisation spéciale auprès de SNCF Réseau. Cette demande est à adresser au minimum 3 mois avant la date prévisionnelle d'installation de la grue.

– **Utilisation d'engins de chantier :**

Tous engins et matériels de chantier ne doivent en aucun cas pénétrer à l'intérieur d'une zone (dite zone dangereuse) délimitée par un plan vertical situé à 3 m de l'axe des voies ou d'installations électriques sous tension.

Des clôtures défensives autostables de 2m de hauteur (type Heras ou équivalent) seront mises en place dans les emprises du chantier à plus de 2,30m des bords extérieurs des rails (à poser lors d'interceptions des circulations ferroviaires). Elles permettront de matérialiser la zone dangereuse. L'utilisation et les

déplacements des engins sont interdits, en dehors de périodes d'interceptions, s'il existe un risque de renversement accidentel de ces engins dans la zone dangereuse.

- **Tout contact avec les caténaires devra impérativement être évité, à toutes les phases des travaux, y compris lorsque les caténaires seront hors tension .**

- **Auvents de protection caténaires**

Toutes les interventions sur les auvents (dépose, pose, réalisation des ancrages) devront être réalisées par une entreprise spécialisée caténaire disposant de la qualification SNCF n° 4006 – Travaux de remaniement des installations caténaires existantes sur une ligne classique, électrifiée en courant continu 1500V

Un constat contradictoire de l'état des auvents sera établi avant dépose, et, le cas échéant, après la pose.

De nouveaux ancrages seront réalisés si nécessaire, et des écrous neufs seront utilisés pour la repose.

- **Écrans provisoires verticaux de protection caténaire**

Si la pose des auvents définitifs ne suit pas immédiatement la dépose des auvents existants, un écran vertical de protection caténaire devra être installé en rive du tablier de l'ouvrage. Cet écran aura une hauteur de 1,80m, il sera plein en partie inférieure sur une hauteur de 1m , au-dessus, il sera constitué de grillage métallique à maille fine. Il sera mis en place sur une longueur au moins égale à la longueur de l'auvent de protection caténaire existant.

L'ensemble des contraintes applicables aux chantiers à proximité des voies ferrées sont décrites dans le référentiel SNCF IG90033 « Règles de conception, réalisation et contrôle concernant les ouvrages provisoires et les opérations de constructions ».

Ces prescriptions doivent être respectées impérativement pour toutes les phases provisoires des travaux

4.2.4. Dispositifs de protection et de confinement des échafaudages

Ces dispositifs sont destinés à assurer d'une part, la sécurité des usagers et d'autre part la préservation de l'environnement en garantissant leur étanchéité.

Ces éléments compléteront les échafaudages afin de les rendre entièrement étanches de façon à ne générer aucun rejet aux abords de l'ouvrage lors des phases de décapage et de peinture.

Leur choix est laissé à l'initiative de l'entrepreneur, en fonction des besoins découlant du processus d'exécution des travaux qu'il aura retenu. Les étanchéités devront être renforcées au niveau des zones soumises à des sollicitations importantes (zones de passages fréquents) pouvant entraîner sa dégradation et réduire son étanchéité.

Dans le cas où l'étanchéité des protections serait jugée insuffisante ou déficiente, le maître d'œuvre se réserve le droit d'interrompre immédiatement les travaux sans préavis et sans que l'entrepreneur puisse prétendre à indemnités.

L'entrepreneur sera responsable de la réparation à ses frais de toute dégradation (souillure par exemple) ayant pu se produire sur ces parties d'ouvrage ou tout autre usager des espaces publics.

Toutes les mesures nécessaires seront prises pour l'application du code du travail en vigueur, et des recommandations des fascicules ED 909 « Interventions sur les peintures contenant du plomb » de (12/2013) et ED 6091 « Travaux de retraits ou d'encapsulage de matériaux contenant de l'amiante » (12/2012) de l'INRS. Chaque zone de travail étanchée, le vestiaire et le sas d'accès devront être équipés d'un système d'admission, d'extraction et de filtration d'air. Ce dispositif doit faire l'objet d'une étude théorique aéraulique conforme aux prescriptions de l'article 2.9.4 du présent CCTP.

En particulier, il respectera les principes suivants :

- les dispositifs d'aspiration seront situés à l'opposé des entrées d'air ,
- la zone de travail sera entièrement balayée,
- le taux de renouvellement d'air minimal dans la zone de travail étanchée devra maintenir en permanence une dépression minimale de 10 pascal
- la filtration sera absolue.
- Un contrôleur de dépression à enregistrement est installé en dehors de la zone confinée permettant de connaître en permanence le niveau de la dépression dans la zone. La prise de mesure est effectuée par une sonde placée en zone confinée, en un point caractéristique des conditions de confinement. Le contrôleur de dépression est équipé d'alarmes qui se déclenchent quand le niveau d'alerte est atteint. Ce niveau d'alerte doit être réglable. Le fonctionnement des alarmes est vérifié périodiquement.

Des tests de fumées périodiques comme décrit à l'article « Confinement de la zone de travail -Bilans et tests aérauliques » du présent CCTP, seront réalisés.

La zone de travail étanchée, le vestiaire et le sas d'accès devront être maintenus en dépression (dépression minimale de 10 Pa) afin de neutraliser l'émission de poussières vers l'extérieur.

Un système de récupération de l'abrasif sera mis en œuvre. Au minimum, deux aspirations quotidiennes des résidus de décapage sont obligatoires. Dans le cas où ce système de récupération ne s'avérerait pas utilisé ou serait inefficace, le maître d'œuvre se réserve le droit d'interrompre immédiatement les travaux sans préavis et sans que l'entrepreneur puisse prétendre à indemnités.

Pendant l'application de la protection anticorrosion, le confinement sera chauffé. La température à l'intérieure du confinement devra être de 20°C au minimum, quelle que soit la température extérieure. Le système de chauffage devra être compatible avec la présence de solvants dans l'atmosphère du confinement, afin d'éviter tout risque d'explosion ou d'incendie.

4.2.4.1. Cas particulier de la travée T1 (PSE)

Pour les travaux de décapage de la travée T1 (voies SNCF), le dispositif de confinement pourra être adapté à la technique de décapage retenue (pas de grenaillage), et au contexte de délai très réduit de l'opération coup de poing de 61h.

ARTICLE 4.3. ÉPREUVES DE CONVENANCE

4.3.1. Confinement de la zone de travail - Bilans et tests aérauliques

Pour valider les dispositifs aérauliques (ventilation, filtration) mis en place dans le confinement, l'entreprise réalise un bilan aéraulique initial, préalable aux opérations de décapage.

Ce bilan valant convenance du système mis en place doit valider les résultats de l'étude théorique aéraulique décrite à l'article 2.9.4 du présent CCTP.

Ce bilan comprend :

- Un plan de zone,
- La désignation et localisation des entrées d'air,
- La désignation et localisation des extractions d'air,
- La mesure de la dépression dans la zone de travail et les circuits d'accès et douches,
- Un test de fumée pour contrôler les temps d'évacuation et les flux d'air,

Les fumées doivent être complètement évacuées en tout point du confinement en moins de deux minutes.

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 de convenance en apportant les modifications nécessaires à l'obtention du résultat.

De nouveaux bilans avec test de fumées pourront être réalisés à tout moment, à l'initiative du maître d'œuvre.

4.3.2. Décapage et application des produits

Dans le cadre de son PAQ, l'entreprise réalise les épreuves de convenance de décapage et de mise en œuvre du système de protection anticorrosion des ouvrages métalliques conformément aux articles 3.2.4 et 4.5 du fascicule 56 du CCTG, en présence du maître d'œuvre ou de son représentant et de son contrôle extérieur.

L'application des produits sera confiée exclusivement à des opérateurs certifiés par l'ACQPA de niveau N1 option b « Application par pulvérisation ».

Les épreuves de convenance seront réalisées sur chacun des éléments représentatifs suivants :

- une semelle inférieure de poutre,
- une partie d'une entretoise,
- dans une des zones exigües à l'extrémité de deux travées,

Ces épreuves porteront sur des surfaces minimales de 2 m² environ pour chacune de ces zones et porteront sur une surface globale représentative des conditions réelles d'exécution, des rendements, des équipes et des volumes confinés.

Il est rappelé que ces essais sont réalisés avec les moyens en personnels, matériels et produits prévus pour la réalisation des travaux.

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 de convenance en apportant les modifications nécessaires à l'obtention du résultat.

4.3.3. Contrôles des niveaux d'empoussièrement

Ces contrôles devront être effectués par un organisme accrédité COFRAC (prélèvement et analyse des polluants atmosphériques).

Durant la phase de décapage lors de l'épreuve de convenance

Un contrôle des niveaux d'empoussièrement est réalisé au niveau de l'EPI (à l'intérieur du masque) de chaque opérateur réalisant la phase de décapage, afin de garantir le respect de la valeur limite d'exposition (VME) au plomb de l'article R 4412-149 du code du travail.

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 de convenance en apportant les modifications nécessaires à l'obtention du résultat.

Avant la phase d'application des produits lors de l'épreuve de convenance

Un contrôle des niveaux d'empoussièrement d'ambiance est réalisé avant la phase d'application des produits, dans le but d'adapter le niveau de protection des opérateurs à la tâche réalisée (hors opération de sablage).

Avant la phase de démontage du confinement ou l'intervention d'autres corps d'état que le peintre

Un contrôle des niveaux d'empoussièrement d'ambiance est réalisé avant la phase de démontage du confinement ou l'intervention d'autres corps d'état que le peintre, dans le but d'adapter le niveau de protection des opérateurs pour effectuer leur tâche.

ARTICLE 4.4. DÉCAPAGE DES SURFACES

Les travaux de préparation de surface devront être exécutés conformément aux stipulations des articles 3.2.5 et 4.7 du fascicule 56 du CCTG.

Préalablement à toute application de peinture, les surfaces des éléments de l'ouvrage qui doivent être revêtues font l'objet d'une préparation comportant :

- un nettoyage ;
- un décapage ;
- un dépoussiérage.

4.4.1. Nettoyage

Cette opération doit éliminer la poussière, la terre, les traces de fumées, les sels et toutes les salissures, souillures ou impuretés diverses en utilisant une ou plusieurs des méthodes décrites dans la norme NF EN ISO 12944-4 selon l'état et l'importance des surfaces et l'emplacement des travaux.

Il est nécessaire de laver la structure métallique avant le décapage afin que les éventuels contaminants de surface ne polluent pas l'abrasif dans le cadre d'un éventuel recyclage ou ne viennent polluer le support décapé.

L'eau chargée en polluant sera entièrement récupérée et traitée.

