

MAÎTRISE D'OEUVRE :



20, Boulevard de Pont de Vivaux 13010 Marseille
T/ 09 50 72 30 12 - contact@naom.fr
Chargé d'affaire: D. Fluchaire / Architecte Mandataire



ALEP : ATELIER LIEUX & PAYSAGES
La Glaneuse - Avenue Philippe de Girard
84160 CADENET / 04 90 68 88 84
Chargée d'affaire : Hélène BENSOAM
h-bensoam@alep-paysage.com

931 Bd de Lavaux 13 600 La Ciotat
04 42 98 81 10 / f.sola@enveo.fr
Chargé d'affaire : Frederic SOLA



SIAM INGENIERIE
135 av. Pierre Sémard
84 000 AVIGNON
Tel : 04-32-75-15-30
siam@siam-ing.fr
Chargé d'affaire: Frédéric ALBERT

MAÎTRE D'OUVRAGE :



VILLE DE MARSEILLE

DGAVE - DEGPC

Ilôt Allard 9 rue Paul Brutus 13015 Marseille

Chargé d'affaire : Jospeh Zaidat / jzaidat@marseille.fr

OPÉRATION :

Construction de la passerelle dans le cadre de l'aménagement de la plaine des loisirs et des sports sur la commune de Marseille Rue de la Busserine 13014 Marseille

Numéro de la consultation : N°2002_50001_0037

DCE

1.3 Cahier des Clauses Techniques Particulières

ECHELLE : sur plans

DATE : 30.08.2022

INDICE : 02

MODIFICATIONS :

DATE :

Edition du document	17.06.2022 - IND 01
Mise à jour	07.07.2022 - IND 02.0
Mise à jour	30.08.2022 - IND 02

SOMMAIRE

Chapitre 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE	4
Article 1.1. PRÉAMBULE	4
Article 1.2. OBJET DU MARCHÉ	4
Article 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES	5
Article 1.4. DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES	7
Article 1.5. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINÉ	8
Article 1.6. ÉQUIPEMENTS DE L'OUVRAGE.....	9
Article 1.7. TRAVAUX DIVERS.....	10
Article 1.8. MODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE.....	10
Article 1.9. CONSISTANCE DES TRAVAUX	11
Article 1.10. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....	11
Chapitre 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER	13
Article 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	13
Article 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE	13
Article 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	14
Article 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ	14
Article 2.5. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS.....	14
Article 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER.....	16
Article 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION	17
Article 2.8. PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT.....	23
Article 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION.....	24
Article 2.10. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	24
Article 2.11. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS.....	24
Article 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION	24
Article 2.13. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL	24
Article 2.14. ACTIONS ET SOLLICITATIONS	25
Article 2.15. COMBINAISONS D'ACTIONS.....	32
Article 2.16. JUSTIFICATION DU TABLIER.....	35
Article 2.17. JUSTIFICATION DES APPAREILS D'APPUI	37
Article 2.18. JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS	38
Article 2.19. JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS	40

Article 2.20. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES	41
Article 2.21. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS	41

Chapitre 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX **42**

Article 3.1. GÉNÉRALITÉS	42
Article 3.2. DÉCHETS	43
Article 3.3. ARTICLE 3.3. REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES	44
Article 3.4. REPÈRES DE NIVELLEMENT	45
Article 3.5. PRODUITS METALLIQUES POUR PIEUX.....	45
Article 3.6. TRAITEMENTS DE SURFACE	45
Article 3.7. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ	46
Article 3.8. PRECONTRAINTÉ	47
Article 3.9. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES	48
Article 3.10. APPAREILS D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTÉ	58
Article 3.11. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE	59
Article 3.12. JOINTS DE DILATATION	59
Article 3.13. DISPOSITIF DE RECUEIL ET D'EVACUATION DES EAUX SOUS LES JOINTS.....	60
Article 3.14. FOURREAUX	60
Article 3.15. ENROBE ROUGE SUR PASSERELLE	61
Article 3.16. ECLAIRAGE SUR PASSERELLE	61
Article 3.17. DISPOSITIF DE DRAINAGE.....	61

Chapitre 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX **62**

Article 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES	62
Article 4.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES	63
Article 4.3. DEBROUSSAILLEMENT - DEMOLITIONS - DECAPAGE.....	63
Article 4.4. FONDATIONS PAR PIEUX EXECUTES EN PLACE	64
Article 4.5. OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPÉCIAUX	67
Article 4.6. COFFRAGES.....	68
Article 4.7. TRAITEMENTS DE SURFACE	70
Article 4.8. ARMATURES DE BÉTON ARME	70
Article 4.9. PRECONTRAINTÉ	72
Article 4.10. INJECTION DES GAINES DE PRECONTRAINTÉ	74
Article 4.11. BÉTONS	74

Article 4.12. operations de verinage	76
Article 4.13. BOSSAGES D'APPUI.....	76
Article 4.14. APPAREILS D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTÉ.....	76
Article 4.15. ÉTAT DE SURFACE DU TABLIER	77
Article 4.16. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE.....	77
Article 4.17. JOINTS DE DILATATION	77
Article 4.18. DISPOSITIFS DE RECUEIL ET D'EVACUATION DES EAUX SOUS LES JOINTS...	79
Article 4.19. FOURREAUX	79
Article 4.20. ENROBE ROUGE SUR PASSERELLE.....	80
Article 4.21. ECLAIRAGE SUR PASSERELLE	80
Article 4.22. DISPOSITIF DE DRAINAGE	80
Article 4.23. REMBLAIS CONTIGUS	80
Article 4.24. TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI.....	81
Article 4.25. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL.....	81
Article 4.26. ÉPREUVES DE L'OUVRAGE.....	81

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1. PRÉAMBULE

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

ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHÉ

Les travaux faisant l'objet du présent marché concernent la construction de la passerelle dans le cadre de l'aménagement de la plaine des loisirs et des sports sur la commune de Marseille.

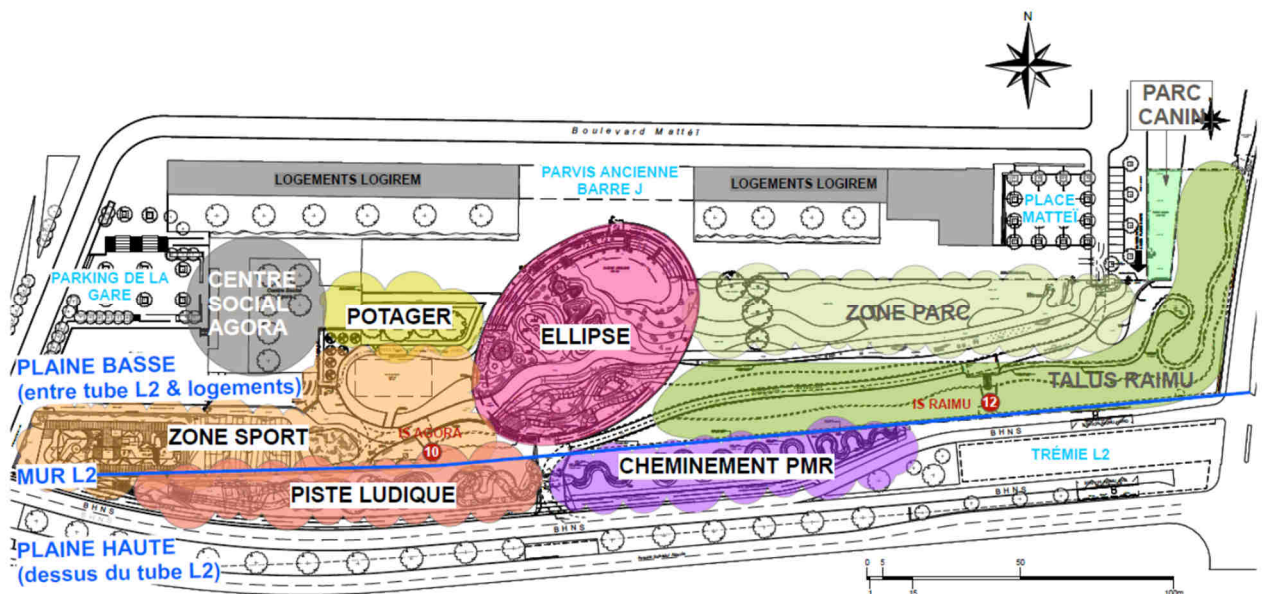
L'ouvrage est du type pont dalle en béton précontraint constitué d'un tablier de largeur constante de 3.10m. L'ouvrage s'inscrit dans une courbe de forme elliptique qui rejoint une plateforme haute à une zone de gradins.

L'ouvrage présente une longueur totale de 39.78m répartie en 2 travées de 19.90m et 19.89m, avec un biais de 101.79g sur C0, 100.00g sur P1 et 83.01g sur C2.

Le présent marché vient en complément du marché principal d'aménagement de la Plaine des loisirs et des sports.

L'aménagement de la Plaine des loisirs et des sports dans le quartier de la Busserine – 13014 Marseille, en marge de la L2, au pied du Centre Commercial du Merlan prend place sur un site libéré par la démolition d'équipements scolaires et de logement : il s'étend au Nord jusqu'au pied des logements Logirem, rue Mattei, et au Sud jusqu'à la piste cyclable située en marge de la future voie BHNS avenue Allende. Il se répartit ainsi sur deux niveaux différents :

- un niveau bas plutôt plat devant le tube L2 (plaine basse)
- un niveau haut en pente (5 à 7%) sur le dessus du tube L2 (plaine haute).



A titre d'information, le marché principal comprend 6 lots

- Lot 1 : Terrassement – VRD – Eclairage – Fontainerie – Aménagements de surface
- Lot 2 : Aménagements Paysagers
- Lot 3 : Sports de roule
- Lot 4 : Jeux & agrès
- Lot 5 : Génie Civil
- Lot 6 : Serrurerie

Les travaux de la passerelle devront s'intégrer dans le planning général de l'opération, avec des interfaces à gérer et à respecter avec les différents lots du marché principal.

Les principales interfaces avec le marché principal seront :

- Les interfaces avec le lot 1 pour ce qui est des installations de chantier,
- Les interfaces avec le lot 1 pour ce qui est des terrassements, notamment au droit des culées,
- Les interfaces avec le lot 5 pour la continuité du cheminement de part et d'autre de la passerelle, avec un phasage de réalisation à respecter entre les deux marchés,
- Les interfaces avec le Lot 6 qui mettra en place les garde-corps sur tout le cheminement, y compris au droit de la passerelle,
- Les interfaces avec le lot 1 pour ce qui est de l'éclairage de la passerelle, éclairage compris dans le marché de la passerelle et qui doit être en conformité technique et visuelle avec le lot 1 qui gère les cheminements de part et d'autre de la passerelle.
- Les interfaces avec le lot 1 pour ce qui est de l'enrobé sur la passerelle, enrobé compris dans le marché de la passerelle et qui doit être en conformité technique et visuelle avec le lot 1 qui gère les cheminements de part et d'autre de la passerelle.

ARTICLE 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES

1.3.1. Planimétrie et altimétrie

1.3.1.1. Planimétrie

(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)

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 RGF93CC44.

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 attitudes sont exprimées en mètres.

1.3.2. Données géotechniques

(art.2 du fasc. 68 du CCTG)

Tous les renseignements géologiques et géotechniques relatifs aux travaux faisant l'objet du présent marché sont consignés dans le mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP.

1.3.3. Réseaux de concessionnaires

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

- 2 fourreaux d'alimentation éclairage diamètre 63mm.

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)

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

Pour la détermination des enrobages des armatures, les classes d'exposition associées aux différents parements, parois et surfaces non coffrées, sont précisées dans les articles « Justification du tablier » et « Justification des appuis et fondations » du chapitre 2 du présent CCTP.

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

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

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

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

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons, données dans le document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

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

Catégorie d'ouvrage

L'ouvrage est de catégorie II au sens du tableau I du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

Classes d'exposition XH

Toutes les parties de l'ouvrage relèvent de la classe d'exposition XH2 au sens du tableau II du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017 sauf les éléments en contact durable avec l'eau, qui relèvent de la classe d'exposition XH3.

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

Les parties de l'ouvrage soumises à l'action du gel et des sels de déverglaçage sont précisées dans l'article intitulé « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP. Le gel étant faible ou modéré et le salage peu fréquent, il n'est prévu aucun béton du type « G » ou « G+S ».

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

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

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

La classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, des parties métalliques aériennes de l'ouvrage, telle que définie par la norme NF EN ISO 12944-2, est la classe C4.

L'ouvrage ne comporte aucune partie métallique immergée.

1.3.4.6. Contexte sismique

L'ouvrage est classé en catégorie d'importance II de la classe dite « à risque normal » et se situe dans une zone de sismicité 2 « faible », conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et à 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". Dans ce contexte, des dispositions parasismiques particulières sont à prévoir.

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

(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 (passifs et actifs) et l'exécution des étalements et des parements de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies par la norme NF EN 13670/CN. Pour l'application de ces normes, pour toutes les parties constitutives de l'ouvrage :

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

1.3.6. Durées de vie, de service et d'utilisation de projet

Les durées de vie, de service et d'utilisation de projet de l'ouvrage sont fixées à cent ans.

1.3.7. Aspect architectural

Le projet a fait l'objet d'une étude architecturale soignée. Le parti choisi dans celle-ci doit être respecté au niveau des études d'exécution.

L'attention du titulaire est attirée sur le fait qu'il pourra être demandé l'avis de l'architecte à certaines étapes du chantier, notamment :

- Lors des études, pour validation de la conformité aux intentions architecturales,
- au moment de l'acceptation des éléments témoins en béton,
- au début de la mise en œuvre de la couche de finition des parties métalliques. La couleur de celle-ci est indiquée sur les plans joints au présent CCTP et sera à valider par le maître d'œuvre.

ARTICLE 1.4. DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES

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

1.4.1. Profil en travers

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

- Une voie de 2.50 m,
- Une longrine de 0.30m de large supportant un garde-corps de part et d'autre.

1.4.2. Tracé en plan

Le tracé en plan de l'ouvrage est elliptique.

Par rapport à l'axe d'implantation, les appuis de l'ouvrage présentent les biais suivants :

Pour C0 : 101.79 grades,

Pour P1 : 100.00 grades,

Pour C2 : 83.01 grades.

1.4.3. Profil en long

La ligne de référence choisie pour définir le profil en long de l'ouvrage est l'axe de la voie et se situe au sommet de la couche de roulement.

Le profil en long de l'ouvrage est une pente de 3.6% dont le point bas se situe côté C2.

ARTICLE 1.5. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINÉ

1.5.1. Généralités

L'ouvrage est défini par le présent CCTP et par l'ensemble des plans qui lui sont joints. Il est toutefois précisé que les niveaux de fondations indiqués sur ces documents n'ont qu'un caractère indicatif et sont fixés définitivement par le maître d'œuvre lors de l'exécution.

Les paragraphes qui suivent présentent les principales caractéristiques de l'ouvrage et certaines de ses particularités.

1.5.2. Culées

La culée C1 est une culée perchée en tête de talus, la culée C2 est une culée à mur de front.

Elles sont fondées profondément sur une file de pieux verticaux.

Ces pieux sont des pieux en béton armé coulés en place de diamètre 800mm.

1.5.3. Pile

La pile est constituée d'un fût circulaire reposant sur une semelle.

Elle est fondée profondément sur une file de pieux verticaux.

Ces pieux sont des pieux en béton armé coulés en place de diamètre 800mm.

1.5.4. Tablier de PSIDP

Le tablier est constitué d'une dalle en béton, précontrainte longitudinalement par des câbles post-tendus.

L'ouvrage comporte deux travées continues de 19.90 et 19.89 mètres de portées.

Le tablier est précontraint au moyen de 5 câbles de types 12T15S.

1.5.5. Appareils d'appui

Le tablier repose sur les appuis des culées et de la pile par l'intermédiaire d'appareils d'appui en élastomère fretté.

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

Les deux culées seront pourvues des murs caches latéraux, ils seront dimensionnés pour jouer le rôle de butées latérales parasismiques avec débatement (butées de sécurité).

Les appareils d'appui des culées seront équipés de dispositifs anti-cheminements/anti-glissements inférieurs et supérieurs afin de reprendre les efforts horizontaux sismiques importants.