4.4.2. Décapage

Les surfaces nettoyées sont décapées par projection d'abrasif angulaire par voie sèche jusqu'à l'obtention du degré de soin Sa 2 ½ (NF EN ISO 8501-1) et de la classe de rugosité « Moyen G » (NF EN ISO 8503-2).

Le décapage des revêtements existants sera confié exclusivement à des opérateurs certifiés par l'ACQPA de niveau N1 option a « Préparation de surface par décapage à l'abrasif ».

Le décapage à l'abrasif par voie humide est interdit. Le décapage secondaire ou avivage est interdit.

Toutes les dispositions sont prises pour ne pas endommager :

- les ossatures traitées et notamment pour ne pas déformer les tôles minces et détériorer les cordons de soudure de faible épaisseur ;
- les équipements et éléments annexes à l'ouvrages,

Les parties fortement oxydées où apparaît une épaisseur importante de corrosion seront piquées, martelées et grattées préalablement au décapage.

Les conditions d'exécution (notamment température et hygrométrie) du décapage sont celles définies à l'article 3.2.5.3.2 du fascicule 56 du CCTG.

Le matériel nécessaire aux mesures de la température et de l'hygrométrie sera en permanence sur le chantier à proximité immédiate du lieu de travail. Il consistera au minimum en un thermo-hygromètre enregistreur pour 24 heures et un thermomètre de contact pour mesurer la température du subjectile. Leur bon fonctionnement sera vérifié régulièrement de même que leur étalonnage par comparaison avec des appareils appartenant au maître d'œuvre ou à son représentant.

Le cahier de chantier précisera quotidiennement l'état d'avancement des travaux, les conditions de leur réalisation, et relatara les incidents et difficultés qui auraient pu se produire. Les bandes et relevés des conditions de contrôle enregistreurs seront joints également quotidiennement à ce cahier.

Hygrométrie, températures et point de rosée seront portés sur des feuilles spécifiques au démarrage et à la fin de chaque opération quotidienne.

4.4.3. Dépoussiérage

Immédiatement après le décapage, les surfaces traitées sont débarrassées de tous les corps étrangers non adhérents (éclats de calamine ou d'oxydes, résidus d'abrasifs, débris de soudures, poussières etc) par un dépoussiérage soigné effectué par soufflage à l'air comprimé parfaitement sec et propre.

L'entrepreneur organise son travail de manière à ce que les distances séparant l'emplacement où est effectué le décapage, des emplacements de mise en peinture et des zones en cours de séchage, soient telles qu'il n'y ait à craindre aucune pollution par de la poussière ou de l'abrasif sur ces revêtements.

4.4.4. Résultats à obtenir

Le résultat à obtenir après nettoyage, décapage « primaire » et dépoussiérage soigné des surfaces à peindre est précisé à l'article 4.7.5 du fascicule 56 du CCTG.

- La valeur maximale pour les sels solubles est de 50 mg/m². Cette valeur sera évaluée selon la norme NF EN ISO 8502 partie 6 (extraction des contaminants solubles – méthode de Bresle) et partie 9 (détermination in situ des sels solubles par conductimétrie),
- Empoussièrement selon la norme NF EN ISO 8502-3, figure 1 : catégorie 2 au maximum ;
- le degré de soin Sa 2 ½ sera apprécié suivant la norme NF EN ISO 8501-1,
- le profil de rugosité « Moyen G » sera apprécié suivant la norme NF EN ISO 8503-2.

4.4.5. Désordres rencontrés lors du décapage

Les désordres de la structure métallique apparus après le décapage primaire feront l'objet d'un relevé détaillé.

4.4.6. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre (ou son représentant) vérifie autant qu'il le juge nécessaire la qualité des surfaces réceptionnées par l'entreprise. En cas de non-conformité, la surface en cause est décapée à nouveau et l'application est refaite aux frais de l'entrepreneur.

4.4.7. Cas particulier de la travée T1 (PSE)

Pour les travaux de décapage de la travée T1 (voies SNCF), la technique de décapage sera proposée par l'entreprise et adaptée au contexte de délai très réduit de l'opération coup de poing de 61h.

ARTICLE 4.5. APPLICATION DES PRODUITS

Les travaux d'application des produits devront être exécutés conformément aux stipulations des articles 3.2.6 et 4.8 du fascicule 56 du CCTG.

L'application des produits sera confiée exclusivement à des opérateurs certifiés par l'ACQPA de niveau N1 option b « Application par pulvérisation ».

4.5.1. Préparation des produits

Au moment de l'application, ainsi qu'en cours d'application, la peinture sera brassée au moyen d'un agitateur pneumatique ou électrique afin de rendre le produit parfaitement homogène et de remettre toutes les matières solides en suspension

4.5.2. Mode d'application

L'application des peintures devra être effectuée d'une part en fonction des caractéristiques d'emploi définies par la fiche de certification ACQPA et d'autre part en fonction des essais de convenance.

Le mode d'application des peintures sera de préférence celui préconisé sur la fiche de certification. Dans le cas de l'emploi de pistolets à air, il est rappelé que l'air employé devra être sec et déshuilé. Sauf dans le cas de reprise limitée, l'emploi du rouleau, du guipon ou de la brosse à long manche est interdit.

L'ouvrage à traiter présente des singularités telles qu'interstices, empilements de tôles, cornières, têtes de boulons, arrières de raidisseurs, arêtes vives, zones difficilement accessibles, etc.... Une attention particulière sera

portée sur le traitement de ces singularités notamment par prétouches à la brosse pour chaque couche conformément à l'article 4.8 du fascicule 56 du CCTG.

4.5.3. Mise en œuvre

Nonobstant les conditions d'application des peintures spécifiées à l'article 3.2.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG, il est rappelé qu'il est déconseillé de procéder à une application de peinture sur des surfaces surchauffées par le soleil. Toute application devra être réalisée suivant les conditions de température et d'hygrométrie indiquées sur la fiche de certification du système. Les conditions limites prévues dans ces fiches doivent être considérées comme des limites absolues et ne devront pas être dépassées.

De même, pour les travaux qui se dérouleraient en période automnale ou hivernale, l'entreprise devra mettre en place le matériel nécessaire (déshydrateurs, etc..) afin de respecter les conditions susmentionnées pour la mise en œuvre des produits

Avant l'application de chaque couche de peinture, les surfaces à revêtir subiront un dépoussiérage et seront nettoyées de manière à éliminer toute trace de poussière, boue, huile, graisse, etc.

Toute modification des délais de séchage prévus ne peut intervenir qu'après avis du fabricant et obtention de l'accord du maître d'œuvre. Toute technique de séchage est interdite.

Chaque couche devra avoir l'épaisseur contractuelle requise par la fiche de certification, l'épaisseur contractuelle du système devant être, elle, obtenue en tout point.

Une nouvelle couche de peinture ne pourra être appliquée qu'après que la couche précédente ait été vérifiée et reconnue satisfaisante et parfaitement sèche par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions, tant lors de la mise au point du programme de réalisation de l'ouvrage que pendant l'exécution des travaux, pour que les délais de recouvrement des couches mises en œuvre garantissent une bonne adhérence des couches ultérieures.

4.5.4. Renforcement local du système de peinture sur la travée T2

Les éléments de charpente métallique situés sous les joints de chaussée et en extrémité des tabliers, sont des zones sensibles à la corrosion.

Le système de protection sera renforcé par l'application d'une couche supplémentaire de la couche intermédiaire du système retenu (à épaisseur sèche identique de celle du système certifié).

La deuxième application sera réalisée après séchage complet et contrôle de la première et non « humide sur humide ». Afin de différencier ces deux couches, les teintes devront être distinctes.

4.5.5. Assurance de la Qualité

(article 1.6.2.1.2 du fascicule 56 du CCTG)

4.5.5.1. Contrôle intérieur

Les dispositions du contrôle intérieur sont conformes aux chapitres 3.2.1.1 et 4.2.2 du fascicule 56 du CCTG complétés à l'article 2.6 du présent CCTP.

Ces dispositions font partie du PAQ de l'entreprise.

4.5.5.1.1. Contrôle interne

Le contrôle interne est effectué par les exécutants eux-mêmes, quel que soit leur rang ou leur hiérarchie.

4.5.5.1.2. Contrôle externe

Le contrôle externe est exercé par un organe ad'hoc appartenant ou n'appartenant pas à l'entreprise et n'ayant pas de responsabilité dans l'exécution.

La personne responsable du contrôle externe devra être certifiée Inspecteur ACQPA/FROSIO N3 ou Conducteur de travaux certifié ACQPA N3.

La personne en charge de réaliser les contrôles externes sur chantier devra être certifiée Inspecteur ACQPA/FROSIO N1, N2 ou N3.

Le contrôle externe vérifie le respect du PAQ, la qualité d'exécution du travail, repère les non-conformités et met en œuvre les actions pour la reprise de ces non-conformités.

Le contrôle externe a pour objectif la présentation au maître d'œuvre, lors du contrôle extérieur, d'une couche conforme. Les documents écrits (procès-verbaux) détaillant précisément les contrôles effectués, les non-conformités et les actions mises en œuvre seront remis au contrôle extérieur avant son intervention.

Il est précisé que le contrôle des épaisseurs des produits appliqués sera réalisé selon les exigences de la norme ISO 19840.

4.5.5.2. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre ou son représentant procède à des contrôles inopinés ou systématiques visant à s'assurer que le PAQ de l'entreprise est bien respecté et qui portent sur les mêmes paramètres que ceux du paragraphe ci-dessus. Tous ces contrôles effectués par le maître d'œuvre ne dégagent en rien la responsabilité de l'entreprise qui reste entière.

Le maître d'œuvre se réserve le droit :

- 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 l'entrepreneur est mis en demeure d'enlever à ses frais les peintures et recommencer les travaux,
- de procéder ou de faire 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 énoncée à l'article 4.5.5.1 du CCTP.

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 de l'entrepreneur, 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.

4.5.5.3. Contrôle de la couleur de la couche de finition

Afin de pouvoir contrôler l'évolution de la teinte dans le temps, il sera demandé d'appliquer une éprouvette témoin de chaque teinte du système appliqué. Cette éprouvette sera conservée par le gestionnaire et lui permettra de disposer des caractéristiques colorimétriques initiales du système de peinture.

ARTICLE 4.6. RÉCUPÉRATION DES PRODUITS DE DÉCAPAGE ISSUS DE LA PRÉPARATION DES SURFACES ET ÉVACUATION DES DÉCHETS

4.6.1. Récupération des produits

Les dispositifs permettant la récupération des déchets de décapage des anciennes peintures ainsi que leur tri éventuel, doivent être maintenus en permanence sur le chantier et être en état de fonctionnement. Ils sont proposés à l'agrément du maître d'œuvre dans le cadre du PRE décrit à l'article 2.10 du présent CCTP.

Les produits non recyclables doivent être évacués rapidement et régulièrement hors des zones de travail conformément à l'article 4.2.4 du présent CCTP. Les zones de stockage provisoire sur chantier seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. Elles devront en particulier présenter toutes les garanties vis-à-vis de l'environnement et de la santé publique avec utilisation de conteneurs étanches, étiquetés, disposés dans un périmètre spécifique clôturé et à l'écart des zones susceptibles d'être inondées. La cadence d'évacuation et les quantités évacuées seront précisées dans le PRE.

Le maître d'œuvre se réserve le droit au titre du contrôle extérieur de faire exercer des contrôles inopinés (analyses d'eau etc) au cours du chantier, en complément des analyses menées par le contrôle interne de l'entreprise.

4.6.2. Traitement des déchets

Les déchets de décapage de la structure métallique seront évacués vers une filière de traitement adaptée et agréée, dans le respect de la législation en vigueur (code de l'environnement, loi n° 75-633 du 15/07/1975 modifiée par la loi n°92-646 du 13/07/1992).

4.6.2.1. Identification du déchet

Compte-tenu de la présence de plomb et d'amiante dans la peinture, les déchets seront classés « dangereux », correspondant à la nomenclature **08.01.17 ★** « déchets provenant du décapage de peintures ou vernis contenant des solvants organiques ou autres substances dangereuses »

4.6.2.2. Transport du déchet

D'autre part, l'article 8 de la loi n°75-633 oblige l'entrepreneur à la transparence quant aux filières utilisées pour l'élimination des déchets. Dans le cadre du présent marché, l'entreprise exécutera impérativement les procédures suivantes lors de la phase de transport des déchets vers l'installation de destination :

- tenue d'un registre sur lequel sont notées toutes les informations concernant l'origine, la nature, les caractéristiques, les quantités et la destination des déchets,
- mise à la disposition du registre à la DREAL lors de toute demande,
- émission d'un bordereau de suivi de déchet dangereux BSDD (formulaire CERFA n° 12571*01 selon décret n°2005-635 du 30/05/2005 et arrêté du 29/07/2005) pour chaque lot de déchet dangereux évacué du chantier. Ce document officiel se divise en trois parties où chaque intervenant (émetteur, collecteur-transporteur et installation de destination) se désigne, remplit un questionnaire et conserve un exemplaire. L'original du bordereau qui suit le déchet est transmis au maître d'œuvre.

La mise en œuvre de toutes ces dispositions est précisée dans le PRE.

4.6.2.3. Valorisation du résidu de décapage

Le déchet de décapage contenant de l'amiante, il n'est pas possible de le recycler ou de le réutiliser.

4.6.2.4. Stockage du résidu de décapage

Le déchet de décapage sera évacué vers un centre de stockage de catégorie adaptée :

- classe 1 dans le cas d'un déchet « dangereux » 08.01.17*.

Les centres de stockage de classe 1 sont des installations classées au titre des ICPE (installation classée pour la protection de l'environnement). Ils sont soumis à autorisation administrative. L'entreprise fournira dans son PRE l'arrêté d'exploitation du centre de traitement.

ARTICLE 4.7. TRAITEMENT DES INSTALLATIONS EN CONTACT AVEC LES DÉCHETS DE DÉCAPAGE

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le point particulier du traitement de toutes les installations en contact avec le déchet de décapage (échafaudage, dispositifs de confinement, dispositifs aérauliques, sas , vestiaires, etc.).

Les éléments consommables (bâches, filtres consommables etc.) seront placés dans des conteneurs étanches et évacués vers une filière appropriée.

Les éléments non consommables seront évacués vers une filière de décontamination à la fin du chantier.

ARTICLE 4.8. ÉCLAIRAGE DU CHANTIER

Un projet de plan d'éclairage sera établi par l'entrepreneur et soumis à l'approbation du maître d'œuvre et du coordonnateur sécurité.

Ce plan devra intégrer les mesures suivantes :

Toutes les surfaces de stockage devront être éclairées en tout point avec un niveau d'au moins 50 lux.

Les postes de travail ponctuels devront posséder un éclairage d'au moins 250 lux.

Les cheminements auront un éclairage minimum d'au moins 10 lux.

Il sera mis en place un éclairage spécifique à l'intérieur des zones confinées. Une attention particulière sera alors portée au risque d'explosion lié à la présence de solvants très facilement inflammables lors de l'application et du séchage des peintures.

ARTICLE 4.9. CRÉATION D'ACCÈS

Afin de permettre le passage des opérateurs, du matériel et des matériaux à l'ouvrage, des aménagements sont à prévoir en prenant en compte la proximité des voies SNCF.

Une remise en état de ces zones devra être assurée.

ARTICLE 4.10. MISE EN PLACE, DÉPLACEMENT ET DÉPOSE DU BALISAGE LOURD

Lors de l'arrivée sur le point de rendez-vous, le titulaire doit disposer de tout le matériel nécessaire à la pose prévue pour la nuit correspondante, ainsi que du matériel supplémentaire.

Le titulaire devra consulter, impérativement le matin même (vers 11 heures) de chaque jour d'intervention, les prévisions météorologiques pour la nuit à venir. Le titulaire se concertera ensuite avec le maître d'œuvre et l'exploitant. Le titulaire consultera la mise à jour des prévisions à 16h00 pour l'intervention prévue le soir même et se concertera avec le maître d'œuvre et l'exploitant en cas de modification des conditions météorologiques (connues à 11 h du matin).

ARTICLE 4.11. BÉTONS

(norme NF EN 13670/CN, 8.4 et 8.5 du fasc. 65 du CCTG)

4.11.1. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(norme NF EN 13670/CN, 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

L'application des articles 8.2 (9) et 8.2 (10) de la norme NF EN 13670/CN s'effectue selon les modalités décrites ci-dessous.

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par le titulaire avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température inférieure à 5 °C ou durablement supérieure à 30 °C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

Le bétonnage ne peut pas avoir lieu sans un abri si la température extérieure mesurée sur le chantier est inférieure à 5 °C.

Des dispositions particulières sont prises pour éviter un refroidissement brutal de la dalle.

4.11.1.1. Bétonnage par temps froid

(norme NF EN 13670/CN, 8.5.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Lorsque la température mesurée sur chantier est comprise entre -5 °C et +5 °C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid, proposés par le titulaire dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Après une interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles.

4.11.1.2. Bétonnage par temps chaud

(8.5.4.2 du fasc. 65 du CCTG)

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, etc.) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, aluminates tricalciques et alcalins), l'atteinte de températures dans le béton supérieures ou égales à +65 °C accroît les risques de développement de réactions sulfatiques internes.

Dans le cas où le programme d'exécution des travaux prévoit des bétonnages de parties d'ouvrage à des périodes où la température ambiante mesurée sur chantier est susceptible de dépasser durablement 30 °C, le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre les dispositions qu'il propose pour limiter la température maximale du béton frais en complément de celles qui résultent du sous-article « Cure » du présent article du présent CCTP (la note du 8.5.4.2 du fascicule 65 du CCTG donne quelques dispositions envisageables). L'efficacité des dispositions adoptées doit être contrôlée au moyen d'enregistrement de la température au sein du béton.

En l'absence de telles dispositions, la température du béton au moment de sa mise en œuvre doit être inférieure à 32 °C et à la valeur limite nécessaire à la prévention de la réaction sulfatique interne.

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

4.11.2. Mise en place du béton

Les prescriptions générales du Fascicule 65 et les prescriptions techniques des articles 2.1 et 2.2 du FD P 18-504 sont complétés par ce qui suit :

- Le bétonnage ne pourra être entrepris que lorsque la réception du ferrailage aura été prononcée par le Maître d'œuvre ou son représentant (point d'arrêt).

4.11.3. Reprises de bétonnage

(art. 8.4.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

4.11.4. Cure

(norme NF EN 13670/CN, 8.5.2 et 8.5.3 du fasc. 65 du CCTG)

La cure est indispensable et doit être appliquée par le titulaire le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Les méthodes autorisées sont définies au 8.5.2 du fascicule 65 du CCTG.

La durée de cure est définie au 8.5.3 du fascicule 65 du CCTG. Elle est réputée conforme aux exigences de la classe 2 de la norme NF EN 13670/CN.

Il est rappelé que les produits de cure doivent être compatibles avec les revêtements définitifs prévus au marché.

4.11.5. Surfaces non coffrés

Les prescriptions générales du Fascicule 65 et celles de l'article 4 du FD P18-504 sont complétées comme suit :

- Le Programme de bétonnage mentionnera les périodes qui suivront la mise en œuvre du béton pendant lesquelles il sera interdit de marcher sur les surfaces non coffrées ;
- Le titulaire prendre toutes les dispositions propres à prévenir les souillures d'huiles et d'hydrocarbures provenant des machines circulant sur ou surplombant les surfaces béton. Ces machines devront avoir leurs carters protégés par des boîtes contenant de la sciure de bois ;
- La préparation des surfaces devant recevoir un revêtement d'étanchéité sera menée conformément aux dispositions du présent CCTP.

4.11.6. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Le titulaire met en œuvre toutes les dispositions prévues dans le cadre de l'étude des bétons pour que la température maximale dans les parties d'ouvrage soumises à un risque de réaction sulfatique interne n'excède pas les températures maximales données dans le sous-article « Études des bétons » de l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

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

4.11.7.1. Méthodologie de mise en œuvre

Le béton ne doit présenter ni ressuage, ni zone riche en mousse. Les surfaces non coffrées sont talochées sans excès afin d'éviter les remontées d'eau et de laitance ; à cet effet, il est interdit d'utiliser des taloches ou des truelles métalliques.

Il est recommandé de limiter le délai entre le début de la mise en œuvre du béton et son achèvement à 90 minutes à une température ambiante de 10 °C, à 75 minutes à 20 °C et à 60 minutes à 25 °C. Dans le cas de délais plus importants justifiés par le titulaire, le Plan Qualité précise les dispositions à prendre pendant le bétonnage.

Dans le cas de préfabrication, le titulaire prend soin de positionner le moule de façon à ne pas avoir de surface coffrée sub-verticale à fruit positif et à privilégier les surfaces à fruit négatif.

Le choix de l'huile ou de la cire pour la protection des coffrages est effectué pour limiter au maximum le bullage. Le titulaire applique régulièrement celle-ci de façon à éviter toute accumulation pouvant se mélanger à la laitance, ce qui donnerait une peau de très mauvaises caractéristiques mécaniques et esthétiques.