1.5.6. Traitement des parties vues

(norme NF EN 13670/CN, art. 5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les parties vues doivent respecter les exigences issues de la norme NF EN 13670/CN et les exigences complémentaires définies au chapitre 4 du présent CCTP, en partie issues du chapitre 5.4 du fascicule 65 du CCTG. Pour ce faire, les différents parements (surfaces de béton visibles) de l'ouvrage sont classés comme suit :

Partie d'ouvrage	Classe de parement au sens du fascicule 65 du CCTG
Partie parements vus des culées	Parements ouvragés
Parements vus	Parements fins
Parements non vus	Parements simples

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

1.5.7. Traitements de surface

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

- un produit de badigeon pour parois au contact des terres des culées et de la pile,
- un produit anti-graffiti pour les parements vus des culées et de la pile.

ARTICLE 1.6. ÉQUIPEMENTS DE L'OUVRAGE

1.6.1. Étanchéité principale

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'étanchéité principale est assurée au moyen de feuilles préfabriquées bitumineuses monocouches.

1.6.2. Joints de dilatation

L'ouvrage est équipé de joints de chaussée à revêtement amélioré conformes aux plans joints au présent CCTP.

1.6.3. Dispositifs de retenue

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

1.6.4. Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux

1.6.4.1. Drains

Des drains longitudinaux adossés aux longrines support garde-corps, sont placés au niveau de l'interface chaussée / chape d'étanchéité.

1.6.4.2. Évacuation des eaux

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

Les eaux de ruissèlement cheminent le long de l'ouvrage penté à 3.6% et seront évacuées au point bas de la rampe hors ouvrage.

1.6.4.3. Larmiers

La sous-face du tablier est protégée par des larmiers longitudinaux se retournant le long des joints de dilatation.

1.6.5. Fourreaux

Des fourreaux sont prévus dans les longrines support garde-corps.

1.6.6. Couche de roulement

Une couche de roulement en béton bitumineux de 7 cm d'épaisseur est prévue sur le tablier de l'ouvrage. Le béton bitumineux sera coloré conformément aux prescriptions architecturales.

1.6.7. Eclairage

L'ouvrage est muni sur ses longrines de rives, de systèmes d'éclairage.

1.6.8. Remblais contigus à l'ouvrage

Le volume des remblais contigus à l'ouvrage est défini à l'article intitulé « Remblaiement contigu aux culées et derrière les murs de soutènement » du chapitre 4 du présent CCTP.

Des dispositifs de drainage sont placés derrière les murs garde-grève, les piédroits et les murs en retour.

Ils sont constitués d'un géotextile composite raccordé à un caniveau collecteur.

1.6.9. Surveillance – repères topométriques

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

ARTICLE 1.7. TRAVAUX DIVERS

Le marché ne comprend pas d'autres travaux.

ARTICLE 1.8. MODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE

Tel qu'il est prévu au marché, l'ouvrage est construit comme décrit ci-après.

L'ouvrage est entièrement coulé en place. La traverse est construite sur cintre.

ARTICLE 1.9. CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.9.1. Travaux compris dans la présente consultation

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

Ceci couvre en particulier :

- les installations de chantier,
- l'étude des ouvrages définitifs,
- le contrôle intérieur,
- les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les ouvrages mis au marché et qui ne font pas partie de l'ouvrage proprement dit.

1.9.2. Travaux non compris dans la présente consultation

Ne sont pas compris au titre de la présente consultation, les travaux suivants :

- la fourniture et la pose des garde-corps architecturés, objet du lot 6 – Serrurerie du marché principal.

ARTICLE 1.10. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.10.1. Conditions d'accès au site

L'accès au chantier se fera par le Boulevard Matteï (entrée principale du chantier à l'Ouest du parc).

L'entrepreneur devra prendre en compte les interactions avec les différents lots du marché principal.

1.10.2. Circulation et accès de chantier

Le titulaire construira à ses frais les pistes de chantier selon proposition soumise à l'approbation du Maître d'œuvre.

L'entretien pendant toute la durée des travaux est à la charge de l'Entrepreneur. Les pistes permettront la circulation de tout engin quelles que soient les conditions atmosphériques.

1.10.3. Réseaux

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

Tous les réseaux sont maintenus en exploitation pendant les travaux.

L'attention du titulaire est attirée sur la présence d'un cadre béton pour eaux pluviales et d'une canalisation en fonte diamètre 1200mm sous la travée de C0-P1. Une zone de non intrusion de 6.00m est à respecter pour chacun d'eux.

1.10.4. Phasage des travaux et ordre d'exécution

Dans son organisation de chantier, le titulaire doit tenir compte des contraintes ci-après relatives au découpage des travaux et à leur ordre d'exécution.

- installation, sécurisation de la zone de travaux,

- terrassements,
- réalisation des fondations profondes,
- réalisation des appuis,
- réalisation des remblais techniques,
- réalisation de la dalle précontrainte,
- réalisation des garde-grèves et remblaiement final,
- réalisation des superstructures et finitions.

Les travaux, objet du présent marché, doivent tenir compte de l'ensemble des contraintes extérieures et principalement celles liées :

- à l'exécution des autres travaux (terrassements, assainissements, chaussées, cheminements hors ouvrage, aménagements paysagers).

Le titulaire soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre le phasage des travaux.

1.10.5. Déchets

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

1.10.6. Évacuation des eaux de chantier

Toutes les eaux de ruissellement provenant du chantier, y compris celles provenant du nettoyage des engins ou matériels seront acheminées vers des bassins de décantation avant rejet dans le milieu naturel.

1.10.7. Limitation des nuisances sonores

Afin de limiter les nuisances sonores dues au chantier, l'usage des matériels bruyants ou créant des vibrations sera limité conformément à la réglementation en vigueur.

CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

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

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

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

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

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. 2.1 et 2.3 du fasc. 66 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T et annexe C de la norme NF EN 1090-2+A1)

2.2.1. Dispositions générales

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

- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2^{ème} catégorie,
- les documents de suivi d'exécution dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- les documents permettant l'élaboration du dossier des ouvrages exécutés.

2.2.2. Liste des documents à fournir

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

- le programme d'exécution,
- le plan qualité (PAQ),
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- le plan de respect de l'environnement (PRE), qui inclut une composante « gestion des déchets »,
- les documents requis pour travaux à proximité de réseaux,
- les documents liés aux propositions matériaux,
- les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de points d'arrêt,
- les documents de levée de points d'arrêt environnementaux et les bordereaux de suivi des déchets,
- les études d'exécution,
- le journal de chantier,
- les documents nécessaires à la constitution du dossier des ouvrages exécutés,
- les documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG-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.

ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

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

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

ARTICLE 2.5. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS

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

2.5.1. Composition générale du Plan Qualité

Le Plan Qualité est constitué :

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

Il est conforme :

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

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

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

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

2.5.2. Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous. Les délais de préavis et de levée sont donnés au CCAP.

Phase des travaux	Points d'arrêt
Implantation de l'ouvrage	– Acceptation du piquetage complémentaire

Fondations sur pieux exécutés en place	- Identification du terrain d'ancrage sur le pieu de convenance - Acceptation de la profondeur du forage après curage du pieu de convenance - Acceptation de la cage d'armature et des tubes d'auscultation - Autorisation d'utilisation d'un éventuel trépan - Acceptation des pieux d'un appui après auscultation - Acceptation des fondations profondes d'un appui après recépage et acceptation des fouilles d'élément de liaison une fois le béton de propreté mis en œuvre
Bétonnages	– Acceptation des centrales à béton – Autorisation de réaliser les épreuves de convenance – Acceptation de l'épreuve de convenance après acceptation de l'épreuve d'étude ou des références probantes – Autorisation de pose des armatures de béton armé – Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage – Autorisation de décintrement d'un tronçon de tablier – Acceptation des parements
Précontrainte	- Autorisation de mise en tension de la précontrainte - Autorisation de reprendre les mises en tension après constat d'une anomalie - Acceptation de la mise en tension avant la coupe des armatures - Autorisation d'injection des gaines de précontrainte - Autorisation d'exécution des cachetages - Autorisation de détension des câbles de précontrainte provisoire
Protection contre la corrosion des éléments galvanisés ou galvanisés et peints avec application automatisée (processus de type industriel)	– Acceptation des documents préalables à l'exécution (PAQ) – Fourniture des documents de suivi d'exécution avec les éléments finis

Équipements	– Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité de la chape d'étanchéité aux exigences du fascicule 67 titre I du CCTG – Acceptation des résultats des épreuves de convenance – Acceptation du support de l'étanchéité – Réalisation par le maître d'œuvre des épreuves prévues à l'article 12 du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG – Acceptation de l'étanchéité et autorisation de mise en œuvre de la couche de roulement – Acceptation d'un élément témoin d'enrobé coloré avant le lancement des opérations de fabrication – Acceptation d'un élément témoin de garde-corps architecturé avant le lancement des opérations de fabrication – Acceptation des joints de chaussée avant fixation ou scellement ou coulage – Acceptation du bon positionnement des dispositifs de retenue avant serrage définitif ou scellement des ancrages ou des montants - Fourniture du certificat de conformité de l'installation électrique.
Tablier	– Acceptation de l'état de surface du tablier
Appareils d'appui	– Acceptation des bossages des appareils d'appui – Acceptation au moment de la livraison des appareils d'appui – Acceptation du réglage et de l'implantation des appareils d'appui
Épreuves	– Autorisation de réaliser les épreuves de chargement

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

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

ARTICLE 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(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+A1, art. 7.1 du fasc. 68 du CCTG, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG)

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier 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 :

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

ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.7.1. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution peuvent être établies par nature de travaux ou par parties d'ouvrage.

Dans le cas où les procédures sont établies par nature de travaux, les procédures d'exécution exigées sont les suivantes :

- implantation et terrassements,
- exécution des fouilles, forages pour fondations,
- montage, utilisation et démontage des ouvrages provisoires de première catégorie,
- coffrages et parements,
- si réalisées sur chantier, exécution des armatures de béton armé,
- pose des armatures de béton armé,
- programme de bétonnage,
- si préfabrication, procédures propres à la préfabrication,
- mise en œuvre de précontrainte,
- injection des conduits de la précontrainte,
- réalisation des bossages et pose des appareils d'appui,
- équipements du tablier (étanchéité, corniches, dispositifs de retenue, dispositifs de drainage, joints de dilatation, dispositifs de visite et d'entretien, couche de roulement),
- programme des épreuves établi par le titulaire suivant les prescriptions de l'article intitulé « Épreuves de l'ouvrage » du chapitre 4 du présent CCTP.

Dans le cas où les procédures sont établies par parties d'ouvrage, les procédures exigées sont les suivantes :

- implantation et terrassements,
- réalisation des fondations,
- réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie,
- appuis en élévation,
- tablier,
- exécution de la dalle de couverture,
- réalisation des bossages et pose des appareils d'appui,
- équipements du tablier et finitions,
- programme des épreuves, établi par le titulaire suivant les prescriptions de l'article intitulé « Épreuves de l'ouvrage » du chapitre 4 du présent CCTP.

2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

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

- le plan de mouvement des terres,
- le projet des ouvrages provisoires,
- le dossier d'étude des bétons,
- la note de calculs des épreuves de l'ouvrage.

Les programmes d'exécution suivants sont établis conformément à la norme NF EN 1090-2+A1 et sont annexés au Plan Qualité du titulaire :

- le programme de soudage,
- le programme de montage provisoire en atelier,
- le programme de transport de l'atelier sur le site,
- le programme de montage sur chantier,
- le programme de bétonnage de la dalle,
- le programme d'exécution de la protection contre la corrosion, renvoyant au Plan Qualité de cette opération.

2.7.3. Prise en compte des constructions avoisinantes dans le PAQ

Les procédures d'exécution relatives aux travaux de la passerelle précisent l'ensemble des contrôles qui doivent être effectués par le titulaire avant et pendant l'exécution de ces travaux pour prévenir toute perturbation des constructions avoisinantes précisées dans le dernier article du chapitre 1 du présent CCTP. Ces procédures précisent également la conduite à tenir en cas d'anomalies mises en évidence par ces contrôles.

2.7.4. Assurance de la qualité pour les implantations

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

2.7.5. Assurance de la qualité pour les pieux en béton coulés en place

Le PAQ définit :

- les modalités de réalisation des pieux de l'essai statique,
- la nature et les performances du matériel de forage,
- l'origine et la qualité des constituants (armatures, béton, chemise, ...),
- le mode de forage,
- les dispositions pour le bétonnage,
- le profil du terrain et ses caractéristiques pris en compte lors du dimensionnement des pieux.

2.7.6. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

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

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

Ce projet doit préciser leur conception et justifier les profils utilisés, avant et après déformation, tant du point de vue de la conformité et de l'aspect de l'ouvrage fini que du comportement mécanique de l'ouvrage provisoire et de l'ouvrage lui-même (il est rappelé que les ouvrages provisoires doivent être dimensionnés en tenant compte de toutes les actions exercées dans les diverses phases de la construction).

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

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

- les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs,
- les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage, devraient avoir leur plan de résistance principal non vertical, ainsi que les surfaces d'appui des pièces qui doivent comporter des boîtes à sable ou des cales d'épaisseur variable en vue d'assurer un contact correct des pièces (surface sur surface et non ligne sur ligne ou point sur point),
- les niveaux théoriques d'appui de tous les éléments verticaux,
- les précautions prévues pour pallier l'hétérogénéité des conditions d'appuis,
- en cas d'appui direct sur le sol, la pression admissible exigée du sol dans les conditions d'utilisation : en l'absence de sondages menés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre, la contrainte maximale supportée par le sol de fondation (quel qu'il soit) ne dépasse pas 0,1 MPa,
- les précautions prévues pour pallier l'instabilité d'une zone d'appui en pente,
- les diverses phases d'exécution en précisant, pour chaque phase, les actions appliquées,

- les manœuvres par lesquelles commencent le montage et le démontage des ouvrages provisoires,
- l'emplacement des boîtes à sable, coins ou vérins,
- les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de retenue.

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

Les ouvrages provisoires nécessaires à l'exécution de l'ossature métallique sont conformes aux dispositions de l'article 9 de la norme NF EN 1090-2+A1 et de l'article 9.2 du fascicule 66 du CCTG.

2.7.7. Maîtrise de la conformité pour les parements

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

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

2.7.8. Maîtrise de la conformité pour les bétons

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

2.7.8.1. Nature et qualité des différents constituants

Le Plan Qualité définit la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments.

Pour les granulats (normes NF EN 12620+A1 et NF P 18-545), le Plan Qualité indique par dérogation au fascicule 65 du CCTG :

- leur provenance,
- leurs caractéristiques :
 - granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1),
 - module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620+A1 et NF EN 13139),
 - propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8+A1 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 Angeles (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.

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

2.7.8.2.1. Alkali-réaction

Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons

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

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-541 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles intérieurs effectués par le producteur de granulats.

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

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

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.

2.7.8.2.2. Réaction sulfatique interne

Le Plan Qualité précise les dispositions prises par le titulaire pour prévenir la réaction sulfatique interne du béton, en tenant compte des indications du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

2.7.8.3. Bétonnage dans des conditions de températures particulières

(art. 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Le Plan Qualité précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage dans des conditions de température particulières conformément 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. 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 la conformité pour les armatures de béton armé sont établies conformément aux articles 4, 6 et 10 de la norme NF EN 13670/CN et à l'article 6.6 du fascicule 65 du CCTG.

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

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 Plan Qualité explicite ses modalités.

2.7.10. Maîtrise de la conformité pour la précontrainte par post-tension

(norme NF EN 13670/CN, art. 7.5.2.8, 9 et 10 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour la précontrainte sont établies conformément aux articles 4, 7 et 10 de la norme NF EN 13670/CN et aux 7.5.2.8, 7.5.2.9 et 7.5.2.10 du fascicule 65 du CCTG.

Le Plan Qualité précise la pression au vérin et l'allongement calculés pour chaque type d'armatures lors de la mise en tension, ainsi que la valeur prévue de la rentrée à l'ancrage.