Compte tenu de la présence de bulles d'air dans les bétons G et G+S, le titulaire les met en œuvre au pervibrateur par couches de faible épaisseur pour permettre aux grosses bulles d'air d'éclater à la surface du béton frais tout en évitant une vibration trop énergique qui provoquerait une ségrégation.

L'aspect des parements ne doit être ni trop lisse, ni glacé. Le bullage moyen est jugé par rapport à l'échelle 3 du FD P 18-503, soit une surface maximale par bulle de 0,3 cm², une profondeur maximale de 2 mm et une surface de bullage inférieure à 2 %.

4.11.7.2. Traitement thermique

Le traitement thermique du béton est déconseillé. Dans le cas de chauffage, la température du béton doit rester inférieure à 50 °C. Dans le cas contraire, des essais complémentaires de résistance, de gel interne et d'écaillage sont effectués sur des échantillons ayant subi le même traitement thermique.

4.11.7.3. Cure et mûrissement

Une cure très soignée avant et après démoulage est réalisée par le titulaire sur le béton de façon à éviter la fissuration et la micro-fissuration de peau et pour assurer une bonne hydratation de la peau. Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour que le décoffrage ou démoulage et le stockage s'effectuent sans que l'écart entre la température du béton et la température ambiante dépasse 30 °C pour des températures ambiantes positives et 15 °C pour des températures ambiantes négatives.

Le béton ne doit pas être exposé à des températures négatives avant d'avoir atteint au moins 15 MPa de résistance en compression.

ARTICLE 4.12. RAGRÉAGES

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

4.12.1. Préparation des supports

La préparation des supports a deux objectifs :

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

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

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

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

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

Le bouchardage en fin d'équarrissage est interdit.

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

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

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

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

4.12.2. Préparation des produits

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

4.12.3. Mode d'exécution

L'exécution de la réparation doit être réalisée conformément au paragraphe 8.2 de la norme NF EN 1504-10 et au paragraphe A.8.2.1 rendu contractuel de l'annexe A informative de cette norme. Les techniques mises en œuvre doivent suivre les recommandations du paragraphe 3.5 du guide technique « Choix et application des

produits de réparation et de protection des ouvrages en béton » édité en 1996 par le LCPC et du paragraphe 4.3 du guide du STRRES FABEM 1.

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

4.12.4. Contrôle intérieur

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

4.12.5. Les essais de convenance

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

Ces essais sont à réaliser avec 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.

4.12.6. Suivi de chantier

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

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

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

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

4.12.6.1. La préparation des surfaces

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

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

4.12.6.2. La réception des produits

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

Les contrôles de réception ont pour but de vérifier que :

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

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

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

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

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

4.12.6.3. L'application des produits

Le mode d'application des produits doit être conforme aux spécifications de mise en œuvre telles que définies dans le sous-article « Assurance de la qualité pour les produits de ragréage » de l'article 2.9 du présent CCTP.

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

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

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

Le contrôle intérieur porte sur :

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

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

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

4.12.6.4. Contrôle extérieur

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

ARTICLE 4.13. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

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

4.13.1. Fabrication des armatures

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

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

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

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

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

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

4.13.2. Soudage

(Norme NF EN 13670/CN et chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670/CN, il est rappelé tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables conformément au 6.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG.

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

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

4.13.3. Pose des armatures

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

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

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

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

Le façonnage dans les coffrages n'est admis que dans les conditions fixées au chapitre 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

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

Les écarts admissibles sur la position des armatures sont définis au chapitre 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

4.13.4. Enrobage des armatures

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

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

Le respect des exigences de l'article « Pose des armatures » du présent CCTP autorise l'adoption d'une tolérance d'exécution Δc_{dev} de 5 mm.

Si, de plus, les exigences complémentaires figurant à la clause 4.4.1.3 (3) de la norme NF EN 1992-1-1 et de son annexe nationale la norme NF EN 1992-1-1/NA sont également respectées (les ferrailages sensibles font l'objet de dessins de détail à grande échelle précisant les enrobages et les façonnages et des éléments témoin sont confectionnés en tant que de besoin), il est autorisé d'adopter une tolérance d'exécution Δc_{dev} de 0 mm.

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

4.13.5. Maîtrise de la conformité

Le contenu des procédures d'exécution est conforme aux exigences du chapitre 6.6.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le contrôle intérieur est exécuté conformément aux exigences du chapitre 6.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le titulaire met le maître d'œuvre en mesure de s'assurer du bon déroulement du contrôle intérieur des armatures posées, avec un préavis suffisant pour lui permettre d'assurer un contrôle extérieur.

Ce contrôle extérieur porte sur l'ensemble des opérations nécessaires à la mise en œuvre des armatures : de la conformité des produits approvisionnés (aciers, armatures, dispositif de raboutage...), à la vérification de la conformité de la pose vis-à-vis des plans d'exécution, jusqu'au contrôle de l'enrobage après bétonnage, le maître d'œuvre se réservant le droit d'effectuer ses propres mesures et contrôles.

ARTICLE 4.14. DÉMOLITION DE LA CHAUSSEE ET DE L'ÉTANCHÉITÉ

La chaussée sera démolie par rabotage, sur l'ouvrage et hors de l'ouvrage, dans les zones indiquées sur les plans joints au présent dossier.

Les produits de rabotage seront évacués conformément au SOGED.

L'étanchéité du tablier sera déposée par raclage avec la lame du godet d'un engin ou tout autre moyen soumis par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre, permettant de ne pas dégrader la surface du béton du tablier.

ARTICLE 4.15. MISE EN ŒUVRE DE L'ÉTANCHÉITÉ

4.15.1. Réalisation de l'étanchéité

Elle doit être réalisée conformément aux prescriptions du fascicule 67 titre I du CCTG, du STER 81 et de l'avis technique du procédé.

L'application de l'étanchéité se fait obligatoirement sous la responsabilité du chef de chantier de l'entreprise titulaire.

4.15.1.1. Support

(article 9 du fascicule 67 titre I du CCTG)

Comme prévu à l'article 9.1.2.1 du fascicule 67 titre I du CCTG, la rugosité maximale admissible doit être : dans le cas d'un complexe comportant une feuille préfabriquée adhérente au support, strictement inférieure à la plaque P2 avec une valeur de profondeur moyenne de macrotexture (PMMT, norme NF EN 13036-1), inférieure ou égale à 1,5 mm.

La valeur de la contrainte de résistance à la traction moyenne de la peau du béton doit être supérieure ou égale à deux (2) MPa.

Le produit de cure sur le support béton éventuel doit être éliminé par projection d'abrasif (grenailage de préférence voir sablage).

La face du béton bitumeux doit être préparé à la lance thermique.

Dans le cas où l'état de surface, la rugosité ou la contrainte de résistance à la traction ne sont pas conformes, le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre une solution de remise en état.

Dans le cas où l'engravure, située dans la contre-corniche, est trop restreinte pour accueillir convenablement et conformément le relevé d'étanchéité, le titulaire a à sa charge de modifier celle-ci en portant attention à la protection de la contre-corniche (ancrage à ne pas détériorer). Le principe de modification est à valider par le maître d'œuvre en amont des travaux. Un essai de convenance sera également à réaliser en début de travaux en présence du maître d'œuvre.

La mise en œuvre de l'étanchéité n'est entreprise qu'après réception du support par le maître d'œuvre (point d'arrêt).

4.15.1.2. Programme d'exécution et de mise en œuvre

La réalisation doit être conforme aux prescriptions des articles 10 et 11 du fascicule 67 titre I du CCTG et du STER 81.

Le programme d'exécution et de mise en œuvre doit notamment comporter :

- les dessins d'exécution de la section courante et des points singuliers, y compris arrêts de chantier dans le cas d'un travail par demi chaussées,
- les délais d'exécution de chaque phase,
- les moyens mis en œuvre,
- les répercussions sur la circulation de chantier.

4.15.1.3. Couche d'étanchéité par feuille préfabriquée autoprotégée

La mise en œuvre est réalisée par « soudage en plein » selon les dispositions définies dans le fascicule 67, titre I du CCTG ; article 11.3.

La pose est entreprise seulement lorsque le support est naturellement sec, les solvants de l'enduit d'accrochage évaporés et les conditions d'application conformes à l'avis technique, délivré par le Cerema (anciennement Sétra), du procédé.

La pose comprend le marouflage soigné des différents lés avec recouvrements de 5 cm longitudinalement et 10 cm transversalement, les arêtes des zones devant être recouvertes sont préalablement adoucies à la spatule pour éviter l'emprisonnement d'air. Les joints sont repris de manière à réaliser un profil biais adoucissant le changement d'épaisseur au droit des recouvrements. Les feuilles sont relevées sur toute la hauteur de l'engravure.

La réception de l'étanchéité doit être effectuée conformément aux articles 12.1 et 12.4 du fascicule 67, titre I du CCTG. La surface extérieure ne doit pas présenter de bulles, cloques, gonfles ou autres défauts d'adhérence, si le mode opératoire de l'entreprise le nécessite. Une protection thermique à base de grave d'au moins 10 cm d'épaisseur sur une feuille de géotextile ou de polyane doit être appliquée, à défaut, le revêtement en béton doit être réalisée dans les plus brefs délais de manière à se prémunir du risque d'apparition de gonfles.

Dans le cas de la mise en œuvre d'une protection thermique et mécanique, un examen de la chape d'étanchéité est réalisé après la dépose de la protection et avant mise en œuvre de la couche de roulement afin de s'assurer de l'absence de toute dégradation.

4.15.1.4. PROTECTION PROVISOIRE DE L'ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE

Une fois l'étanchéité principale réalisée, une première couche d'enrobé sera appliquée.

Il n'y aura pas de protection provisoire de l'étanchéité.

4.15.1.5. CONTRÔLE EXTÉRIEUR

Le nombre, la nature et les modalités d'exécution des essais effectués au titre du contrôle extérieur sont fixés par le maître d'œuvre en cours d'exécution.

Dans le cas où des essais d'adhérence seraient réalisés, les reprises ponctuelles de la chape d'étanchéité seront à la charge de l'Entreprise.

4.15.1.6. CONTRÔLE A LA CAMERA INFRAROUGE

Dans le cadre du présent marché, un contrôle à la caméra infrarouge sera réalisé par l'entrepreneur.

Il sera réalisé avec un matériel de détection adapté. Sur des étanchéités neuves (feuille à nu) ou sur des relevés neufs ou apparents : sensibilité d'au moins 0.085 K à une température d'usage de 30°C avec une définition minimale de 320x240 éléments (pixels) dans le domaine de l'infrarouge.

Le matériel de détection devra permettre la superposition de l'image classique à l'image IR afin de mieux identifier les défauts.

L'opérateur devra avoir une qualification type « contrôle par thermographie infra-rouge des travaux de chape d'étanchéité et des chapes d'étanchéité » délivrée par le CEREMA.

4.15.1.7. Drains

Un drain longitudinal est mis en place contre le caniveau asphalté en rive sur le tablier A (nord), et en TPC sur le tablier B (sud), sur l'étanchéité, comme indiqué sur les plans joints au présent dossier.

Les éléments de drain sont juxtaposés sans autre liaison particulière qu'une bande de papier autocollant pour les drains rectangulaires.

Un drain ressort circulaire est placé au fond de l'espace entre les deux parties de la longrine en TPC

Les drains sont conformes à l'article 3.8.5 du présent CCTP.

Les eaux collectées par les drains sont évacuées à l'extrémité du tablier côté Grenoble par des tuyaux passant au travers des joints de chaussée. Ces tuyaux débouchent au niveau du haut des murs en retour par des pissettes, qui dépassent suffisamment pour que l'eau ne coule pas sur les parements.

ARTICLE 4.16. COUCHE DE ROULEMENT

La mise en oeuvre est réalisée conformément aux normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-7, NF P 98-150-1 et NF P 98-150-2, et au fascicule 27 du CCTG.

4.16.1. Répandage

Généralités

La couche de roulement entre les bordures est mise en oeuvre au finisseur en une seule passe.

La plus faible des vitesses de répandage du finisseur ne doit pas être inférieure à quatre (4) mètres par minute.

La mise en œuvre doit être interrompue lorsque la température ambiante sera inférieure à 5 °C.

Le répandage sur une surface humide est admis, mais interdit sur une surface comportant des flaques d'eau.

Le béton bitumineux doit être répandu à une température supérieure à 135 °C et inférieure à 155 °C. Ces températures seront majorées de 10 °C en cas de pluie ou de vent.

Raccordements transversaux

Le bord de la bande de béton bitumineux en place est badigeonné à l'émulsion de bitume avant mise en œuvre de la bande contiguë.

4.16.2. Compactage

Tout matériel vibrant est interdit.

Lors d'un démarrage du compactage du béton bitumineux, il est fait usage d'une huile anticollage pour éviter les arrachements.

Les compacteurs à pneu doivent être équipés de jupes de protection pour limiter le refroidissement des pneumatiques.

La vitesse d'avancement des engins de compactage ne doit pas dépasser six (6) kilomètres à l'heure.

4.16.3. Tolérances sur l'ouvrage fini

(chapitre 16 du fascicule 65 du CCTG)

Le chapitre 16 du fascicule 65 du CCTG est complété de la façon suivante.

La conformité du nivellement du projet est appréciée avant chacune des principales phases du décaissement, de création du support d'étanchéité, de remblaiement.

Le titulaire doit lever les profils en long et en travers avec des points suffisamment rapprochés. Il doit communiquer ces profils par écrit au maître d'œuvre.

Tout point bas intermédiaire, constaté ou prévisible compte tenu des déformations différées ultérieures doit faire l'objet d'un rattrapage de l'extrados, conformément aux dispositions du fascicule 67 du CCTG.

Les profils de la chaussée sur l'ouvrage doivent être conformes aux plans du projet.

4.16.4. Contrôle extérieur.

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

ARTICLE 4.17. DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE

(norme NF EN 1317-5+A2)

4.17.1. Dessins d'exécution

Les documents d'exécution des dispositifs de retenue 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.

4.17.2. Fabrication et montage

La fabrication et le montage des barrières 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 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 barrières 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.

4.17.3. Reconditionnement des surfaces protégées

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier sont convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis reçoivent, en l'absence d'humidité, l'application de peinture riche en zinc.

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre est supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale des barrières, 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.

4.17.4. Ancrage en cas de fixation par scellement chimique

4.17.4.1. Généralités

Les forages et les scellements sont fonction du cahier des charges du produit de scellement spécifié dans le sous-article « Produits de scellement des fixations dans la longrine » de l'article « Dispositifs de retenue marqués CE » du chapitre 3 du présent CCTP.

La mise en œuvre du scellement est conforme à l'ETE et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

4.17.4.2. Épreuves de convenance

Préalablement aux travaux, des épreuves de convenance doivent être réalisées en présence du maître d'œuvre dans le but de déterminer et valider la procédure d'exécution.

Un essai de convenance doit concerner deux (2) fixations au minimum.

Les essais de convenance englobent l'essai d'arrachement afin de s'assurer que la rupture de la partie fusible de la fixation se produit avant son arrachement.

ARTICLE 4.18. MISE EN ŒUVRE DES CANIVEAUX

Les caniveaux fils d'eau en asphalte gravillonné sont exécutés sur une largeur de 25 cm et une épaisseur variable qui sera déterminée en amont des travaux de réalisation par rapport à l'épaisseur des enrobés.

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

Avant la réalisation des caniveaux, un drain longitudinal métallique est posé contre les enrobés pour assurer le drainage de l'interface couche de roulement/étanchéité.

ARTICLE 4.19. TRAITEMENT DES CORNICHES

Les bétons dégradés des corniches sont traités par piquage et ragréage à l'aide d'un mortier adapté conformément à l'article 3.5 « Produits de ragréage ».

Les joints de corniches sont colmatés à l'aide d'un mastic ou à l'aide de profilé métallique étanche. La solution est soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

ARTICLE 4.20. DISPOSITIFS DE RECUEIL ET D'ÉVACUATION DES EAUX SOUS LES JOINTS

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

ARTICLE 4.21. JOINTS DE DILATATION

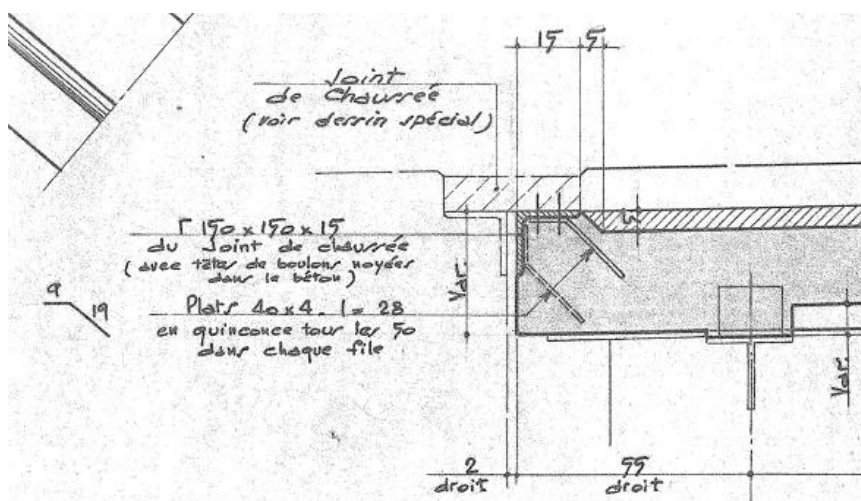
4.21.1. Généralités

Les joints de chaussée sont titulaires d'un avis technique sur les joints de chaussée des ponts-routes délivré par le SETRA et sont mis en œuvre suivant les prescriptions de l'avis technique du joint et celles de l'annexe 1 du document « Joints de chaussée des ponts-routes » du SETRA.

Les joints de trottoirs seront prolongés jusqu'en extrémité des murets en béton.

Présence de cornières sous les joints de chaussée existants

L'attention de l'entreprise est attirée sur la présence de cornières sous les joints de chaussée, d'après les plans d'archives (extrait du plan n°10) :



La méthode de pose des joints devra en tenir compte (préparation de la surface de la cornière, soudage de connecteurs,...)

4.21.2. Matérialisation du vide

Si le vide du joint entre l'about du tablier et le mur garde-grève est inférieur ou égal à 6 cm, il est matérialisé par du polystyrène expansé de type EM ou EC au sens de la norme NF T 56-201.

Si ce vide est supérieur à 6 cm, le coffrage du vide du joint est réalisé par un sandwich contreplaqué / polystyrène / contre-plaqué dans lequel le polystyrène est du type défini ci-dessus.

Ce matériau est déposé après la prise du béton.

4.21.3. Surface de reprise

Une surface de reprise est ménagée par le titulaire à l'about du tablier et du mur garde-grève (pose en feuillure). Des aciers de couture en nombre suffisant sont prévus pour assurer la liaison entre la structure et le béton d'ancrage du joint.

4.21.4. Sciage du tapis

Le complexe étanchéité-couche de roulement est scié sur une épaisseur au moins égale à 3 cm mais sans que le béton du tablier soit attaqué (tout autre procédé de coupe du tapis est interdit). Le complexe est alors déposé entre les traits de scie, sans détérioration des arêtes, puis évacué, conformément aux prescriptions du SOGED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

4.21.5. Mise en place des ancrages

4.21.5.1. Cas d'une pose sans réalisation de trous forés

Durant la prise du béton de reprise, les ancrages sont maintenus en place solidement. Le dispositif de maintien est laissé à l'initiative du titulaire sous réserve de respecter les conditions suivantes :

- assurer un bon maintien des ancrages pendant les opérations de bétonnage,
- ne pas gêner la mise en œuvre du béton, sa vibration et son surfaçage,
- permettre, à tout moment, une libre dilatation de la structure, surtout pendant la prise du béton, sans risquer de désorganiser le béton autour des ancrages.

4.21.5.2. Cas d'une pose comportant la réalisation de trous forés

Les trous sont forés à l'aide d'un outil adapté (rotopercussion ou carottage).

L'outil doit permettre la réalisation du trou perpendiculairement au plan défini par la surface du tablier. La tolérance pour faux aplomb est de 3 degrés.

Les trous doivent être :

- propres, c'est-à-dire exempts de poussières, cailloux, débris de toutes sortes, etc,
- d'une humidité compatible avec le produit de scellement défini dans l'avis technique.

Dans le cas d'une rencontre avec un obstacle rendant le forage impossible (armatures, ancrage de précontrainte, etc.) l'emplacement du trou est déplacé, mais non supprimé, à une valeur au plus égale à celle précisée dans l'avis technique du joint.

4.21.6. Réglage des joints

4.21.6.1. Réglage de l'ouverture pour les joints autres que ceux sous revêtement

L'ouverture du joint est celle définie dans la procédure de pose du joint.

4.21.6.2. Réglage en nivellement

La partie supérieure du joint est à (0,-2) mm près dans le plan défini par les arêtes sciées du tapis.

4.21.7. Serrage de la boulonnerie

Dans le cas où le joint comporte une boulonnerie de liaison des éléments à la structure, cette boulonnerie est serrée aux valeurs précisées dans le manuel de pose et rappelées dans l'avis technique du joint. Cette opération est effectuée avec les moyens définis dans le manuel de pose du fabricant/installateur du joint.