Le Plan Qualité explicite les dispositions techniques adoptées pour garantir une étanchéité parfaite entre éléments de conduits ainsi qu'une excellente résistance à la corrosion et indique les dispositions à adopter en cas de mauvaise étanchéité entre les conduits. Le Plan Qualité définit de manière précise les différents constituants des produits d'injection (coulis ou cire), mentionne les tolérances sur les dosages et précise les mesures prises par le titulaire pour garantir la conformité des constituants du produit. Les épreuves d'études de formulation doivent démontrer la compatibilité des constituants entre eux.

Au niveau de la fabrication du produit d'injection, le Plan Qualité doit préciser le type de matériel utilisé, l'ordre d'introduction des constituants, et le temps de malaxage décomposé en fonction de l'ordre d'introduction des différents constituants.

Au niveau des opérations d'injection, le Plan Qualité doit définir :

- le type de matériel utilisé,
- la pression d'injection du produit,
- la durée de maintien sous pression après la fin d'injection et la valeur de la pression correspondante,
- la reprise d'injection (durée entre la fin de la première injection et la reprise),
- pour une injection à la cire, sa température d'injection.

Pour la précontrainte extérieure, le Plan Qualité doit indiquer les dispositions prises pour permettre la réalisation d'événements d'injection aux points hauts des câbles, en tenant compte des difficultés dues au double tubage.

Le Plan Qualité reprend les actions correctrices à entreprendre en cas de non-conformités des allongements définies au chapitre 4 du présent CCTP.

2.7.11. Assurance de la qualité pour l'étanchéité

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

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

(cas des processus de type génie civil définis par l'article 1.6.2 du fascicule 56 du CCTG)

Les dispositions particulières relatives à la mise en œuvre d'une protection contre la corrosion suivant un processus de type 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 du 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).

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

(cas des processus de type industriel définis par l'article 1.6.1 du fascicule 56 du CCTG)

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

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

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

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

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

2.7.14. 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 ferraillements 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.

2.7.15. Assurance de la qualité pour les opérations de vérinage

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.

A 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).

2.7.16. Assurance de la qualité pour les épreuves

Le programme détaillé des épreuves, établi conformément aux prescriptions du chapitre 4 du présent CCTP, comporte au moins les éléments suivants :

- pour chaque cas de charge, une fiche de suivi qui récapitule sur un croquis les positions des charges sur l'ouvrage,
- les endroits où les flèches doivent être mesurées, avec le rappel des flèches théoriques correspondantes.

Une fois les épreuves réalisées, ces fiches de suivi sont intégrées au procès-verbal des épreuves.

La levée du point d'arrêt pour la réalisation des épreuves est subordonnée aux éléments suivants :

- acceptation des documents préalables à la réalisation des épreuves (programme des épreuves visé par le maître d'œuvre),
- acceptation des dispositifs de mesure, des échafaudages et des passerelles (conformément au programme de charge),
- acceptation des fiches de pesée des véhicules.

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

2.7.17.1. 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.

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.

2.7.17.2. 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.

ARTICLE 2.8. PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

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

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

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

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

ARTICLE 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION

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

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

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

ARTICLE 2.10. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

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

ARTICLE 2.11. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS

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

Les études d'exécution comprennent :

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

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

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

Les plans d'exécution de l'ossature métallique doivent indiquer les dispositions constructives liées aux hypothèses de calcul (à titre d'exemples : états de surface permettant l'obtention du coefficient de frottement pris en compte, finitions des assemblages, etc...).

ARTICLE 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

(art. 4.2.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

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

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

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

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

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 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 et NF EN 1991-1-3 à NF EN 1991-1-7 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1-1/NA et NF EN 1991-1-3/NA à 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 NF EN 1992-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1992-1-1/NA et NF EN 1992-2/NA,
- la norme NF EN 1997-1 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,
- les normes NF EN 1998-1, NF EN 1998-2, NF EN 1998-5 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-2/NA, NF EN 1998-5/NA,
- le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique,
- le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- 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 ».

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 ET SOLLICITATIONS

2.14.1. Charges permanentes

2.14.1.1. Poids propre des structures

(normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA)

Conformément à l'article 4.1.2 (5) de la norme NF EN 1990, le poids propre de la structure peut être représenté par une valeur caractéristique unique calculée sur la base des dimensions nominales figurant sur les plans d'exécution et des poids volumiques suivantes :

- poids volumique du béton armé des appuis : 25kN/m³,
- poids volumique du béton armé ou précontraint du tablier : 25kN/m³.

2.14.1.2. Équipements du tablier

(normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA)

Le poids propre des équipements du tablier doit être évalué en tenant compte des poids volumiques ou linéiques et des coefficients majorateurs et minorateurs donnés par le tableau ci-dessous :

Équipement	Poids volumique en kN/m ³	Poids linéique en kN/ml	Coef. majorateur	Coef. minorateur
Chape d'étanchéité	23,5	-	1,2	0.8
Couche de roulement	23,5	-	1,4	0.8

Longrines d'ancrage, bordures, contre-bordures	25	-	1,0	1,0
Câbles dans fourreaux	-	Poids fournis par le concessionnaire	1,0	1,0
Garde-corps architecturés	-	Poids fournis par le fabricant	1,0	1,0

2.14.1.3. Précontrainte

(normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA)

Efforts à la mise en tension

Il est rappelé que la force de précontrainte d'un câble à la mise en tension, P_{max} , est donnée par l'évaluation technique européenne du système auquel appartient ce câble et que la contrainte maximale dans l'armature est limitée à

$$\sigma_{p,max} = \min (k_1 \cdot f_{pk} ; k_2 \cdot f_{p0,1k}) \text{ avec } k_1=0,8 \text{ et } k_2=0,9.$$

Coefficients de frottement

Le maître d'œuvre a mené les calculs des pertes de tension dans les câbles de précontrainte du projet de base en adoptant les coefficients de frottement suivants :

Type de précontrainte	μ	k
Précontrainte par pré-tension	0,18	0,005

Le titulaire peut soumettre à l'accord du maître d'œuvre d'autres coefficients de frottement, issus de la norme NF EN 1992-1-1 ou de l'évaluation technique européenne (ETE) des systèmes de précontrainte utilisés. En cas de désaccord, les calculs sont toutefois menés avec les coefficients de frottement donnés dans le tableau ci-dessus.

Détermination des valeurs caractéristiques

Il est rappelé que la précontrainte est prise en compte :

- en valeur caractéristique P_k pour les justifications aux ELS en service,
- en valeur probable P_m pour les justifications en construction et aux ELU,

P_k se déduisant de P_m par application des coefficients :

- 0,90 et 1,10 pour la précontrainte intérieure par post tension.

2.14.2. Retrait et fluage

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

Les déformations de retrait et de fluage du béton sont calculées conformément à l'article 3.1.4 et à l'annexe B2 de la norme NF EN 1992-1-1.

En ce qui concerne le tablier en béton précontraint, il est considéré deux situations, la situation à la mise en service et la situation après redistribution des efforts par fluage au temps infini. Cette

dernière est déterminée à l'aide d'un calcul scientifique, c'est-à-dire tenant compte des lois d'évolution des matériaux en fonction du temps. Les effets du fluage sont évalués sous charges permanentes et avec la valeur moyenne de la précontrainte.

2.14.3. Charges d'exploitation

(normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

2.14.3.1. Charges de trottoirs et charges de foule

L'ouvrage étant une passerelle piétonne, les groupes de charges $gr1a$, $gr1b$, $gr2$ et $gr3$, dont les valeurs caractéristiques sont définies par le tableau AN4.4a de la norme NF EN 1991-2/NA, sont applicables sur l'ouvrage.

Compte tenu de sa situation géographique, il y a lieu de calculer l'ouvrage avec le modèle de foule défini dans l'article 4.3.5 de la norme NF EN 1991-2.

Les charges sont appliquées sur la largeur de voie de 2,50m.

2.14.4. Charges pour la vérification à la fatigue

(normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Sans objet.

2.14.5. Dénivellations d'appuis parasites

Les calculs sont menés en considérant un tassement aléatoire de ± 5 mm de chaque ligne d'appui, avec le module court terme du béton. Ces tassements sont appliqués sur tous les appuis simultanément.

2.14.6. Actions en cours d'exécution autres que les actions permanentes et thermiques

(normes NF EN 1991-1-6 et NF EN 1991-1-6/NA)

En construction, le titulaire considère au minimum les charges caractéristiques de construction suivantes :

- une charge Q_{ca} représentant le personnel et le petit outillage modélisée par une charge uniformément répartie $q_{ca,k}$ de $1,0 \text{ kN/m}^2$,
- une charge Q_{cb} représentant le stockage d'éléments déplaçables modélisée par une charge uniformément répartie $q_{cb,k}$ de $0,2 \text{ kN/m}^2$ et une charge concentrée $F_{cb,k}$ de 100 kN .

En outre, dans sa note d'hypothèses générales, le titulaire précise la valeur des charges suivantes en fonction du matériel qu'il prévoit d'utiliser :

- une charge Q_{cc} représentant les équipements non permanents et prise égale à sa valeur réelle, avec toutefois un minimum aussi pénalisant qu'une charge uniformément répartie de valeur caractéristique $q_{cc,k}$ égale à $0,5 \text{ kN/m}^2$,
- une charge Q_{cd} représentant les machines et équipements lourds déplaçables et prise égale à sa valeur réelle,
- une charge Q_{ce} représentant les accumulations de matériaux de rebut déplaçables et prise égale à sa valeur réelle,
- une charge Q_{cf} représentant les charges dues à des parties d'une structure dans des phases provisoires, avant que les actions définitives ne développent leurs effets ; pour la détermination de cette charge, conformément au tableau A.1 de l'annexe A de la norme NF EN 1991-1-1, le poids volumique du béton frais est à majorer de 1 kN/m^3 par rapport au poids volumique du béton durci.

L'action du vent en construction Q_{wk} doit être déterminée conformément à la norme NF EN 1991-1-4 et à son annexe nationale, en prenant comme données particulières celles indiquées au sous-article intitulé « Vent » du présent article du présent CCTP.

L'action du séisme n'est pas à prendre en compte pendant les phases de construction de l'ouvrage.

2.14.7. Charge accidentelle sur les trottoirs

(normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Sans objet.

2.14.8. Chocs sur les bordures et longrines d'ancrage

(normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Sans objet.

2.14.9. Chocs de véhicules sur le tablier

(normes NF EN 1991-1-7 et NF EN 1991-1-7/NA)

L'ouvrage ne franchissant aucune voie routière, il n'y a pas lieu de justifier son tablier vis-à-vis des chocs définis par l'article 4.3.2 des normes NF EN 1991-1-7 et NF EN 1991-1-7/NA.

2.14.10. Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue

(normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

2.14.10.1. Dispositifs de retenue marqués CE

Sans objet.

2.14.11. Vent

(normes NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4/NA)

Généralités

Il est rappelé que les effets du vent sur l'ouvrage doivent être déterminés en construction et en service, et que, pour cette seconde situation, deux types de vent doivent être considérés :

- un vent F_{wk} , non cumulable aux charges de trafic, calculé avec la valeur de base de la vitesse de référence indiquée dans le tableau ci-dessous, et appliqué sur le tablier seul sans trafic,
- un vent $F_{wk,trafic}$, cumulable aux charges de trafic, calculé avec la même valeur de base de la vitesse de référence et appliqué sur la hauteur du tablier et des véhicules conformément à l'alinéa (a) de l'article 8.3.1.5 de la norme NF EN 1991-1-4 ; conformément à la norme NF EN 1990/A1/NA, cette force de vent doit être pondérée par un coefficient ψ_0 pris égal à 0,6.

Données particulières

Les paramètres à utiliser pour le calcul des effets du vent sont :

Coefficient	Valeur
Hauteur de référence Z_e	8m
Vitesse de référence $V_{b,o}$	26 m/s
Région	3
Coefficient de direction C_{dir}	1
Coefficient de saison C_{season} (en construction)	1
Catégorie de terrain	IIIa
Coefficient orographique $C_o(Z_e)$	1
Coefficients de force	1

Coefficient structural $C_s C_d$

(note 2 de l'article 8.2 de la norme NF EN 1991-1-4)

L'ouvrage étant suffisamment rigide en service et en construction, il n'est pas nécessaire de procéder au calcul de la réponse dynamique du pont. Le coefficient structural $C_s C_d$ défini dans l'article 8.2 de la norme NF EN 1991-1-4 peut donc être pris égal à 1.

2.14.12. Neige

(normes NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-3/NA)

Compte tenu de la nature de l'ouvrage et de sa situation géographique, il n'y a pas lieu de le justifier vis-à-vis de la neige.

2.14.13. Actions thermiques

(normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA)

Les effets de la température sont déterminés conformément aux indications des normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, en considérant notamment que :

- le module du béton à prendre en compte est le module instantané,
- le module de cisaillement des appareils d'appui en élastomère fretté est le module nominal,
- le coefficient de dilatation thermique du béton est fixé à 10^{-5} m/m/C conformément au paragraphe (5) de l'article 3.1.3 de la norme NF EN 1992-1-1.

2.14.13.1. Variations uniformes de la température

Conformément aux normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, l'ouvrage étant situé dans le département de l'Herault, les efforts dans la structure, dus aux variations uniformes de température, sont calculés avec les températures extrêmes dans le tablier T_e suivantes :

	Max	Min
Températures extrêmes de l'air sous abri T	40°C	-15°C
Corrections ΔT	+2°C	+8°C
Températures extrêmes dans le tablier T_e	+42°C	-7°C

2.14.13.2. Gradient thermique dans le tablier

En service, conformément à l'article 6.1.1 des normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, l'ouvrage ayant un tablier de type dalle en béton et un revêtement d'épaisseur proche de 80mm, les valeurs de ΔT_{heat} et ΔT_{cool} à prendre en compte pour déterminer les effets du gradient thermique sont respectivement +11°C et -6°C. En construction, ces valeurs sont ramenées respectivement à +8,6°C et -4,2°C.

2.14.13.3. Action caractéristique de la température

L'action caractéristique de la température T_k est obtenue en combinant l'effet d'une variation uniforme de température (positive ou négative et notée VUT ci-après) et l'effet d'un gradient thermique (positif ou négatif et noté GT ci-après) de la façon suivante :

$$T_k = VUT + 0,75.GT \text{ ou } T_k = GT + 0,35.VUT$$

2.14.14. Conditions de circulation pendant les opérations de vérinage du tablier

En service, le vérinage du tablier s'effectue sans circulation sur la passerelle.

2.14.15. Efforts horizontaux transmis par le tablier aux appareils d'appui

2.14.15.1. Cas des appareils d'appui en élastomère fretté

Dans le cas d'appareils d'appui en élastomère fretté, la répartition des efforts horizontaux entre les différents appuis est calculée en prenant en compte les raideurs réelles des appareils d'appui, des appuis et des fondations.

2.14.16. Chocs de véhicules sur les appuis

(normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Aucun des appuis de l'ouvrage n'est susceptible d'être soumis à un choc de véhicules.

2.14.17. Poids et poussée des terres en contact avec l'ouvrage

Sauf proposition différente et justifiée de l'entrepreneur, lorsqu'elles ne sont pas définies dans le dossier géotechnique, les caractéristiques des terres et remblais en contact avec l'ouvrage sont les suivantes :

- poids volumique égale à 20 kN/m³,
- cohésion nulle, angle de frottement interne 30°, module pressiométrique de 10 MPa,
- coefficient de poussée des terres derrière les culées déduit des tables de Caquot-Kerisel,

2.14.18. Charges d'exploitation sur les remblais d'accès et les appuis d'extrémité

(normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Conformément aux articles 4.9 et 5.9 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA, tous les murs des culées doivent résister aux effets des charges verticales suivantes :

- une charge verticale uniformément répartie de 10kN/m².

2.14.19. Séisme

2.14.19.1. Généralités

Les calculs sismiques sont conduits selon la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra, avec les paramètres suivants :

- accélération de référence : $a_{gR} = 0.7 \text{ m/s}^2$, associé à la zone de sismicité faible, zone 2 et une durée de vie théorique de l'ouvrage de 100 ans,
- coefficient d'importance $\gamma_I = 1.0$ associé à une catégorie d'importance II,
- soit une accélération horizontale de calcul : $a_g = \gamma_I \cdot a_{gR} = 0.7 \text{ m/s}^2$,
- et une accélération verticale de calcul : $a_{vg} = 0,90 \cdot a_g$
- coefficient de sol $S = 1.5$ associé à une classe de sol : C,
- coefficient topographique $ST = 1$.