4.21.8. Étanchéité dans le vide du joint

Dans le cas où le modèle de joint impose une étanchéité dans le vide du joint par une bavette en élastomère, celle-ci est fixée sur les parties verticales du vide entre maçonneries, sous les éléments du joint. Cette bavette a la forme donnée par les plans joints au présent CCTP.

4.21.9. Drains

4.21.9.1. Position

Dans le cas où l'étanchéité régnant sur l'ouvrage à proximité du joint est à base d'asphalte ou constituée par une feuille préfabriquée, le titulaire établit, pour éviter que l'eau ne s'infilte sous la chape, une liaison entre l'étanchéité et la feuille ci-dessus. Cette liaison est obtenue en coulant du bitume sur une épaisseur de 1 à 2 cm et sur 2 cm de large.

Si le drain est rectangulaire, il est mis en place au droit du trait de scie :

- verticalement pour une étanchéité à base d'asphalte, en feuilles préfabriquées ou en feuilles préfabriquées protégées par une couche d'asphalte gravillonné,
- horizontalement pour une étanchéité par film mince (à base de résine).

Dans ce cas, les fentes sont respectivement placées en bas et dans le plan vertical du trait de scie.

Si le drain est rond, il est mis en place au droit du trait de scie, au niveau de l'interface étanchéité/couche de roulement.

4.21.9.2. Juxtaposition

Les éléments de drain sont juxtaposés sans autre liaison particulière qu'une bande de papier autocollant pour les drains rectangulaires et par raboutage pour les drains ronds.

4.21.9.3. Évacuation

Les eaux drainées sont conduites jusqu'au point bas du profil en travers où un ajutage d'évacuation est ménagé.

4.21.10. Remplissage entre le trait de scie et le joint

4.21.10.1. Principe général

La zone de pose du joint est délimitée par un trait de scie donnant une arête nette facilitant le réglage du joint et la tenue de l'arête du tapis. Un produit de remplissage comble le vide entre le flanc scié du tapis et les éléments métalliques.

4.21.10.2. Béton d'ancrage constituant le solin

Le béton de remplissage est mis en oeuvre sans reprise jusqu'au niveau du plan défini par les arêtes sciées du tapis avec les tolérances indiquées au paragraphe ci-dessus intitulé "Réglage en nivellement". La surface supérieure du béton est talochée.

Pour harmoniser sa couleur avec celle du revêtement adjacent, ce béton est teinté en noir dans la masse, tout autre procédé de coloration (enduction de film époxy noir par exemple) étant interdit.

Outre les éprouvettes classiques de l'épreuve de contrôle, le titulaire réalise à ses frais trois éprouvettes d'information dont les résultats permettent d'autoriser ou non le serrage des ancrages.

ARTICLE 4.22. JOINTS DE TROTTOIRS

Les joints de trottoir seront compatibles avec les joints de chaussée mis en place.

A l'extrémité du tablier, le fond de joint laisse passer les tuyaux recueillant l'eau des drains.

Ils sont mis en oeuvre conformément à l'avis technique et aux prescriptions du fabricant. L'ouverture du joint est la même que celle des joints de chaussée au moment de la pose.

Dans le cas où l'étanchéité régnant sur l'ouvrage à proximité du joint est à base d'asphalte ou constituée par une feuille préfabriquée, l'entrepreneur établit, pour éviter que l'eau ne s'infilte sous la chape, une liaison entre l'étanchéité et la feuille ci-dessus. Cette liaison est obtenue en coulant du bitume sur une épaisseur de 1 à 2 cm et sur 2 cm de large.

ARTICLE 4.23. OPÉRATIONS DE VÉRINAGE

4.23.1. Généralités

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 (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...).

Les hauteurs de vérinage des différents appuis seront déterminées par l'entreprise au vu du relevé qui aura été fait au préalable. L'ensemble des calculs pour obtenir la descente de charge et la dénivellation d'appui par ligne est à faire par l'entreprise.

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 courbe effort/pression...

La méthode de vérinage sera obligatoirement un levage assisté par ordinateur (LAO).

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 nécessitant du matériel semblable, 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.

L'entrepreneur fournira un programme détaillé des opérations de vérinage. Ce programme fera apparaître les hauteurs de vérinage et les dénivellations introduites, compte-tenu du levé exact des dimensions et du dimensionnement des appareils d'appui.

Lors des opérations de vérinage, le pilotage des divers vérins est centralisé afin de regrouper les informations de pression et de déplacement. Le dispositif permettra de tracer en temps réel des courbes force – déplacement (vérin par vérin et par ligne d'appui). 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. En l'absence de justification une précision de 1/10ème de mm sera retenue. L'ensemble des opérations de vérinage, y compris la mise sur appui définitif, est réalisée avec le pilotage centralisé.

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.

Lors du vérinage, il sera donné priorité au déplacement. Toutefois, l'entreprise devra s'assurer que les réactions d'appuis sont proches des valeurs enveloppes théoriques issues du calcul. Si ce n'est pas le cas un ajustement par les vérins pourra être validé par le maître d'œuvre. De la même manière, 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 opérations de vérinage, COV (voir au chapitre 2 le sous-article intitulé « Assurance de la qualité pour les opérations de vérinage » du présent CCTP), est présent sur le site pendant toutes les opérations de vérinage.

4.23.2. Travaux préparatoires sur chaussée

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

- le démontage partiel des dispositifs de retenue en rive et en TPC ;
- et plus généralement, le traitement de tout obstacle au libre mouvement du tablier.

La capacité du joint de chaussée à supporter la déformation liée au vérinage sera vérifiée par l'entreprise avant la réalisation du vérinage. Si nécessaire, le joint sera déposé avant vérinage.

4.23.3. Conduite des opérations de vérinage

L'ensemble des opérations de vérinage se réalisera sous le contrôle et la responsabilité du COV (voir au chapitre 2 le sous-article intitulé « Assurance de la qualité pour les opérations de vérinage » du présent CCTP). Ce dernier assure un suivi des opérations 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 des ouvrages exécutés (DOE) fourni en fin de chantier (voir article du chapitre 2 intitulé « Dossier des ouvrages exécutés » du présent CCTP). De plus, le COV s'assurera de la conformité et de la stabilité du calage mis en place avant le démarrage des opérations.

Le COV 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 précisées 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.

ARTICLE 4.24. BOSSAGES D'APPUI

4.24.1. Généralités

L'exécution des bossages d'appui inférieurs en micro-béton respecte les prescriptions du document « Environnement des appareils d'appui en élastomère freiné – 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 moins 5 cm des bords des appareils d'appui (à porter à 10 cm si le débordement dépasse 10 cm de hauteur) et d'au moins 10 cm du parement vertical le plus voisin.

4.24.2. Tolérances

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

- planéité et horizontalité : 1 mm sur la surface des bossages ;
- implantation en plan : + 10 mm ;
- nivellement : + 10 mm par rapport aux bases d'implantation et ± 3 mm par rapport aux bossages de la même ligne d'appui.

ARTICLE 4.25. APPAREILS D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTÉ

4.25.1. Généralités

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 en élastomère fretté 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 sur les culées.

Sur la pile, les appareils d'appui sont munis de butées de blocage longitudinales.

4.25.2. Épreuve 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.

Avant la prise du coulis, la platine est enlevée.

Acceptation de l'épreuve

L'épreuve de convenance est considérée comme réussie s'il n'y a ni vides, ni bulles 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'épreuve doit être recommencée et aux frais du titulaire.

ARTICLE 4.26. RENFORCEMENT DE LA CHARPENTE MÉTALLIQUE

4.26.1. Classes d'exécution

(Art. 4.1.2 du fasc. 66 du CCTG, norme NF EN 1090-2)

En complément de l'article 4.1 du fascicule 66 du CCTG, compte tenu des conséquences extrêmes d'une rupture de l'ouvrage, la classe d'exécution EXC4 est requise pour tous les assemblages réalisés.

4.26.2. Mode opératoire

Le mode opératoire proposé par le titulaire devra être établi par un ingénieur soudeur.

Les éléments de la liste ci-dessous devront être traités, des adaptations (notamment sur la chronologie des phases) pourront être proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

- Le décapage aura été préalablement réalisé dans le cadre du décapage de la structure métallique,
- Découpe des pièces de renfort, à partir de plats (voir §4.26.3),
- Traitement anticorrosion.

La gestion d'un défaut de planéité entre les pièces ajoutées et les semelles contre lesquelles elles doivent se plaquer avec le moins de jeu possible devra être envisagée (traitement du jeu excessif pour la réalisation du cordon d'angle).

Le mode opératoire proposé par le titulaire fera l'objet d'un essai de convenance réalisé sous circulation sur une semelle additionnelle et un plat de renfort de l'âme. Cet essai sera destiné à apprécier les conditions de réalisation, notamment les points suivants :

- Conditions de travail des opérateurs,
- Faisabilité des opérations de manutentions, mises en place de matériels, réglages divers,
- Qualité du résultat obtenu : précision des découpes, aspect des soudures, résultats des CND,
- Possibilité ou non de travailler sous circulation ou en conditions d'exploitation adaptée,
- Affinage des calendriers : possibilité de travailler de jour, confirmation ou ajustage du délai d'exécution estimé.

4.26.3. Découpes et préparations

(art. 6 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2 et NF P 22-101-2/CN)

4.26.3.1. Pièces de renfort

Les pièces de renforcement de la charpente seront découpées dans des plats et des cornières.

Elles seront grenaillées en atelier jusqu'à obtention du degré de soin Sa 2 1/2 (selon NF EN ISO 8501-1).

La conception de ces éléments est conforme aux dispositions du fascicule 66 du CCTG et aux normes NF EN 1090-2 et NF EN 1993-1-9.

Sur les pièces de renfort, les arêtes destinées à être peintes ne devront pas être vives. Ces arêtes seront arrondies de manière à présenter un rayon de 2 mm.

4.26.3.2. Organes Accessoires

Tous les organes, ou usinages accessoires, destinés à assurer le levage, la manutention, le coffrage, le soudage sur site ou l'adjonction de pièces secondaires, sont représentés sur les plans d'exécution et justifiés. Ils doivent être déposés par le titulaire avant la mise en service, sauf justification par le titulaire de leur absence de nocivité, notamment vis-à-vis de la fatigue et de la corrosion.

4.26.3.3. Arrondissement des arêtes vives existantes

Les arêtes vives de la charpente métallique existante seront arrondies de manière à obtenir un rayon de 2 mm.

La procédure d'arrondissement des arêtes vives sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre.

4.26.4. Soudage

(art. 7 du fascicule 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2 et NF P 22-101-2/CN et normes afférentes, notamment NF EN ISO 15614-1)

Le niveau de qualité B+ est requis (classe d'exécution EXC4).

Outre les assemblages prévus au projet de réparation, le programme de soudage devra prévoir le cas des soudures de réparation de fissures de la semelle adjacente, ou de rechargement de ces semelles en cas de gougeage trop profond.

Les pointages et les soudures devront être effectués par des soudeurs qualifiés conformément à la norme NF EN ISO 9606-1.

4.26.4.1. Dispositions Constructives

Les soudures à pleine pénétration sont exigées pour les raboutages.

Le choix du type des cordons de soudage est effectué conformément aux dispositions de la norme NF EN 1090-2 en prenant en compte les justifications de la résistance à la fatigue des assemblages (norme NF EN 1993-1-9).

Tous les assemblages nécessaires à la réparation de la charpente métallique sont des assemblages soudés. Pour des raisons de maintenance et d'esthétique, leur substitution par des assemblages par boulons HR est interdite.

4.26.4.2. Exécution Des Soudures

L'exécution des soudures est conforme aux dispositions de l'article 7 du fascicule 66 du CCTG.

Si un préchauffage est utilisé, il doit s'étendre à une zone d'au moins 75 mm sur chaque élément du métal de base.

Les fixations provisoires soudées sont autorisées. Elles doivent figurer sur les plans d'exécution. Elles sont conformes à l'article 7.4 du fascicule 66 du CCTG. La dépose par burinage est interdite.

Les zones arasées suite à la dépose de fixations soudées feront l'objet d'un contrôle surfacique à 100 % par magnétoscopie (voir §7.4 du fascicule 66 du CCTG).

Cordons d'angles

Tous les cordons d'angles sont continus.

Le soudage périphérique de la plaque d'about sera réalisé en suivant une séquence de soudage spécifique en vue de répartir les contraintes du retrait de soudage, par analogie avec le soudage de platines d'appui.

Les extrémités des passes et reprises de cordons devront être éliminées par meulage.

Des découpures devront être ménagées près du raboutage.

Raboutage interpénétré

Conformément aux exigences liées à la classe d'exécution, des appendices de soudage préparés avec la même géométrie que les bords à souder devront être utilisés.

Les passes ne devront pas être commencées ou interrompues dans le joint. Le cas échéant, l'extrémité de la passe incluse dans le joint sera éliminée par meulage.

4.26.4.3. Contrôle Des Soudures

(art. 12 du fasc. 66 du CCTG et normes NF EN 1090-2 et NF P 22-101-2/CN)

Généralités

Compte tenu du contexte particulier et notamment de la géométrie des zones à réparer, une procédure de contrôle établie par du personnel certifié Cofrend niveau 3 et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre, sera établie pour déterminer la technique la plus adaptée à chaque zone.

Le contrôle intérieur du titulaire est assuré par du personnel certifié de niveau 2 au sens de la norme NF EN ISO 9712 (Cofrend niveau 2 ou équivalent).

L'étendue du contrôle après soudage est conforme à l'article 12.4.2.2 de la norme NF EN 1090-2 complété par l'article 12.2.2 du fascicule 66 du CCTG (contrôle à 100 % des soudures relevant de la classe d'exécution EXC4 effectuées sur chantier).

Le contrôle visuel est effectué conformément à l'article 12.4.2.3 de la norme NF EN 1090- 2+A1.

Les contrôles par ressuage, par magnétoscopie, par radiographie et par ultrasons sont effectués conformément à l'article 12.4.2.4 de la norme NF EN 1090-2 complété par les articles 12.2.1.1 et 12.2.1.2 du fascicule 66 du CCTG. Les prescriptions de la norme NF EN ISO 17635 définissant les niveaux d'acceptation des défauts pour les différentes techniques seront suivies.

Aucun cordon de soudure ne doit être peint avant d'avoir été contrôlé et accepté.

Les contrôles non destructifs seront réalisés en respectant les délais minimaux du tableau 23 de la norme NF EN 1090-2.

Contrôles par ultrasons

(art. 12.2.1.1 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2, NF EN ISO 17640, NF EN ISO

23279 et NF EN ISO 11666)

La production d'une procédure de contrôle, établie par du personnel certifié Cofrend niveau 3 et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre, est obligatoire. Cette procédure reprend les techniques décrites dans la norme NF EN ISO 17640 avec les compléments et dérogations fixés par l'article 12.2.1.1 du fasc. 66 du CCTG et avec les prescriptions complémentaires suivantes :

- les couplants gras (tels que graisse, huile, ...) sont interdits ; seuls les couplants solubles à l'eau (tels que colle de tapisserie, gel spécifique ...) sont autorisés ;
- en complément du fascicule 66 du CCTG, le niveau de contrôle C (arasage des cordons) est prescrit pour les assemblages bout à bout interpénétrés d'épaisseurs strictement inférieures à 20 mm ;
- la détection des indications transversales doit être réalisée sur les assemblages contrôlés ;
- les critères d'acceptation sont ceux de la norme NF EN 11666 pour les épaisseurs < ou égales à 100 mm. Pour les épaisseurs supérieures à 100 mm, il convient d'appliquer les critères que donne la norme pour une épaisseur fixée à $t = 100$ mm.
- le procès verbal de contrôle reprend l'ensemble des prescriptions du paragraphe 13 de la norme NF EN ISO 17640 et précise les points suivants :
 - la correction transfert appliquée pour chaque type de palpeur utilisé,
 - le seuil d'enregistrement,
 - le positionnement et la dimension des défauts supérieurs au seuil d'enregistrement,
 - la ou les soudures contrôlées conformément au plan des contrôles non destructifs,
 - la position et la longueur des zones contrôlées,
 - la position et la dimension des défauts hors tolérances à réparer,
 - la mention R1 ou R2 pour les procès verbaux de contrôle après réparation.

Contrôles par radiographie

(art. 12.2.1.1 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN ISO 17636-1 et NF EN ISO 17636-2)

La procédure de contrôle par radiographie, qui doit être soumise à l'approbation de l'inspecteur, est établie par le titulaire. Elle est conforme aux normes NF EN ISO 17636-1 et NF

EN ISO 17636-2, à l'article 12.2.1.2 du fasc. 66 du CCTG et aux prescriptions complémentaires suivantes :

- l'indicateur de qualité d'image est toujours placé côté source, sauf impossibilité physique,
- la qualité d'image des radiogrammes respecte les exigences de la norme NF EN ISO 19232-2.

L'origine de la bande chiffrée prévue par l'article 12.2.1.2 du fasc. 66 du CCTG, aussi appelée zéro bande, est indiquée sur un plan de tir, de même que tous les renseignements nécessaires au bon positionnement des radiogrammes dans l'ouvrage et des défauts dans la soudure contrôlée.

Autres points

Par complément à la norme NF EN ISO 5817, la concomitance de caniveaux et d'inclusions en ligne n'est acceptée que si la longueur cumulée de ces deux défauts est inférieure ou égale à la plus petite longueur acceptable de l'un des défauts pris isolément.

L'étendue de contrôle définie par la norme NF EN 1090-2 est définie par rapport à chaque partie de soudure présentant les mêmes critères vis-à-vis des seuils indiqués. Ainsi, en classe d'exécution EXC4, pour chaque soudure tendue, la partie avec $U < 0,5$ est contrôlée sur 50% de sa longueur et la partie avec U supérieur ou égal à 0,5 sur 100% de sa longueur.

Par ailleurs, les prescriptions de la norme NF EN 1090-2 concernant les pourcentages de contrôle des soudures en traction s'appliquent dans toutes les zones de l'ouvrage qui sont en traction, soit pendant la mise en place de la charpente (par exemple au lançage), soit en service sous les combinaisons aux états limites de service.

Pour l'application de la norme NF EN 1090-2, le coefficient U définissant l'étendue du contrôle des soudures bout à bout est remplacé par un coefficient $U' = \max(U, k')$ dans lequel U est le coefficient défini dans la norme NF EN 1090-2 et k' le rapport entre l'étendue de contrainte totale résultant du passage du convoi de fatigue et la limite de troncature de l'assemblage divisée par le coefficient partiel de sécurité. Les différentes valeurs de U' prises en compte figurent sur le plan des contrôles non destructifs ou sur un document spécifique.

4.26.4.4. Contrôles dimensionnels

(art. 11 du fasc. 66 du CCTG, norme NF EN 1090-2)

Le titulaire devra proposer un document permettant de tracer les contrôles dimensionnels des pièces de renfort. Les cotes théoriques et les tolérances proposées par le constructeur devront être indiquées.

Un document de contrôle du placement des renforts (notamment le respect du jeu de soudage, d'éventuels écarts de planéité entre la pièce ajoutée et la semelle adjacente) devra également être établi. Les cotes théoriques et les tolérances proposées par le constructeur devront être indiquées.

4.26.4.5. Cas particulier de la travée T1 (PSE)

Pour les travaux de soudure de la travée T1 (voies SNCF), le plan de contrôle sera défini conjointement avec le Maître D'œuvre en phase travaux et pourra être adapté au contexte de délai très réduit de l'opération coup de poing de 61h.

4.26.5. Disposition particulières pour les assemblages boulonnés

(norme NF EN 1090-2+A1 et annexe A de la norme NF P 22-101-2/CN)

Pour chaque type d'assemblage, le programme de pose des boulons comporte au minimum les informations suivantes : la classe de l'assemblage, la classe de qualité des boulons, leur nombre, diamètre et longueur, leur état de protection, la précontrainte minimale ou de calcul, l'aire des surfaces de contact, la valeur du coefficient conventionnel de frottement, l'état de surface des zones d'assemblage et leurs conditions de préparation, le plan et la méthode de serrage adoptée ainsi que la méthode de contrôle.

Le titulaire doit fournir un plan de serrage. Celui-ci doit être conforme à l'annexe A de la norme NF P 22-101-2/CN.

La préparation des surfaces des assemblages boulonnés doit permettre l'obtention des exigences figurant sur les plans d'exécution (états de surface, coefficients de frottement, etc.) dans le respect des exigences du tableau 18 de la norme NF EN 1090-2+A1.

Dans le cas de serrage par contrôle du couple, la vérification du sursermage est effectuée en s'assurant qu'une rotation minimale de 5° est obtenue sous l'application du couple requis pour obtenir la précontrainte minimale spécifiée. Dans le cas contraire, les boulons concernés doivent être rebutés.

Pour l'application de l'article 12.5.2.3 de la norme NF EN 1090-2+A1, un groupe de boulons ne peut pas concerner plus d'un lot de boulons.