La classe de sol et les raideurs dynamiques du sol de fondation sous sollicitations sismiques sont définies à partir des éléments du mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP. Elles sont déterminées sur la base des valeurs des vitesses de propagation des ondes de cisaillement dans le sol, conformément au § 4.4.3.3 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra.

2.14.19.2. Hypothèses applicables aux ouvrages autres que cadres ou portiques

Séisme horizontal

La conception parasismique de l'ouvrage selon cette direction est basée sur le principe d'isolation sismique (élastomères frettés classiques, $q = 1$).

Le spectre de réponse élastique pour le calcul au séisme est déterminé comme indiqué dans les §4.2.5.2.1 et 4.2.5.3 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra, à partir des paramètres listés en tête du présent paragraphe. Il est joint au présent CCTP.

Le modèle de calcul doit prendre en compte le module de cisaillement dynamique des appareils d'appui en caoutchouc fretté. Sauf proposition différente du titulaire étayée par des essais spécifiques à sa charge, la valeur de ce module est prise égale à 1MPa. L'analyse sismique est menée en considérant l'inertie brute des sections des appuis et un coefficient de comportement $q=1$. Le coefficient d'amortissement structurel est pris égal à 5 %.

Une analyse spectrale multimodale est conduite selon chaque direction horizontale associée à l'utilisation des spectres de réponse (si $q = 1$) ou de calcul (si $q > 1$).

Les forces statiques équivalentes correspondant aux différents modes de vibration sont déduites des spectres, à partir de la fréquence propre de ces modes et de leur facteur de participation. Le nombre de modes à prendre en compte et la façon de les combiner sont établis conformément aux 4.2.1.2 et 4.2.1.3 de la norme NF EN 1998-2 (et aux paragraphes 4.5.4.1 et 4.5.4.2 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra).

Toutefois, l'ouvrage satisfaisant aux critères de régularité définis au 4.2.2 de la norme NF EN 1998-2 (voir aussi 4.5.3.1 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra), il est possible d'appliquer une méthode spectrale simplifiée, basée sur la considération du seul mode fondamental dans chaque direction de calcul, en reportant la totalité de la masse vibrante sur ces modes fondamentaux, toujours conformément au 4.2.2 de la norme NF EN 1998-2 (et 4.5.3.2 et 4.5.3.3 du document cité ci-dessus).

L'analyse, en ce qui concerne le calcul des efforts sismiques, est menée en considérant l'inertie brute des sections des appuis. L'évaluation des déplacements sismiques doit en revanche être réajustée à partir de l'état de contrainte effectif dans ces sections dans la situation sismique de calcul (prise en compte de l'inertie fissurée réévaluée a posteriori).

Séisme vertical

Le calcul selon la direction verticale est réalisé sur la base d'un comportement strictement élastique ($q=1$). Le spectre de réponse élastique pour ce calcul est déterminé comme indiqué au 4.2.5.2.1.2 et 4.2.5.2.3 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra. Il est joint au présent CCTP.. Une analyse spectrale multi-modale est conduite. Les forces statiques équivalentes correspondant aux différents modes de vibration sont déduites du spectre de réponse à partir de la fréquence propre de ces modes et de leur facteur de participation. Le nombre de modes à prendre en compte et la façon de les combiner sont établis conformément aux 4.2.1.2 et 4.2.1.3 de la norme NF EN 1998-2 (et aux paragraphes 4.5.4.1 et 4.5.4.2 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra).

Toutefois, l'ouvrage satisfaisant aux critères de régularité définis au 4.5.3.1 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8", les réactions d'appui sous séisme vertical peuvent être calculées par des méthodes simplifiées, comme celle présentée dans le 4.5.3.4 du document cité ci-dessus.

Combinaisons sismiques

La combinaison des sollicitations provoquées par les différentes composantes du séisme est effectuée selon les indications du 4.3.2 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra et en particulier selon la relation $E = \pm E_1 \pm 0,3 E_2 \pm 0,3 E_3$ dans laquelle E_1 est successivement la composante longitudinale, transversale puis verticale du séisme.

Conformément aux recommandations de ce guide, la combinaison telle que E_1 représente la composante verticale de l'action sismique n'est en pratique à considérer que pour la justification des appareils d'appui et des tabliers précontraints le cas échéant. Il convient également de la prendre en compte le cas échéant pour la justification des piles inclinées en zones de sismicité moyenne ou forte, ou pour les piles de ponts situés à proximité de failles sismotectoniques.

ARTICLE 2.15. COMBINAISONS D'ACTIONS

(normes NF EN 1990, NF EN 1990/A1, NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA)

2.15.1. Rappel des notations adoptées

Actions générales

$G_{k,sup}$: effet défavorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique supérieure

$G_{k,inf}$: effet favorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique inférieure

G_{set} : effet défavorable des tassements d'appui

P_k : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur caractéristique

P_m : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur probable

T_k : effet de la température considérée avec sa valeur caractéristique

gr-c : effet des groupes de charges gr1a, gr1b, gr2, gr3 ou gr5 considérés avec leur valeur caractéristique

gr-fq : effet des groupes de charges gr1a, gr1b, gr2, gr3 ou gr5 considérés avec leur valeur fréquente

gr-a : effet des groupes de charges gr1a, gr1b, gr2, gr3 ou gr5 considérés avec leur valeur d'accompagnement

F_{wk} : effet du vent considéré avec sa valeur caractéristique

$F_{wk,trafic}$: effet du vent concomitant à la circulation

F_a : effet d'une action accidentelle

W_e : effet du vent en cours d'exécution

Q_c : effet des charges de construction

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que les effets du retrait et du fluage du béton ne figurent pas dans les combinaisons explicitées ci-dessous pour en simplifier le formalisme mais sont bien à prendre en compte dans tous les états limites avec une pondération unité.

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

2.15.2.1. En service, combinaisons caractéristiques

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1a-c + 0,6.T_k$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1a-c + 0,6.F_{wk,trafic}$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1b-c$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr2-c + 0,6.T_k$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr3-c + 0,6.T_k$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + T_k + gr1a-a$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + F_{wk}$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr5-c + 0,6.T_k$$

2.15.2.2. En service, combinaisons fréquentes

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1a-fq + 0,5.T_k$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr1b-fq$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,6.T_k$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,2.F_{wk}$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr5-fq$$

2.15.2.3. En service, combinaisons quasi permanentes

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivantes :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + 0,5.T_k$$

2.15.2.4. En phase de construction

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + F_{wk} + Q_c$$

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + T_k + Q_c$$

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

2.15.3.1. Combinaisons fondamentales, en service

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr1a-c + 1,50.(0,6.F_{wk,trafic})$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr1b-c$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr2-c$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr3-c$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,5.T_k + 1,35.gr1a-a$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,50.F_{wk}$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + 1,20.G_{set} + P_m + 1,35.gr5-c$$

2.15.3.2. Combinaisons fondamentales, en phase de construction

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + 1,50.F_{wk} + 1,35.Q_c$$

$$1,35.G_{k,sup} + G_{k,inf} + P_m + 1,50.T_k + 1,35.Q_c$$

2.15.3.3. Combinaisons accidentelles

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivante :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_m + F_a + 0,5.T_k$$

L'ouvrage étant situé en zone sismique, les combinaisons définies au 4.3.3 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra doivent également être prises en compte.

Les combinaisons des effets en situation sismique de calcul sont rappelées ci-dessous :

$$G_k + P_m + A_{Ed} + \psi_{21}gr-c + Q_2$$

Pour les justifications de certains équipements, par exemple les appareils d'appui et les joints de chaussée, il convient en outre de prendre en compte la moitié des effets des actions thermiques caractéristiques (S_{th}) ainsi que les effets des déformations différées (retrait, fluage...) (S_{diff}). La combinaison sismique devient alors :

$$G_k + P_m + A_{Ed} + \psi_{21}g_{r-c} + Q_2 + 0,5.S_{th} + S_{diff}$$

Pour ces combinaisons, le pont n'étant pas considéré comme un ouvrage urbain à trafic intense, le coefficient ψ_{21} de pondération des charges d'exploitation est pris égal à 0.

Q_2 représente la valeur quasi-permanente des actions de longue durée, poussée des terres, poussée hydrostatique, poussée hydrodynamique...

2.15.4. Équilibre statique

Il convient de vérifier l'équilibre statique de la structure pendant toutes les phases de construction.

Celui-ci doit être assuré sous la combinaison d'actions : $1,05.G_{k,sup} + 0,95.G_{k,inf} + P_m + 1,35.Q_c$

dans laquelle $G_{k,sup}$ et Q_c sont la fraction de poids propre et la fraction de charges en cours d'exécution défavorables à l'équilibre et $G_{k,inf}$ est la fraction de poids propre favorable à l'équilibre.

Dans tous les cas, en phase de lancement de l'ossature, le titulaire prend une erreur de positionnement longitudinal du tablier d'un mètre.

2.15.5. Combinaisons d'actions à l'état limite ultime de fatigue

(norme NF EN 1992 -1-1)

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivante :

$$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + 0,6.T_k + FLM3$$

À cet effet, il considère les deux bornes de la combinaison de base non cyclique $G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + 0,6.T_k$ et y ajoute ensuite, séparément, l'effet de FLM3.

ARTICLE 2.16. JUSTIFICATION DU TABLIER

2.16.1. Généralités

2.16.1.1. Classes d'exposition et enrobages minimal vis-à-vis de la durabilité des aciers passifs du tablier

(normes NF EN 206/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA)

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents parements du tablier au sens des normes NF EN 206/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ainsi que l'enrobage vis-à-vis de la durabilité, $C_{min,dur}$ des aciers passifs associés à ces parements.

Parement	Classes d'exposition	C _{min,dur}
Longrines d'ancrage des dispositifs de retenue	XC4 XF1	40mm
Extrados du tablier	XC3	35mm
Sous-face du tablier	XC4 XF1	35mm

2.16.1.2. Règles relatives au tablier en béton précontraint

(normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA)

Les justifications du tablier en béton précontraint sont menées conformément aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA et avec les hypothèses complémentaires suivantes :

- la contrainte de compression du béton est limitée à $0,45f_{ck}$ sous combinaisons ELS quasi permanentes et à $0,60f_{ck}$ sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques,
- pour la justification de la maîtrise de la fissuration vis-à-vis des parements soumis à une classe d'exposition XC, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.2mm sous combinaisons ELS fréquentes et que le béton reste comprimé sous combinaisons ELS quasi permanentes dans les zones situées à une distance inférieure à 100mm des armatures de précontrainte ou de leur gaine,
- pour la justification de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XD ou XS, il est vérifié que le béton reste comprimé sous combinaisons ELS fréquentes dans les zones situées à une distance inférieure à 100mm des armatures de précontrainte ou de leur gaine,
- la vérification de la non fissuration des âmes est menée comme indiqué dans l'annexe QQ de la norme NF EN 1992-2.

Compte tenu de ces conditions, il n'est pas prévu de vérification à la fatigue du tablier.

Par ailleurs, les parties du tablier soumises à des efforts concentrés sont justifiées comme indiqué dans le document «Diffusion des efforts concentrés, efforts de précontrainte et des appareils d'appui» édité par le Sétra en novembre 2006.

Dans le cas de la mise en œuvre d'un traitement thermique, les valeurs de la résistance à la compression lors de la mise en précontrainte ainsi que les hypothèses pour estimer les déformations différées du béton et les pertes dans les armatures sont conformes aux spécifications de la section 10 des normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1992-2, pour le traitement thermique effectivement prévu par le titulaire.

2.16.1.3. Règles relatives aux armatures de flexion transversale et locale

Les règles définies pour la flexion générale s'appliquent tant pour le béton armé que pour le béton précontraint. En ce qui concerne les règles d'ouvertures des fissures, en l'absence de précontrainte transversale, il y a lieu d'appliquer celles retenues pour le béton précontraint lorsqu'on justifie les sections situées au voisinage des câbles longitudinaux.

2.16.2. Justification du tablier du pont-dalle en béton précontraint

Le tablier en dalle précontrainte est calculé à l'aide d'un programme soumis à l'acceptation du maître d'œuvre et en suivant les recommandations du document "Passages supérieurs ou inférieurs en dalle nervurée (PSI.DN 81) - Dossier pilote" édité par le Sétra en 1981.

Les calculs justificatifs complémentaires sont conduits suivant les recommandations de l'annexe 4 "Dimensionnement des appareils d'appui et ferraillement des chevêtres incorporés" du document "Programme de calcul PSIDP-EL - Notice d'utilisation du programme - Note de calcul modèle - Guide de calcul" édité par le Sétra en octobre 1985, en adaptant les charges à celles des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA précisées dans l'article "Actions et sollicitations" du chapitre 2 du présent CCTP et en calculant les sections d'aciers selon les principes définis ci-dessus.

La justification du ferraillement passif de la dalle large en béton précontraint est menée en tenant compte des efforts déterminés par le calcul suivant la méthode générale, cumulés avec :

- l'effort horizontal dû à la courbure en plan des câbles de précontrainte,
- le moment de torsion égal au produit de cet effort horizontal par l'excentricité verticale des câbles.

Les zones sur appuis sont ferrillées pour reprendre la torsion amenée par les charges extérieures et la précontrainte.

L'ouvrage présentant une courbure en plan de portée angulaire supérieure à 0,3 radian, le titulaire procède, en plus du calcul selon la méthode générale, à un calcul aux éléments finis tenant compte de la courbure en plan et du biais de l'ouvrage pour déterminer les efforts réels à prendre en compte tant au niveau du ferraillement passif du tablier que vis-à-vis du dimensionnement des appareils d'appui et des fondations.

2.16.3. Effets du séisme

La justification au séisme du tablier est réalisée conformément aux prescriptions du 5.1.2 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra.

2.16.4. Justifications des ouvrages provisoires supportant une partie de l'ouvrage

Si les flèches maximales de l'ouvrage provisoire sous l'action du béton frais dépassent la valeur limite de $l/2000 + 2$ cm sans être supérieure à $l/300$ (l est la portée exprimée en centimètres), il convient de justifier la fissuration durant le coulage du béton selon les méthodes définies dans la section 7 des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA.

ARTICLE 2.17. JUSTIFICATION DES APPAREILS D'APPUI

(normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2, NF EN 1337-3 et NF EN 1337-5)

2.17.1. Généralités

Pour la détermination des réactions d'appui verticales au niveau des appareils d'appui, le titulaire tient compte des coefficients de répartition transversale et des coefficients de majoration dynamique des charges d'exploitation, quand il en est prévu.

Pour la justification des appareils d'appui sur culées, ces dernières sont supposées bloquées par les dalles de transition frottant dans les remblais, et donc non déplaçables.

2.17.2. Compléments concernant les 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 relative à l'application nationale de la norme NF EN 1337 éditée par le Sétra en décembre 2006 et dans le chapitre 3 du document intitulé « Appareils d'appui en élastomère fretté : utilisation sur les ponts, viaducs et structures similaires – Guide technique » édité par le Sétra en juillet 2007, en notant que :

- les demi-feuillets extérieurs peuvent être pris en compte dans le calcul,
- des feuillets de 10 mm sont possibles,

– l'épaisseur des frettes peut être prise au moins égale à 2mm.

S'agissant de l'application de la norme NF EN 1337-3, l'attention du titulaire est également attirée sur le fait que :

- pour l'application de la clause 4.3.1.1, la valeur de module $G = 0,9$ est applicable,
- pour l'application de la clause 4.3.1.3, les exigences relatives aux très basses températures ne sont pas applicables,
- pour l'application de la clause 4.3.3, le niveau d'essai 3 n'est pas exigé,
- pour l'application de la clause 4.3.5, seul l'essai décrit dans la clause 4.3.5.2 est exigé,
- l'essai d'adhérence en cisaillement PTFE/élastomère prévu au 4.3.7 est requis,
- pour l'application de la clause 5.3.3.a, la valeur de $\gamma_m = 1$ est applicable,
- la vérification sous les angles de rotation prévue au 5.3.3.4 est à faire à l'ELU,
- pour l'application de la clause 5.3.3.6, par souci de simplification, on applique dans la formule (15) la réaction maximale sous combinaison ELU fondamentale et avec un module G égal à 0,9,
- seule la valeur de $K_L = 1,0$ est à prendre en considération,
- pour le calcul du coefficient de frottement, l'ouvrage n'étant pas situé en atmosphère tropicale, le facteur correctif de 2/3 ne doit pas être pris en compte,
- les rotations α_a et α_b doivent inclure un défaut de pose d'une valeur égale à 3.10^{-3} rad, qui est ajouté à la plus grande de ces rotations.

ARTICLE 2.18. JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS

2.18.1. Généralités

(normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA)

2.18.1.1. Classes d'exposition et enrobages minimal vis-à-vis de la durabilité des aciers passifs des appuis et fondations

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents parements des appuis au sens des normes NF EN 206/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA ainsi que l'enrobage minimal vis-à-vis de la durabilité, $C_{min,dur}$, des aciers passifs associés à ces parements.

Parement	Classes d'exposition	Enrobage des aciers passifs
Pieux	XC2	70mm
Piles Culées	XC4 XF1	40mm

2.18.1.2. Règles générales relatives au calcul des appuis et fondations

Les justifications des appuis sont menées conformément aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA et avec les hypothèses complémentaires suivantes :

- pour les calculs aux ELS, le coefficient d'équivalence acier/béton n est pris égal à 15 pour les bétons courants et à 9 pour les BHP,
- la contrainte de compression du béton est limitée à $0,45.f_{ck}$ sous combinaisons ELS quasi permanentes et à $0,60.f_{ck}$ sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques,
- pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XD ou XS, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.2 mm sous combinaisons ELS fréquentes,

- pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XC, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.3 mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- la contrainte des armatures de béton armé pour les appuis est limitée à 300 MPa sous combinaisons ELS caractéristiques,
- la contrainte des armatures de béton armé pour les semelles est limitée à 400 MPa sous combinaisons ELS caractéristiques,
- pour le calcul aux ELU des armatures de cisaillement, l'inclinaison θ des bielles est telle que $\cotan(\theta)$ est compris entre 1,0 et 1,5.

Compte tenu de ces conditions, il n'est pas prévu de vérification à la fatigue des appuis.

Par ailleurs, les justifications relatives aux fondations vis-à-vis des critères géotechniques sont menées conformément aux normes NF EN 1997-1 et NF EN 1997-1/NA et aux normes NF P 94-261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281, NF P 94-282.

L'annexe Q de la norme NF P 94-262 est rendue contractuelle.

2.18.2. Chevêtre des culées

Les justifications des éléments en béton armé sont menées selon les règles spécifiées dans le paragraphe « Règles générales relatives au calcul des appuis » de l'article « Justification des appuis et fondations » du présent CCTP.

Pour justifier la diffusion des réactions d'appui et des efforts concentrés, le titulaire respecte les prescriptions du guide « Diffusion des efforts concentrés, efforts de précontrainte et des appareils d'appui » édité par le Sétra en novembre 2006.

2.18.3. Stabilité des appuis

Les justifications des éléments en béton armé sont menées selon les règles spécifiées dans le paragraphe « Règles générales relatives au calcul des appuis » de l'article « Justification des appuis et fondations » du présent CCTP.

2.18.3.1. Estimation des déplacements

Pour les appuis, la note de calcul fournit, outre les justifications de résistance habituelles, le calcul des tassements et des déplacements horizontaux.

2.18.3.2. Prise en compte des imprécisions d'implantation

Le calcul des appuis est effectué en prenant en compte un excentrement transversal ou longitudinal des charges verticales venant du tablier de +/- 50 mm et un défaut d'implantation des pieux de +/-10cm (les dispositions nécessaires devront être prises pour ne pas dépasser cette valeur sur chantier). Ces défauts ne se cumulent pas.

2.18.4. Hypothèses pour les fondations

2.18.4.1. Fondations profondes

Les fondations considérées comme profondes sont les suivantes : pieux des culées et de la pile.

Les justifications des fondations profondes sont menées conformément aux règles décrites dans la norme NF P 94-262.

La détermination des efforts et des déplacements des fondations s'appuie sur un calcul de type élastoplastique avec prise en compte de la réaction du sol (calcul aux coefficients de réaction). En pied, le titulaire suppose les fondations encastrées et bloquées en translation suivant leur axe.

En tête, le titulaire suppose les fondations encastrées dans les semelles.

Les hypothèses pour le calcul des fondations profondes sont proposées par le titulaire en fonction des éléments présents dans le mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

2.18.5. Effets du séisme

Calculs justificatifs de l'ouvrage

L'effet du séisme sur l'ouvrage à vide est considéré comme un état limite ultime.

La justification des appuis de l'ouvrage (piles, culées, fondations,...) est réalisée conformément aux prescriptions du 5.1 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra. Il est notamment tenu compte, pour la vérification de la résistance des sections, des coefficients de surcapacité et de sécurité vis-à-vis des ruptures fragiles définis au 5.1.1 de ce document. La prise en compte de l'action dynamique des terres sur les murs de culées est également réalisée par application de la méthode de Mononobe-Okabe décrite au 4.5.7 de ce même document.

Les éléments structuraux non critiques (tels que les murs en retour des culées) sont supposés pouvoir être endommagés du fait de l'action sismique de calcul et avoir un mode de détérioration prévisible, ainsi que la possibilité de réparations permanentes. Ils sont dimensionnés pour résister à un niveau de séisme réduit, soit 40% de l'action sismique de calcul, conformément aux recommandations du §2.3.6.3(5) de la norme NF EN 1998-2.

Une vérification des fondations profondes doit être menée selon les errements de l'article 4.5.6 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra.

Dispositions constructives

Les dispositions constructives du ferrailage des appuis doivent être conformes aux prescriptions réglementaires parasismiques rappelées dans le 5.3 de la version provisoire de février 2012 du document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du Sétra.

En particulier, le pont étant conçu sur la base d'un principe d'isolation sismique, des dispositions constructives parasismiques spécifiques sont à appliquer dans les zones « critiques » telles que définies pour la ductilité limitée dans ce même document. Les armatures doivent être constituées d'acier de classe de ductilité B a minima.

ARTICLE 2.19. JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS

2.19.1. Joints de dilatation

La détermination du souffle des joints de chaussée est faite selon la méthode exposée dans le document "Joint de chaussée des ponts-routes - Document technique" édité par le Sétra en 1986.

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

2.19.2. Garde-corps

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

2.19.3. 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 Sétra en 1989.

L'ouvrage doit être justifié vis-à-vis d'une averse de référence de période de retour de 100 ans, d'intensité égale à 200mm/heure.

ARTICLE 2.20. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

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

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

Le champ d'application de cet article du fascicule 65 du CCTG est étendu aux ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation de l'ossature métallique. Pour ceux-ci, on calculera les actions exercées par les parties d'ouvrages en cours de déplacement en tenant compte du coefficient de frottement des appareils d'appui ainsi que de l'inclinaison et des irrégularités éventuelles des surfaces de roulement ou de glissement en contact avec les appareils d'appui.

ARTICLE 2.21. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

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

Le dossier de récolement est établi conformément au 4.2.4.2.1 du fascicule 65 du CCTG. Il est fourni en 4 exemplaires papiers ainsi qu'en deux exemplaires sur CD-Rom ou USB. Il comprend en outre :

- les documents listés au C 2.3.3 de la norme NF EN 1090-2+A1, pour les parties métalliques,
- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant,
- une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011,
- la procédure prévisionnelle pour la réalisation de la précontrainte additionnelle, conformément aux stipulations du 7.7.2 du fascicule 65 du CCTG,
- les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution.

En matière de calculs, le titulaire établit et fournit notamment une note de calcul de l'ouvrage en flexion longitudinale prenant en compte :

- le calendrier exact des travaux,
- la cinématique réelle de la construction,
- les conditions exactes de mise en œuvre de la précontrainte (tensions exercées, coefficients de frottement réels, incidents, etc.).

Ce calcul est soumis au visa du maître d'œuvre.

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS

3.1.1. Généralités

(art. 5.1 du fasc. 66 du CCTG, 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 toutes les obligations résultant du présent marché.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.

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

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

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

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

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

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

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, 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 les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN ISO/CEI 17065 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de l'European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

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

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

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

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

ARTICLE 3.2. DÉCHETS

Dans le cadre du présent marché, le titulaire doit évacuer les déchets du chantier au sens de la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets. Cette évacuation concerne les déchets végétaux et tous les déchets propres à la réalisation du futur ouvrage.

Une notice retraçant le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets de chantier est joint à la remise des offres.

Tous les matériaux et produits sortant des emprises du chantier sont concernés par le SOSED.

Pendant la période de préparation ; le titulaire réalise un SOSED et le soumet au visa du Maître d'œuvre.

Ce document est une des prestations à mettre en œuvre dans le cadre du Plan d'Actions Environnementales par le titulaire.

Dans le SOSED, le titulaire expose et s'engage sur :

- les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le centre de stockage ou de regroupement.
- les méthodes et les moyens qui seront employées pour trier les différents déchets à évacuer et pour ne pas les mélanger.
- les moyens de contrôle, de suivi de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux. À cet effet, un modèle de bordereau de suivi sera établi par l'Entrepreneur.
- le tri sur le chantier des différents déchets de chantier à évacuer (bennes, stockage emplacement sur le chantier des installations etc...).
- les modalités mise en œuvre pour l'information du Maître d'œuvre en phase travaux (composition, quantités, lieu de l'évacuation envisagé...).
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets.

A fortiori, sont rappelées les interdictions suivantes :

- brûler des déchets,
- abandonner ou enfouir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement,
- mettre en décharge dite de classe 3 des déchets non inertes,
- laisser des déchets industriels spéciaux (ou déchets dangereux) sur le chantier ou les mettre dans des bennes non prévues à cet effet.

Le SOSED peut être révisé ou complété en cours de chantier, pour tenir compte de son évolution. Il est alors de nouveau soumis à l'acceptation préalable du Maître d'œuvre.

Les documents provisoires seront diffusés en 2 exemplaires.

Les documents visés seront diffusés en 3 exemplaires.

ARTICLE 3.3. ARTICLE 3.3. REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES

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

3.3.1. Origine des remblais des fouilles et des remblais contigus

Les matériaux constituant les remblais des fouilles proviennent entièrement des déblais du site.

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

3.3.2. Spécifications applicables aux remblais provenant d'apports extérieurs

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

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

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

Le titulaire peut également proposer des sols naturels traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Dans ce cas, il doit soumettre à l'agrément du maître d'œuvre la fiche technique du sol, l'étude de traitement conformément à l'article 3.1 de la note d'information n°34 du Sétra et la justification de la stabilité de l'ouvrage à court et à long terme avec :

- une valeur de R_c après 14 jours de cure et 14 jours d'immersion supérieure ou égale à 0,7 MPa,
- une valeur de R_c à 2 jours supérieure ou égale à 0,1 MPa,
- une vérification de l'aptitude au traitement par essai d'aptitude,
- dans le cas d'un traitement à la chaux seule, un rapport CBR_i/IPI supérieur ou égal à un,

Une mesure de la cohésion et de l'angle de frottement à long terme (c' et f') déterminés à l'essai triaxial drainé ou éventuellement à la boîte de Casagrande.

ARTICLE 3.4. REPÈRES DE NIVELLEMENT

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

ARTICLE 3.5. PRODUITS METALLIQUES POUR PIEUX

(art. 16.1 du fasc. 68 du CCTG, normes NF EN 1536+A1, NF EN 12699)

Le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre l'origine et les caractéristiques des produits métalliques pour pieux.

3.5.1. Tubes d'auscultation, de carottage ou d'injection

Les tubes d'auscultation sont des tubes métalliques de type chauffage, de dénomination usuelle 50/60 mm (ou 2") et 102/114 mm (ou 4"). Ils sont constitués d'éléments de 6 mètres de longueur, filetés au pas du gaz à leur extrémité et obligatoirement raccordés entre eux par des manchons vissés. Leurs extrémités inférieure et supérieure sont fermées hermétiquement par des bouchons coiffants en PVC vissés.

Le nombre de tubes d'auscultation est de :

- pieux de 800mm de diamètre :
 - 2 tubes 50/60
 - 1 tube 102/114

ARTICLE 3.6. TRAITEMENTS DE SURFACE

(art. 8.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

3.6.1. Badigeon pour parois en contact avec les terres

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

3.6.2. Produit anti-graffiti et anti-affiches

Le produit de protection contre les graffitis et les affiches doit être de type « permanent », supportant au moins 10 nettoyages sans rechargement.

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

garantie de cinq ans contre toute altération due aux ultraviolets et aux intempéries. Sa teinte et son aspect doivent être soumis à acceptation de l'architecte du Maître d'Œuvre.

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

ARTICLE 3.7. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

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

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

3.7.1. Aciers

(norme NF EN 13670/CN, chapitres 6.2.1.1 et 6.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2, NF A 35-024)

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,
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage,
- armatures des murs garde-grève,

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

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

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

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

3.7.2. Armatures

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 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 une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

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

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

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

3.7.3. Dispositifs de raboutage ou d'ancrage

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

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 son amendement NF A 35-020-1/A1, et bénéficient de la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

La résistance à la fatigue des dispositifs de raboutage doit être testée conformément à l'article 5.4 de la norme NF A 35-020-1. Chaque éprouvette doit supporter sans se rompre deux millions de cycles de sollicitations engendrant une contrainte maximale égale à 60 % de la limite d'élasticité spécifiée des barres à raccorder et une étendue de variation de contrainte de 80 MPa.

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.

3.7.4. Accessoires

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

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

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

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

ARTICLE 3.8. PRECONTRAINTE

3.8.1. Précontrainte longitudinale intérieure par post-tension

(norme NF EN 13670/CN, chapitres 7.1 et 7.2 du fasc. 65 du CCTG)

La précontrainte longitudinale intérieure par post-tension utilisée dans la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

3.8.1.1. Procédés de précontrainte par post-tension

(norme NF EN 13670/CN, chapitres 7.1 et 7.2 du fasc. 65 du CCTG)

Il est rappelé que, conformément au 7.2.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, le système de précontrainte longitudinale intérieure par post-tension doit bénéficier d'une évaluation technique européenne (ETE) pour procédés de précontrainte par post-tension.

Par complément au 7.2.1 (2) de la norme NF EN 13670/CN, tous les éléments constitutifs du système de précontrainte doivent appartenir au même procédé.

3.8.1.2. Conduits

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 7.2.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les conduits sont du type gaine métallique en feuillard cintrable à la main, conformes à la norme NF EN 523 et de catégorie 2 au sens de celle-ci.. Ils respectent les prescriptions des chapitres 7.2.2.1.3 et 7.2.2.2 du fascicule 65 du CCTG.

Les conduits sont munies d'évents au droit des points hauts et bas des câbles.

Une étanchéité parfaite entre éléments de gaine et une excellente résistance à la corrosion sont requises.

3.8.1.3. Armatures de précontrainte

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 7.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

Pour l'application du 7.2.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures de précontrainte longitudinale intérieure par post-tension sont des câbles comportant 12 torons en acier à haute résistance pour béton précontraint de type T15S et de classe 1860 MPa conformes aux normes XP A 35-045-1 et XP A 35-045-3. Elles doivent être certifiées par l'ASQPE.

3.8.1.4. Composants d'ancrage et accessoires

(norme NF EN 13670/CN t chapitre 7.2.4 du fasc. 65 du CCTG)

Pour l'application du 7.5.1 (3) de la norme NF EN 13670/CN, les ancrages sont actifs et les armatures de précontrainte sont tendues aux deux extrémités, sauf si le titulaire obtient une force plus grande en disposant un ancrage passif et en ne tendant qu'une seule extrémité.

Pour l'application du 7.6.7 (1) de la norme NF EN 13670/CN, tous les ancrages sont cachetés par une épaisseur suffisante de béton armé.

Les éléments d'ancrage sont considérés comme appartenant à la catégorie 2 définie par l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG.

Si pour des raisons diverses, le titulaire souhaite mettre en œuvre des unités intermédiaires conduisant à l'usage d'ancrages incomplets (ancrages non saturés), c'est-à-dire comportant un nombre de trous supérieurs au nombre de torons à mettre en tension, il convient d'appliquer les préconisations de l'évaluation technique européenne du procédé de précontrainte utilisé. En cas d'absence d'indication sur ce sujet, il est fait application par le maître d'œuvre de la circulaire n°2002-57 du 4 septembre 2002 relative à l'utilisation d'unités intermédiaires de précontrainte avec ancrages incomplets. Dans ce cas, les essais de convenance prévus par la circulaire sont à la charge du titulaire.