Sauf exception dûment justifiée, le contrôle des assemblages boulonnés précontraints doit être réalisé selon le type séquentiel B (article 12.5.2.3 et annexe M de la norme NF EN 1090-2+A1)

ARTICLE 4.27. TRAITEMENT DE FISSURES DU BÉTON

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

4.27.1. Préparation 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 fiche 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.

4.27.2. Préparation 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 » de l'article 2.9.10 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.

4.27.3. Mode d'exécution

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 2.9.10 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.

4.27.4. Contrôle intérieur

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

4.27.5. Les essais de convenance

Les épreuves de convenance doivent être réalisées conformément aux guides 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 marché.

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

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

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

4.27.6. 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.

4.27.6.1. La préparation des supports

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 PAQ et dont la traçabilité est assurée dans les documents de suivi d'exécution.

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

4.27.6.2. La réception des produits

Les contrôles de réception ont pour but de vérifier que :

- les produits sont conformes aux indications du contrat et satisfont aux exigences de la norme NF EN 1504-5 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 / de calfeutrement / d'injection de fissures » du chapitre 3 du présent CCTP.

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

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

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

4.27.6.3. L'application des produits

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

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

4.27.7. Contrôle extérieur

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

Le contrôle extérieur consiste notamment à :

- contrôler l'exécution du pontage, du calfeutrement 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.

4.27.8. Calfeutrement : mode opératoire

4.27.8.1. Préparation du support

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

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

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

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

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

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

4.27.8.2. Mise en œuvre du produit de calfeutrement

Le produit de calfeutrement peut être mis en œuvre :

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

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

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

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

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

4.27.9. Injection : mode opératoire

4.27.9.1. Le matériel

Le matériel utilisé comprend :

- des malaxeurs : la puissance ainsi que le mode de malaxage dépend 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 nettoyables 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 :
 - pour les thermodurcissables et les faibles débits des tuyaux translucides permettant de vérifier l'écoulement du produit d'injection ;
 - 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.

4.27.9.2. 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.

4.27.9.3. 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 :
 - de vérifier que la fissure n'est pas obturée ;
 - 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.

4.27.9.4. 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 commencés 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).

4.27.10. Finitions après calfeutrements et/ou injections

Après injections, les injecteurs et événements sont retirés.

Les calfeutrements sont meulés et arasés dans le plan des parements.

Les parements meulés sont laissés bruts de meulage

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

ARTICLE 4.28. MARQUAGES SUR CHAUSSÉE

La signalisation horizontale sera conforme à l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière, 7ème partie : Marques sur chaussées du 16/02/1988.

4.28.1. Effacement du marquage existant

Les marquages seront effacés de façon mécanique, par micro rabotage ou grenaillage

4.28.2. Pré-marquage des bandes

Le pré-marquage des bandes est effectuée par filet continu de 1 mm ou par pointillés. Il représente soit l'axe de la ligne, soit l'un des bords ; l'Entrepreneur ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le pré-marquage porte sur les bandes axiales et les bandes de rives. Toutefois, il peut n'être effectuée que sur la seule bande axiale, si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément.

La vérification du pré-marquage sera effectuée par le Maître d'œuvre, immédiatement après son exécution.

Les éventuelles modifications qui seraient demandées à l'entrepreneur, devront être faites dans un délai de quarante-huit (48) heures. En tout état de cause, l'application des produits n'interviendra qu'après cette vérification et accord du Maître d'œuvre. Ce cas constitue un point d'arrêt.

4.28.3. Dosage, conditions d'application et matériel d'application des produits

4.28.3.1. Dosage des produits

Le dosage au mètre carré de produit rétro-réfléchissant répandu dans le cadre des présentes prestations, correspondra obligatoirement au « dosage sec » porte sur les fiches techniques des produits certifiés.

En particulier, le dosage en microbilles devra être au moins conforme au « dosage sec » sus-visé.

Il ne sera pas ajoutée de diluant, sauf accord préalable du Maître d'œuvre. Cet accord portera également sur la quantité à ajouter au dosage précédent. Cet accord ne sera valable que pour la journée en cours.

4.28.3.2. Conditions d'application

Aucune application de produit ne sera autorisée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées dans les fiches techniques des produits certifiés utilisés.

L'entrepreneur procédera immédiatement avant l'application du produit, au nettoyage des parties de chaussées devant recevoir le marquage.

L'entreprise devra effacer à ses frais, les bavures produites par les véhicules des usagers qui rouleront sur la peinture fraîche. Elle devra également reprendre les zones dégradées. Pour éviter de telles dégradations, elle devra mettre le nombre suffisant de cônes de protection.

4.28.3.3. Matériel d'application pour peinture et enduits à froid

Le matériel employé pour l'exécution des bandes est soumis à l'agrément du maître d'œuvre et devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Être un engin automoteur, à conducteur porté ;
- Avoir une vitesse minimale de répandage comprise entre quatre (4) km/h et dix (10) km/h pour les peintures ;
- Être muni d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme des vitesses usuelles de travail. Cet indicateur peut être un compte-tours ;
- Être muni d'un système de malaxage du produit dans la cuve de la machine (lorsque le produit doit être pistolé) ;
- Être muni d'un système de saupoudrage des billes de verre assurant l'homogénéité de la rétro-réflexion sur toute la largeur de la bande appliquée au sol ;
- Avoir un compresseur puissant et autonome permettant une disponibilité d'air importante pour le système de pistolage ;
- Avoir un dispositif de limitation des jets de peinture permettant le réglage simple et rapide des largeurs de bande ;
- Être équipé d'un dispositif efficace permettant le changement de modulation ;
- Comporter, dans le fondoir, un système de brassage efficace et continu ;
- Comporter un indicateur de température du produit ;
- Pouvoir réaliser les largeurs de bandes longitudinales en une seule passe. Cette exigence ne concerne pas les lignes d'effet de signaux, ni les travaux spéciaux.

4.28.4. Contrôles de largeur des bandes

Le maître d'œuvre effectue des contrôles des largeurs de bandes continues et discontinues, chaque contrôle comporte cinq (5) mesures sur la longueur du chantier.

Si la largeur moyenne de ces cinq (5) mesures est inférieure à la largeur prescrite de plus de dix pour cent (+10 %), l'entrepreneur procède, à ses frais, à une nouvelle application de produit, dans un délai ne dépassant pas une demi-journée, après notification des résultats de contrôle et des reprises à effectuer.

ARTICLE 4.29. AUVENTS VERTICAUX DE PROTECTION SNCF

Les auvents verticaux de protection SNCF mis en œuvre seront conformes aux dispositions de l'article 3.15 du présent CCTP.

Ces auvents, remplissant également la fonction de garde-corps, seront mis en place sur toute la longueur des rives de l'ouvrage.

Toutes les interventions sur les auvents (dépose, pose, réalisation des ancrages) devront être réalisées par une entreprise spécialisée caténaire disposant de la qualification SNCF n° 4006 – Travaux de remaniement des installations caténaires existantes sur une ligne classique, électrifiée en courant continu 1500V.

La pose des auvents ne pourra avoir lieu :

- Sur la travée T1, uniquement lors d'une interruption de circulation ferroviaire, avec consignation des caténaire, et fermeture de la circulation sur la piste cyclable ;
- sur la travée T2, uniquement pendant une coupure de la circulation sur la bretelle.

ARTICLE 4.30. ÉTANCHÉITÉ LATÉRALE PAR SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ LIQUIDE (SEL)

(fasc. 67 titre I du CCTG)

La mise en œuvre de l'étanchéité latérale est conforme aux stipulations du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG.

L'étanchéité par système d'étanchéité liquide est remontée verticalement d'une trentaine de millimètres, sur toutes les pièces métalliques fixées sur les longrines en rive et en TPC.

ARTICLE 4.31. GARGOUILLES

La mise en œuvre des avaloirs se fait conformément au document « Assainissement des ponts routes : Guide technique » édité par le Sétia en 1989.

Des gargouilles sont à réaliser sur l'ouvrage aux emplacements précisés sur les plans du projet mais de façon à éviter les armatures qui devront donc être repérées au préalable (ferroscan, pacomètre). Elles sont raccordées à l'étanchéité et aux caniveaux. Les drains de chaussée sont raccordés sur les gargouilles.

Les gargouilles sont raccordées aux tuyaux de recueil et d'évacuation des eaux comme indiqué sur les plans du présent dossier.

ARTICLE 4.32. LARMIERS

Les larmiers définis à l'article 3.29 du présent CCTP seront posés sous les rives de chaque tablier, ainsi qu'en TPC, comme indiqué sur les plans du présent dossier.

Ils seront constitués de cornières en aluminium 30×30 mm.

Ces cornières seront collées avec un mastic étanche sur toute leur longueur et seront fixées par des vis en aluminium dans des chevilles en matière plastique.

Le mastic, la visserie et les cornières seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

ARTICLE 4.33. CAPOT DE PROTECTION DE LA LONGRINE EN TPC

Le capot étanche de protection de la longrine en TPC sera posé en respectant les consignes du fabricant.

La procédure de pose sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre.

Le capot étanche de protection de la longrine en TPC sera mis en œuvre avant l'application du système d'étanchéité liquide.

ARTICLE 4.34. BALISAGE DE FERMETURE DE LA BRETELLE D'ACCÈS À LA RN481

Le balisage de fermeture de la bretelle d'accès à la RN481 sera mis en place et replié conformément aux dispositions de l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière – 8ème partie : Signalisation temporaire.

Le titulaire se chargera de toutes les formalités nécessaires auprès de la municipalité de Saint-Martin-le-Vinoux et Grenoble Alpes Métropole (demandes d'arrêtés, coordination de la pose et de la dépose,...).

ARTICLE 4.35. CONNAISSANCE DES LIEUX ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL

L'Entrepreneur reconnaît s'être assuré de la nature et de la situation des travaux, des conditions physiques propres à l'emplacement des travaux, des ouvrages en général, ainsi que toutes les autres circonstances susceptibles d'avoir une incidence sur les conditions d'exécution du travail et de son prix.

Il devra en particulier prendre toutes les dispositions visant à préserver les matériaux, ou matériels entreposés sur le chantier, ainsi que les divers engins placés sous sa responsabilité présents sur le site, de tout risque de détérioration.

Dans ce cas, l'Entrepreneur sera tenu pour responsable des pertes ou avaries constatées par le Maître d'œuvre. Les frais supplémentaires occasionnés par ce type d'incident seront imputables à l'Entreprise qui devra remettre en état ou remplacer les matériels détériorés ou perdus.

ARTICLE 4.36. ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

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

ARTICLE 4.37. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(Art. 37 du CCAG-T, art. 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage conformément à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG. Notamment, les parements de l'ouvrage sont nettoyés et débarrassés de toutes les souillures et salissures du fait des travaux.

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