Le marché ne prévoit pas l'utilisation de coupleurs.

3.8.1.5. Supports des armatures de précontrainte

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 7.2.5 du fasc. 65 du CCTG)

Pour l'application du 7.2.5 (1) de la norme NF EN 13670/CN, la fixation des gaines par ligatures en fil de fer est interdite. Les supports des gaines sont constitués d'armatures de béton armé bloquant les armatures de précontrainte dans les deux directions (verticale et transversale).

Pour l'application du 7.2.5 (2) de la norme NF EN 13670/CN, leur entraxe effectif maximum est soit la distance portée dans l'évaluation technique européenne du procédé, soit, si aucune distance n'est fixée dans ce document, la distance de 1.00 m.

3.8.1.6. Remplissage des conduits et des dispositifs d'ancrage

(norme NF EN 13670/CN)

Le remplissage des gaines et des dispositifs d'ancrage pour la protection définitive des armatures de précontrainte est assuré par injection d'un coulis à base de ciment conforme à la norme NF EN 447.

Il est rappelé que, conformément au chapitre 7.2.6.1 du fascicule 65 du CCTG, le coulis de ciment doit, dans les cas généraux, être marqué CE et, soit bénéficier d'une évaluation technique européenne (ETE) spécifique, soit être un élément constitutif du kit de précontrainte bénéficiant d'une évaluation technique européenne (ETE) et que, dans les deux cas, il doit respecter les prescriptions des coulis spéciaux définies dans l'annexe C4.3 du guide pour les agréments techniques européens (ETAG) n°013 édité par l'EOTA en juin 2002.

Dans les cas exceptionnels où un coulis ne bénéficiant pas d'un marquage CE s'avère indispensable, les dispositions prévues au chapitre 7.2.6.1 du fascicule 65 du CCTG s'appliquent.

ARTICLE 3.9. 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)

3.9.1. Généralités sur la définition des bétons

(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 E_{eff}/L_{eq} 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.

3.9.2. 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.

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur mini en L_{eq} /durabilité en kg/m^3 (1) (2)	Nature du ciment /durabilité	Caract. complémentaires du ciment /durabilité	E_{eff}/L_{eq} /durabilité (8)	Caract. complémentaires (3)
Béton de propreté			250				
Pieux	XC2	C30/37	330			0,50	RAG Cs
Pile et Culées	XC4 XF1	C35/45	350			0,50	RAG LCH Cs
Tablier	XC4 XF1	C35/45	350		CP (4)	0,50	RAG Bs EQP

Béton coulé en place pour équipements	XC4 XF1	C35/45	350			0,50	RAG Bs
---------------------------------------	---------	--------	-----	--	--	------	--------

3.9.2.1. Mortiers

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

3.9.2.2. 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.

(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 « RAG » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent CCTP,
- caractéristique complémentaire « Bs », « Cs », ou « Ds » : il s'agit de niveaux de prévention vis-à-vis de la réaction sulfatique interne du béton. Les prescriptions relatives à ces niveaux sont indiquées dans le guide technique édité en 2017 par l'IFSTTAR et intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne »,
- caractéristique complémentaire « LRE » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation des retraits précisées dans la suite du présent CCTP,
- caractéristique complémentaire « LCH » : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la limitation de la chaleur d'hydratation précisées dans la suite du présent CCTP,
- caractéristique complémentaire « EQP » : les bétons correspondants doivent faire l'objet de dispositions particulières pour la qualité des parements précisées dans la suite du présent CCTP.

(4) Spécification requise uniquement dans le cas de béton précontraint.

(5) Spécification requise uniquement dans le cas où la couverture de remblais au-dessus de l'élément est inférieure à un mètre.

(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}/L_{eq} est applicable à chaque gâchée de la charge.

(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.

3.9.2.3. 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.

Pour les bétons des pieux coulés en place, la valeur cible de la consistance au point de livraison est conforme à la norme NF EN 1536+A1.

Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)

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

3.9.3. Constituants des mortiers et bétons

(art. 8.1.2 du fasc.65 du CCTG)

3.9.3.1. Granulats

(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.

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

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

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

3.9.3.2. 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)

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

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

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

Contrôle intérieur

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

Contrôle extérieur

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

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

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

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

3.9.3.2.2. Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/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 E_{eff}/L_{eq} doit être supérieur à 0,4.

3.9.3.2.3. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

Contrôle intérieur

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

Contrôle extérieur

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

Réaction sulfatique interne RSI

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

3.9.3.3. 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.

3.9.3.4. 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)

3.9.3.4.1. 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.

3.9.3.5. Eau

(art. 8.1.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

(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.

3.9.5. 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.

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

Justification de la qualification des granulats

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

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats, mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-541 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles intérieurs effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, le titulaire fait réaliser, à ses frais, les essais permettant la qualification des

granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont joints au dossier d'étude des bétons.

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

Si les granulats sont potentiellement réactifs 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.

3.9.5.2. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

Dans le cadre des épreuves d'étude, le titulaire doit démontrer que la température maximale susceptible d'être atteinte par le béton de toutes les parties d'ouvrage, – compte tenu du planning de réalisation, du programme de bétonnage et des éventuelles dispositions particulières proposées par le titulaire – respecte la température maximale fixée dans le 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 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 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.

3.9.6. Épreuves de convenance

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

3.9.6.1. Dispositions générales

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

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

Le titulaire doit réaliser des éléments de béton témoin afin d'apprécier les difficultés de mise en place du béton.

Si l'élément témoin est accepté par le maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démolé 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.

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

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

3.9.7. 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.

3.9.7.1. Généralités

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

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206/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 agitratrices 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 $\max i E_{eff} / \text{Liant}_{eq}$ doivent être respectées pour chaque gâchée.

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

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

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

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

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

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

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, le titulaire doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1 000 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.

3.9.7.3. 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
Fondations profondes	3 par groupe de pieux fabriqués dans la journée
Appuis	3 par appuis et au moins un prélèvement par phase de bétonnage

Tablier	3 (+1 par 100 m ³ supplémentaires au-delà de 300 m ³ ou par phase de bétonnage) et 1 au niveau du béton de reprise du joint de chaussée
---------	---

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.

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

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

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

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

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

3.9.7.5. Équipements des centrales à béton

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

ARTICLE 3.10. APPAREILS D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTÉ

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

3.10.1. 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 ppcm.

La position des dispositifs de mesure et les modalités de protection contre les souillures sont proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. Il en est de même pour le mode de fixation des plaques de glissement en acier inoxydable sur les tôles support.

3.10.2. Caractéristiques des appareils d'appui

Les appareils d'appui en élastomère fretté sont de type B pour la pile et C pour les culées, au sens de la norme NF EN 1337-3.

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

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

Ils sont munis de dispositifs anti-cheminement sur les appuis des culées.

3.10.3. Conditions de livraison et de stockage

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

ARTICLE 3.11. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE

(fasc. 67 titre I du CCTG)

3.11.1. Généralités

L'étanchéité du tablier de l'ouvrage est réalisée conformément au fascicule 67 titre I du CCTG par une chape en film mince adhérent au support.

La protection des relevés d'étanchéité est assurée par un enduit de ciment grillagé.

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

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

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.

3.11.2. Assurance de la qualité

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

ARTICLE 3.12. JOINTS DE DILATATION

3.12.1. 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 Sétra.

3.12.2. Solins

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

3.12.3. Liaison du joint à l'étanchéité générale

3.12.3.1. Liaison par fermeture de l'étanchéité

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

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

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

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

3.12.4. Évacuation des eaux

3.12.4.1. Dispositions générales

Des dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux qui percolent au travers des joints de chaussée, 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.

3.12.4.2. Bavettes de récupération des eaux

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

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

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

ARTICLE 3.13. DISPOSITIF DE RECUEIL ET D'EVACUATION DES EAUX SOUS LES JOINTS

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 3.14. FOURREAUX

Les fourreaux des longrines sont en PVC et leurs lance-câbles en matériaux imputrescibles ou inoxydables.

ARTICLE 3.15. ENROBE ROUGE SUR PASSERELLE

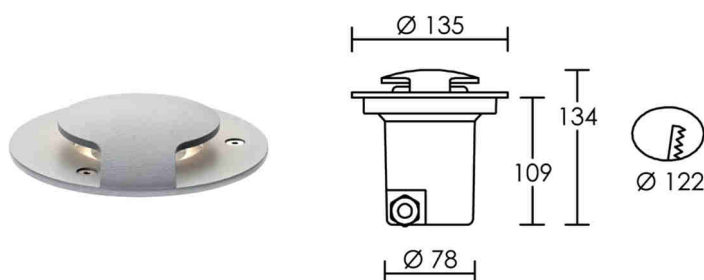
Concernant l'enrobé rouge, il est prévu la fourniture et le transport d'un mortier bitumineux 0/6 de teinte rouge (oxyde de fer), avec un liant en bitume pur de classe 35/50 ou 50/70, la mise en œuvre sur 7 cm (après compactage) comprenant le répandage, réglage au finisseur et compactage sans plus-value pour petite surface et travaux manuels, la retaille des joints sur ouvrages et en bordure.

ARTICLE 3.16. ECLAIRAGE SUR PASSERELLE

Les longrines de la passerelle sont équipées d'encastrés de sol pour éclairage rasant avec parfaite étanchéité, conformément aux prescriptions du CCTP.

Ces encastrés auront pour caractéristiques :

- Modèle rond en aluminium gris foncé et verre de protection,
- Classe 1 / utilisation extérieure,
- IP 67 / IK 10,
- Diamètre +/- 135 mm x 134mm de haut,
- Compris pot d'encastrement,
- blanc chaud 3000 K d'un flux lumineux total de 80 lm minimum,
- Tension : 230V / Puissance minimale 35 W / 50-60Hz,
- Ampoule LED incluse,
- Matériaux durables et recyclables.



ARTICLE 3.17. DISPOSITIF DE DRAINAGE

Le dispositif de drainage prévu derrière les murs est constitué d'un géotextile composite. Celui-ci est constitué, coté remblais, d'un géotextile non tissé titulaire d'un certificat de qualité pour les géotextiles, délivré par l'ASQUAL, et coté mur, d'une âme drainante en matériau imputrescible. La perméabilité normale au plan, la capacité de débit dans le plan et l'ouverture de filtration caractéristique du géotextile sont proposées par le titulaire au vu des éléments du mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP et des caractéristiques des remblais contigus. Ce dispositif de drainage est complété par un tuyau collecteur en PVC, de 150mm de diamètre, situé au pied du mur.

CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1. Installations de chantier

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article D1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte « Définition technique des prestations » du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations,
- les installations et baraquements nécessaires à l'entreprise de constructions métalliques, conformément à l'article 9.2 de la norme NF EN 1090-2+A1, la salle de réunion pour le maître d'œuvre étant prise en charge par le lot 1 du marché principal,
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier ; la clôture générale de chantier est réalisée par le Lot 1 du marché principal, uniquement clôtures pour zones de chantier propres au présent marché,
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier,
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier,
- l'atelier météo,

4.1.2. Clôtures

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

4.1.3. Repères de nivellement

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

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

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

4.1.4. Implantation, piquetage

(art. 27 du CCAG-T)

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

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

Les dispositions de l'article 27 du CCAG-T sont complétées comme suit :

- le plan d'implantation général et le piquetage général sont vérifiés par le titulaire qui fait part de ses observations, par écrit, au maître d'œuvre. Ils sont, le cas échéant, modifiés contradictoirement. Cette opération doit avoir lieu avant tout début des travaux.
- les piquetages complémentaires sont vérifiés par le maître d'œuvre.

Les tolérances d'implantation des piquets sont de ± 10 mm.

4.1.5. Reconnaissance géotechnique complémentaire

(NF EN 1997-2, NF EN ISO 22475-1, NF EN ISO 22476-4, NF P 94-113)

La réalisation d'une campagne de reconnaissance complémentaire dans le cadre d'une étude géotechnique d'exécution (mission G3) est soumise au visa préalable du maître d'œuvre (nature, profondeur des sondages, types d'essais in situ ou en laboratoire).

Les sondages sont réalisés dès le début de la période de préparation du chantier.

Les sondages carottés doivent assurer un prélèvement de catégorie A, selon la dénomination de la norme NF EN ISO 22475-1. Un taux de carottage minimal est requis, à savoir $TC > 90\%$.

Les sondages destructifs font l'objet de l'enregistrement des paramètres de forage suivants (liste non exhaustive) :

- vitesse d'avancement,
- pression sur l'outil,
- couple de rotation,
- pression d'injection.

Au cours d'un même sondage, la pression sur l'outil sera conservée constante.

Le titulaire rédige une note de synthèse qui comprend :

- un plan de repérage des principaux essais effectués,
- le log stratigraphique de chacun des sondages sur lequel sont reportés les profondeurs et les natures des formations rencontrées, la cote (dans le repère défini au chapitre « Altimétrie » du chapitre 1 du présent CCTP) de début de forage et les résultats des essais,
- les résultats bruts des essais in situ et des essais de laboratoire,
- au droit de chaque zone sondée, un récapitulatif des principaux résultats obtenus (nature et caractéristiques des sols rencontrés), avec leur interprétation vis-à-vis de la valeur de la cote de fondation à atteindre, et vis-à-vis des hypothèses de calcul à prendre en compte.

Les résultats de cette reconnaissance géotechnique complémentaire doivent obligatoirement être pris en compte dans la conception et la justification des appuis concernés.

4.1.6. Atelier météo

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

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

ARTICLE 4.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES

Avant tout démarrage des travaux, le titulaire est tenu de procéder à ses frais à des constats des constructions avoisinantes, et ce, en présence du maître d'œuvre. Ces éléments sont consignés dans un constat contradictoire. Pendant les travaux, le titulaire s'assure que ses travaux ne perturbent pas ces constructions.

ARTICLE 4.3. DEBROUSSAILLEMENT - DEMOLITIONS - DECAPAGE

(fasc. 2 du CCTG)

4.3.1. Débroussaillage, abattage d'arbres, essouchement

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

Pour la préparation du terrain, 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 par le titulaire selon les modalités arrêtées dans le SOSED.

4.3.2. 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 des constructions existantes. La démolition comprend le découpage des armatures existantes éventuelles.

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

ARTICLE 4.4. FONDATIONS PAR PIEUX EXECUTES EN PLACE

(chapitre IV du fasc. 68 du CCTG, norme NF EN 1536)

4.4.1. Dispositions constructives

(art. 24 du fasc. 68 du CCTG)

1.1.1.1. Pieux forés tubés

Les pieux sont réalisés à partir d'un forage dont les parois sont maintenues par un tubage provisoire. Ils sont remplis de béton et armés.

4.4.2. Implantation

(art. 25 du fasc. 68 du CCTG)

L'implantation des pieux est donnée sur les plans joints au présent CCTP.

Les tolérances d'implantation maximales sont les suivantes :

Pieux en béton armé	En site aquatique	A terre
En plan	15 cm	10 cm
Pieux verticaux, défaut de verticalité	5 cm / m	2 cm / m
Pieux inclinés, défaut d'inclinaison	8 cm / m	4 cm / m

4.4.3. Mise en œuvre

(art. 26 du fasc. 68 du CCTG)

Les niveaux de pied des pieux portés sur les plans joints au présent CCTP n'ont qu'un caractère indicatif. Les niveaux définitifs sont arrêtés en tenant compte :

- des niveaux déterminés par les études d'exécution,
- en cas de particularités géotechniques rencontrées pendant les travaux, des propositions du titulaire acceptées par le maître d'œuvre.

4.4.3.1. Forage

Les engins de forage doivent avoir une capacité de forage supérieur de 5 m à la profondeur des pieux.

Une rallonge sans pales pénétrant sur une longueur maximale de 3 m dans le sol est autorisée en tête. Dans ce cas, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre vis-à-vis des paramètres de dimensionnement sur la hauteur de rallonge.

4.4.3.2. Armatures

(art. 26.1 du fasc. 68 du CCTG)

Les armatures sont préfabriquées en cages.

Les armatures sont entreposées et manipulées de façon à éviter leur pollution et des déformations susceptibles de porter atteinte à l'usage prévu tant lors de la mise en œuvre que lors du bétonnage.

Des dispositifs de calage sont prévus sous forme d'écarteurs rigides fixés sur les armatures longitudinales. Quatre écarteurs sont disposés par niveaux, espacés au maximum de deux mètres.

4.4.3.3. Tubes d'auscultation

Les tubes d'auscultation sont nettoyés avec un produit de dégraissage. Ils sont ensuite fixés à la cage d'armatures par un dispositif empêchant tout déplacement et toute déformation pendant la descente de la cage puis pendant le bétonnage. En haut, ils dépassent de 0,50 m l'arase de bétonnage. En bas, les tubes de diamètres 50/60 mm descendent jusqu'en fond de pieu, les tubes de diamètres 102/114 étant eux arrêtés à 0,20 m du fond de pieu.

4.4.3.4. Bétonnage

(art. 26.2 du fasc. 68 du CCTG)

Lors de bétonnage à l'aide d'un tube plongeur, l'amorçage est l'opération qui consiste à introduire les premières gâchées de béton dans le forage. Pour cette phase particulière, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre une procédure permettant de favoriser l'effet de chasse et de se prémunir de la ségrégation, du délavage et de la pollution du premier béton.

Dans le cas d'utilisation de plusieurs tubes plongeurs :

- l'amorçage doit être simultané dans chacun des tubes,
- les tubes plongeurs doivent être disposés et alimentés de manière à assurer une remontée et un écoulement du béton raisonnablement uniformes.

Le bétonnage de la totalité de chaque pieu doit être possible avant tout début de prise du béton déjà mis en œuvre. Si le volume des pieux est trop important pour que cette exigence puisse être satisfaite, le titulaire justifie auprès du maître d'œuvre les modalités adoptées pour le bétonnage.

Lors du bétonnage d'un pieu, le niveau de béton frais dans le pieu et dans les pieux voisins doit être vérifié.

La hauteur de garde minimale de 2 mètres doit être respectée entre le niveau de béton frais et la base du tubage provisoire.

En dehors de la phase d'amorçage, l'immersion d'un tube plongeur dans le béton frais ne doit jamais être inférieure à 1,5 m. C'est le cas en particulier lors du démontage des éléments du tube, et lors de la récupération et du démontage des éléments d'un tubage provisoire.

Une courbe de bétonnage, donnant le volume de béton consommé avec un pas maximal de deux mètres, est établie pour chaque pieu.

4.4.3.5. Curage du fond de pieu

Le forage du pieu est arrêté au-dessus de la cote prévue. Le curage du fond de pieu est alors réalisé immédiatement avant l'équipement et le bétonnage pour atteindre la cote prévue. Si cette condition n'est pas satisfaite, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions adaptées qu'il compte prendre.

4.4.3.6. Recépage

Le recépage comporte :

- une phase obligatoire d'enlèvement du béton durci au terme de laquelle le titulaire vérifie la qualité du béton sur la totalité de la section à la cote d'arase,
- éventuellement une purge par débordement ou enlèvement directement dans le forage de béton frais.

Le volume total recépé ne peut être inférieur à celui correspondant à un diamètre de hauteur de pieu.

Si l'élimination du béton de qualité insuffisante amène le niveau réel de recépage au-dessous du niveau théorique, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre la procédure de reprise (reconstitution du pieu jusqu'au niveau d'arase par exemple).

4.4.4. Surveillance, essais et contrôles

(art. 27 du fasc. 68 du CCTG, norme NF EN 1536)

En complément des constats d'exécution et des essais d'information menés suivant les stipulations de l'article 27 du fascicule 68 du CCTG, il est observé les modalités de surveillance et les essais et contrôles ci-dessous.

4.4.4.1. Surveillance

Pour chaque pieu, le titulaire remet au maître d'œuvre un compte rendu intégré au journal de chantier et conforme à la norme NF EN 1536, dont la liste des éléments est précisée comme suit :

- pour les techniques de tarière continue creuse, un enregistrement graphique des paramètres de forage et de bétonnage,
- pour les autres techniques la courbe de bétonnage,
- l'altimétrie du béton et des armatures en fin de bétonnage par rapport à un repère altimétrique fixe et clairement identifié.

La liste des éléments composant le compte rendu est non exhaustive. Elle est adaptée aux techniques mises en œuvre et aux conditions de sols.

Ces différentes observations doivent faire l'objet d'un compte-rendu comprenant un dépouillement et une analyse. En cas d'écarts importants vis-à-vis des procédures d'exécution, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre et met à jour la procédure d'exécution.

4.4.4.2. Essais de contrôle sur les pieux définitifs

(norme NF P 94-160-1)

Auscultation sonique

Les pieux font l'objet d'un contrôle par auscultation sonique effectué par un laboratoire choisi et rémunéré par le maître de l'ouvrage. Ce contrôle est exécuté conformément à la norme NF P 94-160-1, avant recépage et dès que l'âge du béton des pieux est supérieur à 7 jours.

Pendant ce contrôle, il est procédé à une vérification des longueurs de pieux et à une identification des zones à recéper. Il est d'autre part recherché toute singularité du béton conformément à la norme NF P 94-160-1.

Si aucune singularité n'est rencontrée, ce contrôle est considéré comme satisfaisant.

Si une singularité est détectée, le titulaire ouvre une fiche de non conformité et procède à des investigations complémentaires (études, essais, etc.). Si celles-ci ne permettent pas de lever la non-conformité, il est procédé à un carottage et à un examen du béton de la zone litigieuse. Si celle-ci est située à la pointe du pieu, au voisinage d'un tube phi 102/114 mm, le carottage est effectué à partir de ce tube. Dans le cas contraire, le carottage est effectué sur toute la hauteur du pieu située au-dessus de la zone singulière. Si le béton extrait est conforme aux exigences du présent CCTP, les frais correspondants à ces contrôles sont pris en charge par le maître de l'ouvrage. Dans le cas contraire, ils sont à la charge du titulaire, de même que toutes les mesures qu'il est nécessaire de prendre pour pallier ce défaut (investigations, études complémentaires, pieu supplémentaire, etc.).

Carottages des pointes de pieux

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer, au titre du contrôle extérieur, des carottages des pointes de pieux, afin de vérifier la qualité du contact en pointe entre le béton et le sol. Si l'examen de ces carottes met en valeur la présence de malfaçons (béton délavé, poches de boue ou de sédiments, desserrage ou remaniement du terrain, etc.), le titulaire procède à ses frais à une injection des pointes de pieux défectueuses. Il soumet au préalable au visa du maître d'œuvre une procédure de réparation précisant :

- la composition du coulis d'injection,
- le mode opératoire des travaux,
- les contrôles d'efficacité de la réparation.

ARTICLE 4.5. OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPÉCIAUX

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

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

4.5.1. Classement des ouvrages provisoires

(5.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

Les ouvrages provisoires suivants sont classés en première catégorie :

- Equipage mobile de bétonnage,
- Atelier de levage,
- Ouvrages de protections.

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

4.5.2. Exécution des ouvrages provisoires

(art. 5.3.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les parties d'ouvrages provisoires doivent être réalisées avec des produits neufs.

Les dispositifs spéciaux doivent faire l'objet d'une pesée afin de garantir les hypothèses du calcul.

En cas de dépassement du poids théorique, une nouvelle note de calcul doit être établie avec le poids réel mesuré.

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.

4.5.3. Flèches et déformations

(art. 5.34 du fasc. 65 du CCTG)

4.5.3.1. Étalements

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

4.5.3.2. Cintres

Les flèches maximales des cintres sous l'action du béton frais doivent être inférieures à $l/2000 + 2$ cm où l désigne la portée du cintre, exprimée en centimètres. Cette valeur peut toutefois être augmentée, sans toutefois dépasser $l/300$, sous réserve de justifier les efforts dans le béton suivant les stipulations du chapitre 2 du présent CCTP.

ARTICLE 4.6. COFFRAGES

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

4.6.1. Procédures

(art. 5.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

4.6.1.1. Épreuve de convenance

(art. 8.8.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

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

4.6.1.2. Obligation de résultats

(FD P 18-503)

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

Pour les parements fins et les parements ouvragés non revêtus, l'homogénéité de la teinte et de la texture est appréciée par rapport à l'élément témoin de l'étude de convenance ou par rapport au premier élément coulé.

4.6.2. Coffrages pour parements fins

(art. 5.4.5 et 8.8.2.1.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les parements fins doivent satisfaire aux prescriptions portées sur les éléments de l'étude architecturale joints au présent CCTP.

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

Dans le cas d'utilisation de contre-plaqué non peint, le réemploi des panneaux est interdit.

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

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

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

Il est prévu de mettre un film anti-bullage.

Les parois de coffrage imposées sont les faces vues des parements en béton.

Les arêtes de bétonnage sont traitées de la façon suivante : par un chanfrein de 1x1cm minimum.

4.6.3. Coffrages pour parements ouvragés

(art. 5.4.6 et 8.8.2.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les parements ouvragés doivent satisfaire aux prescriptions portées sur les éléments de l'étude architecturale joints au présent CCTP.

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

Dans le cas d'utilisation de contre-plaqué non peint, le réemploi des panneaux est interdit.

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

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

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

Pour les coffrages pour parements ouvragés coulés en place, il est prévu de mettre un film anti-bullage.

Les parois de coffrage imposées sont les faces vues des parements en béton.

La teinte à obtenir doit être uniforme sur l'ensemble des appuis et du tablier.

Les arêtes de bétonnage sont traitées de la façon suivante : par un chanfrein de 1x1cm minimum.

4.6.4. Protections des parements

Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires (passivation des aciers en attente, protections provisoires, gardiennage, etc.) pour assurer la protection des parements de l'ouvrage jusqu'à la réception des travaux.

4.6.5. Réparations d'imperfections et de non-conformités

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

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

Pendant le chantier, le titulaire est tenu de signaler au maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Pour ceux pour lesquels une réparation est décidée, cette dernière est mise en œuvre conformément à la note évoquée ci-dessus à l'aide d'un produit de réparation titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, offrant un aspect proche de celui du parement à réparer.

ARTICLE 4.7. TRAITEMENTS DE SURFACE

4.7.1. Badigeon pour parois en contact avec les terres

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

4.7.2. Produit anti-graffiti et anti-affiches

La mise en œuvre du produit anti-graffiti et anti-affiches s'effectue conformément aux recommandations du fabricant et aux conclusions de l'épreuve de convenance. Les parements à traiter, qui doivent avoir au moins vingt-huit jours, bénéficient au minimum d'un nettoyage au jet à haute pression. Les graffitis éventuels sont enlevés. Le traitement est arrêté sur un joint de coffrage horizontal, sur une cannelure s'il en est prévu ou sur un profilé horizontal provisoire garantissant une limite supérieure nette.

ARTICLE 4.8. ARMATURES DE BÉTON ARME

(norme NF EN 13670/CN, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 et 6.6 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

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 .

4.8.1. 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.

4.8.2. Soudage

(norme NF EN 13670/CN et chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027, NF EN ISO 17660-1 et NF EN ISO 17660-2)

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 (§3.10.1 du CCTP).

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

4.8.3. 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.

4.8.4. 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 du chapitre 4.13.3 du présent CCTP autorise l'adoption d'une tolérance d'exécution Δc_{dev} de 5mm.

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 ferraillages 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 0mm.

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

4.8.5. Maîtrise de la conformité

(NF EN 13670/CN et chapitre 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

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 rabouillage...), 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 4.9. PRECONTRAINTE

(norme NF EN 13670/CN, 7.3, 7.4, .5, 7.7 et 7.8 du fasc. 65 du CCTG)

La mise en œuvre des armatures de précontrainte utilisées pour la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les chapitres 7.3, 7.4, 7.5, 7.7 et 7.8 du fasc. 65 du CCTG.

Pour l'application du 7.1 (2) de la norme NF EN 13670/CN, les travaux doivent être réalisés par une entreprise spécialisée respectant les recommandations relatives aux opérations sur site données dans l'ETAG 013, bénéficiant d'une certification émanant de l'ASQPE et répondant aux exigences définies dans le document intitulé "CEN Workshop Agreement n°14646" édité par le CEN en 2003.

4.9.1. Transport et stockage

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 7.3 du fasc. 65 du CCTG)

Le transport et le stockage des armatures, dispositifs d'ancrage, conduits doivent être effectués conformément aux exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et au chapitre 7.3 du fascicule 65 du CCTG.

4.9.2. Mise en place des armatures de précontrainte

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 7.4 du fasc. 65 du CCTG)

La mise en place des armatures de précontrainte doit être effectuée conformément aux exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et au chapitre 7.4 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 7.4.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les dispositions relatives à l'assemblage, à la disposition et à la fixation des armatures de précontrainte de post-tension doivent

être conformes aux plans d'exécution et respecter les écarts maximaux admissibles de tolérance géométrique.

Pour l'application du 7.4.1 (3) de la norme NF EN 13670/CN, les opérations de soudage d'acier de précontrainte ou d'éléments d'ancrage sont totalement interdites. Cette interdiction vise notamment le soudage des plaques d'ancrage, des frettes à l'arrière des plaques d'ancrage et le soudage par points des blocs d'ancrage. La coupe au chalumeau ou le soudage d'acier au voisinage des armatures de précontrainte sont également totalement interdits.

Pour l'application du 7.4.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les gaines doivent être munies d'évents conformément aux prescriptions de l'article intitulé « Précontrainte » du chapitre 3 du présent CCTP.

4.9.2.1. Mise en tension des armatures de précontrainte

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 7.5 du fasc. 65 du CCTG)

La mise en tension des armatures de précontrainte doit être effectuée conformément aux exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et au chapitre 7.5 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 7.5.1 (6) de la norme NF EN 13670/CN, la résistance minimale en compression du béton lors de l'application et du transfert de la précontrainte est déterminée, d'une part, par l'évaluation technique européenne du système de précontrainte et, d'autre part, par les notes de calcul d'exécution.

Cette résistance doit satisfaire aux critères de l'épreuve d'information telle que définie dans l'article 8.3.2.4 du fascicule 65 du CCTG pour la précontrainte par post-tension. Pour l'application du 7.5.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, on considérera que, pour l'évaluation de l'allongement réel moyen de l'ensemble de toutes les armatures de post-tension au niveau d'une section particulière, la notion de «section particulière» correspond à une phase de mise en précontrainte pour une partie d'ouvrage donnée. En complément des critères d'acceptation de la précontrainte de post-tension du 7.5.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, il est fait application des spécifications définies dans l'article 7.5.2.4 du fascicule 65 du CCTG. Lorsque l'allongement prévu des armatures de post-tension n'est pas respecté, il est fait application des dispositions de l'article 7.5.3 du fascicule 65 du CCTG. Si la non-conformité d'allongement est avérée, elle est traitée selon les dispositions prévues au Plan Qualité.

4.9.2.2. Mesures des coefficients de transmission

(chapitre 7.5.2.6 et annexe C1.2 du fasc. 65 du CCTG, annexe C du fasc. 65 du CCTG)

Le titulaire procède, en tant qu'épreuves de contrôle intérieur, à la mesure du coefficient de transmission des armatures de précontrainte. Le laboratoire chargé de cette mesure est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

4.9.2.3. Dispositions particulières

En cas d'insuffisance de précontrainte ou de problème sur un câble prévu sur les dessins d'exécution, le maître d'œuvre peut exiger :

- des mesures de coefficients de transmission effectuées au titre d'épreuve d'information, de niveau 1, avec un facteur de correction f_c validé par un essai préliminaire de type "béta",
- la justification par notes de calcul de la résistance du tablier compte tenu des anomalies constatées. ,
- l'enfilage de câbles, soit de même puissance, soit d'une puissance inférieure,
- la mise en précontrainte des câbles et leur injection .

Toutes les sujétions correspondantes sont alors à la charge du titulaire. Le laboratoire qui intervient pour la mesure de coefficients de transmission, suites à des anomalies, est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

ARTICLE 4.10. INJECTION DES GAINES DE PRECONTRAINTE

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 7.6 du fasc. 65 du CCTG)

L'injection des gaines de précontrainte doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

4.10.1. Protection Provisoire

Pour l'application du 7.6.1 (5) et du 7.6.5 (3) de la norme NF EN 13670/CN, les mesures de protection provisoire doivent être décrites dans le Plan Qualité. Elles précisent en particulier les fréquences de renouvellement de cette protection :

- pendant la période de stockage des armatures,
- après l'enfilage puis après leur mise en tension, si la mise en œuvre de la protection définitive est différée.

Cette fréquence doit être adaptée en fonction de l'agressivité de l'environnement dans lequel se trouvent les armatures.

4.10.2. Modalités et matériel pour injections au coulis à base de ciment

(normes NF EN 445 et NF EN 446)

Les modalités des opérations d'injection au coulis à base de ciment sont proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. Elles sont obligatoirement confirmées par une épreuve de convenance constituée par un essai de stabilité sur tube incliné, sauf si un essai de même type et datant de moins d'un an a été effectué de manière probante par la même entreprise avec le même coulis et le même matériel. Dans ce dernier cas, l'essai de stabilité n'est pas obligatoire.

4.10.3. Opérations préalables aux injections

Les opérations préalables consistent à vérifier l'étanchéité des conduits de précontrainte et de leurs raccordements, soit sous vide, soit à l'air comprimé exempt d'eau.

4.10.4. Injection de coulis

(Chapitre 7.6.5 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 445, NF EN 446 et NF EN 447)

Les modalités des opérations d'injection au coulis à base de ciment respectent les exigences du chapitre 7.6.5 du fascicule 65 du CCTG. Elles sont proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. Elles sont obligatoirement confirmées par une épreuve de convenance dont le contenu, suivant le type de coulis considéré, est fixé au paragraphe 7.6.5.3 du fascicule 65 du CCTG. Ce dernier précise également le contenu des épreuves de contrôle.

ARTICLE 4.11. BÉTONS

(norme NF EN 13670/CN, 8.4 et 8.5 du fasc. 65 du CCTG)

4.11.1. Béton de propreté

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

4.11.2. 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

inférieur à 5 °C ou durablement supérieure à 30 °C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

Le bétonnage ne peut pas avoir lieu sans un abri si la température extérieure mesurée sur le chantier est inférieure à 5 °C.

Des dispositions particulières sont prises pour éviter un refroidissement brutal de la dalle.

4.11.2.1. 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.

4.11.2.2. Bétonnage par temps chaud

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, etc.) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, 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.

4.11.3. 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. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Le titulaire met en œuvre toutes les dispositions prévues dans le cadre de l'étude des bétons pour que la température maximale dans les parties d'ouvrage soumises à un risque de réaction sulfatique interne n'excède pas les températures maximales données dans le sous-article « Étude des bétons » de l'article « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

ARTICLE 4.12. OPERATIONS DE VERINAGE

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.

Lors des opérations de vérinage, le pilotage des divers vérins se fait en déplacement. La précision en déplacement 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.

Sur une même ligne d'appuis transversale, le dispositif doit permettre de connaître à tout moment le déplacement et la réaction d'appui du tablier.

ARTICLE 4.13. BOSSAGES D'APPUI

4.13.1. Généralités

L'exécution des bossages d'appui inférieurs en micro-béton respecte les prescriptions du document « Environnement des appareils d'appui en élastomère fretté – Règles de l'art » édité par le Sétra 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 dé dépasse 10 cm de hauteur) et d'au moins 10 cm du parement vertical le plus voisin.

4.13.2. 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 4.14. APPAREILS D'APPUI EN ÉLASTOMÈRE FRETTE

4.14.1. Généralités

Le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre la méthodologie de pose des appareils d'appui en élastomère fretté qui traite les interactions avec la cinématique générale de construction de l'ouvrage en béton.

Le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre :

- la nature et la méthodologie de pose des appareils d'appui provisoires nécessaires à la reprise des déformations pendant les opérations de bétonnage de la dalle de couverture de l'ouvrage mixte acier-béton,
- la procédure de pose des appareils d'appui définitifs en élastomère freiné 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 charpente et du matage de la plaque inférieure de l'appareil d'appui sur le bossage, l'ossature étant soutenue par des vérins.

4.14.2. Épreuve de convenance de pose des appareils d'appui

Dans le cas d'injection, de coulage par gravité ou de matage, une épreuve de convenance est réalisée. À cet effet, un bossage et une plaque de platine sont réalisés, tous deux similaires en dimensions et en nature au bossage d'appui et à la platine de l'appareil d'appui pour lesquels 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 et la platine est enlevée avant la prise du coulis.

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. Dans le cas contraire, l'épreuve doit être recommencée et aux frais du titulaire.

ARTICLE 4.15. ÉTAT DE SURFACE DU TABLIER

(fasc. 67 titre I du CCTG)

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

ARTICLE 4.16. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE

(fasc. 67 titre I du CCTG)

4.16.1. Généralités

La mise en œuvre de la chape d'étanchéité est conforme aux stipulations du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG.

ARTICLE 4.17. JOINTS DE DILATATION

4.17.1. 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 contre-plaqué / polystyrène / contre-plaqué dans lequel le polystyrène est du type défini ci-dessus.

Ce matériau est déposé après la prise du béton.

4.17.2. 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.

4.17.3. 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.

4.17.4. Mise en place des ancrages

4.17.4.1. 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 surfacage,
- 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.

4.17.4.2. Cas d'une pose comportant la réalisation de trous forés

Les trous sont forés à l'aide d'un outil adapté (roto-percussion ou carottage).

L'outil doit permettre la réalisation du trou perpendiculairement au plan défini par la surface du tablier. La tolérance pour faux aplomb est de 3 degrés.

Les trous doivent être :

- propres, c'est-à-dire exempts de poussières, cailloux, débris de toutes sortes, etc,
- d'une humidité compatible avec le produit de scellement défini dans l'avis technique.

Dans le cas d'une rencontre avec un obstacle rendant le forage impossible (armatures, ancrage de précontrainte, etc.), l'emplacement du trou est déplacé, mais non supprimé, à une valeur au plus égale à celle précisée dans l'avis technique du joint.

4.17.5. Réglage des joints

4.17.5.1. Réglage de l'ouverture pour les joints autres que ceux sous revêtement

L'ouverture du joint est à ± 2 mm près celle définie dans la procédure de pose du joint.

4.17.5.2. Réglage en nivellement

La partie supérieure du joint est à (0,-2) mm près dans le plan défini par les arêtes sciées du tapis.

4.17.6. 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.

4.17.7. 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.

4.17.8. Drains

4.17.8.1. 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.

4.17.8.2. 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.

4.17.8.3. Évacuation

Les eaux drainées sont conduites jusqu'au point bas du profil en travers où un ajutage d'évacuation est ménagé conformément aux indications des plans joints au présent CCTP.

4.17.9. Évacuation des eaux collectées par les dispositifs de recueil sous les joints

Le dispositif de recueil des eaux sous le joint est raccordé au réseau d'évacuation général comme défini sur les plans joints au présent CCTP.

4.17.10. Remplissage entre le trait de scie et le joint

4.17.10.1. 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.

4.17.10.2. Béton d'ancrage constituant le solin

Le béton de remplissage est mis en œuvre sans reprise jusqu'au niveau du plan défini par les arêtes sciées du tapis avec les tolérances indiquées au 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 du même coloris 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 4.18. DISPOSITIFS DE RECUEIL ET D'EVACUATION 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 4.19. FOURREAUX

Les fourreaux devant recevoir des câbles sont munis d'un lance-câble en attente.

ARTICLE 4.20. ENROBE ROUGE SUR PASSERELLE

(normes NF EN 13108-1, NF EN 13036-1 et NF P 98-150-1)

4.20.1. Transport

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

4.20.2. Mise en œuvre

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

L'épaisseur de mise en œuvre est conforme à l'annexe A de la norme NF P 98-150-1. Par ailleurs, l'étanchéité de l'ouvrage étant du type Feuille Préfabriquée Mono-couche, cette épaisseur ne peut être inférieure à 7 cm.

ARTICLE 4.21. ECLAIRAGE SUR PASSERELLE

Les encastrés de sol seront intégrés dans la longrine béton de rive. Le pot de cet appareillage sera installé sur le cheminement de part et d'autre de la passerelle. L'éclairage de la passerelle sera identique et continu, l'ensemble sera raccordé pour permettre un éclairage continu du cheminement.

Un niveau moyen d'éclairage de 20Lux devra être assuré sur le cheminement.

L'entreprise devra garantir la parfaite étanchéité du système d'éclairage vis-à-vis de la longrine de la passerelle.

ARTICLE 4.22. DISPOSITIF DE DRAINAGE

Les dispositifs de drainage constitués de géotextiles composites sont mis en œuvre conformément aux recommandations du fabricant et aux stipulations des « Recommandations pour l'emploi des géosynthétiques pour les systèmes de drainage et de filtration », éditées par le « Comité Français des Géosynthétiques » en janvier 2014 concernant la mise en œuvre des géotextiles. Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout dispositif de fixation susceptible d'endommager les armatures et l'enrobage du béton.

Le dispositif de drainage est mis en œuvre entre le remblai contigu et les murs. Il est mis en place mètre par mètre au fur et à mesure de la mise en œuvre des remblais contigus. Un géotextile est intercalé entre le matériau drainant et l'étanchéité de l'ouvrage. La couche de drainage est reliée à l'exutoire par un tuyau collecteur en PVC situé au pied du mur.

ARTICLE 4.23. REMBLAIS CONTIGUS

(fasc. 2 du CCTG)

4.23.1. Volume des remblais contigus

Le volume des remblais contigus est calculé d'après leur définition donnée dans les plans joints au présent CCTP.

4.23.2. Mise en œuvre des remblais contigus

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

Le titulaire propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais contigus, en précisant notamment les dispositions qu'il

compte prendre aux abords immédiats de l'ouvrage (engins de compactage lourds, plaques vibrantes, etc.). Dans le cas d'un sol traité, le titulaire prendra en compte les délais de maniabilité et de remise sous circulation pour le phasage de la réalisation des remblais contigus.

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

Les niveaux de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q_3 pour l'ensemble des remblais contigus défini par l'article 6.2.3 de la norme NF P 98-331.

Dans le cas d'un matériau non-traité, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d'un pénétro-densitographe au moins à la fin de la mise en œuvre.

En cas de sols traités, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d'un gamma-densitomètre pour chaque couche élémentaire.

ARTICLE 4.24. TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI

(chapitre 10 du fasc. 65 du CCTG, art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

4.24.1. Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales des ouvrages

La tolérance de l'ouvrage en état définitif par rapport au profil en long théorique est limitée à $\pm 25\text{mm}$ en tout point.

La conformité du nivellement de l'ouvrage est appréciée après la mise en œuvre des superstructures, en tenant compte des déformations complémentaires liées aux effets différés dans le tablier.

La tolérance d'implantation de l'ouvrage en état définitif par rapport au tracé en plan théorique est limitée à $\pm 20\text{mm}$ en tout point.

La tolérance d'implantation des axes d'appuis est limitée à $\pm 40\text{mm}$, par rapport à leur implantation théorique.

L'erreur de positionnement d'un appui quelconque par rapport à un autre appui est limitée à $\pm 20\text{mm}$.

ARTICLE 4.25. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(art. 37 du CCAG-T, 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG-T, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE 4.26. ÉPREUVES DE L'OUVRAGE

4.26.1. Généralités

Les épreuves de chargement de l'ouvrage sont organisées et exécutées selon les modalités précisées dans l'annexe 1 du guide technique « Épreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes » édité par le Séttra en mars 2004. Elles ne sont réalisées qu'après mise en place complète de la chaussée et des voies d'accès et pose des joints de chaussée éventuels.

4.26.2. Épreuves par poids mort et poids roulant

L'ouvrage subit les épreuves de chargement définies à l'article 2 « Ouvrage pour lequel des mesures de différentes natures sont requises » de l'annexe 1 du guide technique « Épreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes » édité par le Sétra en mars 2004.

Le titulaire établit la note de calcul des épreuves 2 mois avant la date prévue pour celles-ci. Cette note est soumise au visa du maître d'œuvre qui dispose d'un de 15 jours ouvrés pour faire ses remarques éventuelles.

Le titulaire propose le programme des épreuves 2 mois avant la date prévue pour celles-ci. Cette note est soumise au visa du maître d'œuvre qui dispose d'un délai de 15 jours ouvrés pour faire ses remarques éventuelles.

Postérieurement aux essais, dans un délai de 2 jours ouvrés après les essais, le titulaire fournit le procès-verbal des essais et la note d'interprétation prévue à l'article 2.5 de l'annexe 1 du guide technique « Épreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes » édité par le Sétra en mars 2004.

Si des défauts concernant certains éléments sont constatés lors des essais, les épreuves les concernant doivent être refaites à la charge du titulaire, après réparations éventuelles. Une nouvelle note de calcul est alors soumise au visa du maître d'œuvre qui dispose d'un délai de 15 jours ouvrés pour faire ses remarques éventuelles.

La mesure des flèches s'effectue sur chaque rive de l'ouvrage en 3 points dans les différentes travées.

Des repères de nivellement sont placés sur chaque rive de l'ouvrage, à chaque point de mesure et au droit de chaque ligne d'appui. Ils sont destinés à réaliser les épreuves et à suivre l'évolution de l'ouvrage dans le futur. Ils sont nivelés ou mesurés avant et après épreuves et sont reportés sur un plan coté.

En plus des mesures effectuées sur le tablier, un nivellement du sommet de chaque appui est effectué dans les trois directions avant et après les épreuves. Ceux-ci sont réalisés avec une précision d'un millimètre, contradictoirement par le maître d'œuvre et le titulaire.

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

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

La mesure des flèches est à la charge du titulaire. Celui-ci approvisionne donc tous les matériels et personnels nécessaires. Le maître d'œuvre se réserve le droit de contrôler son travail.

La fourniture des charges de chaussée est à la charge du titulaire.

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

4.26.3. Charges et mesures particulières

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que l'ouvrage étant une passerelle piétonne, cyclable, ses épreuves doivent tenir compte des prescriptions de l'article 2.7 de l'annexe 1 du guide technique "Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes" édité par le Sétra en mars 2004 concernant les ponts réservés à la circulation des piétons et des cycles.

ANNEXE AU CCTP

Description du DPGF

Les prix définis dans le présent document de description du DPGF tiennent compte des stipulations de l'ensemble des pièces du marché et notamment des plans et du CCTP. Ils incluent les prestations du ou des organismes associés au contrôle intérieur et tiennent compte des sujétions du contrôle extérieur.

En outre, il est rappelé que les prix définis dans le présent document de description du DPGF intègrent l'ensemble des besoins en personnel et matériel nécessaires à la réalisation des travaux, quel que soit le nombre d'ateliers de travail nécessaires afin de respecter toutes les contraintes imposées dans le CCTP et les plans et plus particulièrement les contraintes de réalisation, de phasage et de respect des délais.

Enfin, il est rappelé que les prix définis dans le présent document de description du DPGF intègrent l'ensemble des sujétions liées aux difficultés d'accès aux différentes parties d'ouvrages et aux difficultés de réalisation des travaux.

1000	PRIX GENERAUX	3
1001	INSTALLATION DE CHANTIER	3
1002	PLAN QUALITE, ESSAIS ET CONTRÔLE COMPRIS TOPO	4
1003	ETUDES D'EXECUTION, D'ORGANISATION ET DE METHODES ET MISSION G3	5
1004	DOSSIER DE RECOLEMENT	5
1005	EPREUVE DE L'OUVRAGE	5
2000	TERRASSEMENTS – TRAVAUX PREPARATOIRES	6
2001	DEBLAIS	6
2002	REMBLAIS FOUILLES	6
2003	REMBLAIS CONTIGUS	7
3000	FONDATIONS PROFONDES	8
3001	AMENEE, INSTALLATION, ENTRETIEN ET REPLIEMENT DU MATERIEL	8
3002	MISE EN PLACE DU MATERIEL ET FORAGE DU 1ER METRE	8
3003	FORAGE DES PIEUX D800	8
3004	RECEPAGE DES PIEUX D800	8
3005	TUBES D'AUSCULTATION DIAM 50/60	9
3006	TUBES D'AUSCULTATION DIAM 102/114	9
3007	BETON POUR PIEUX	9
3008	ARMATURES POUR PIEUX	9
4000	OUVRAGE D'ART APPUIS	10
4001	BETON DE PROPRETE	10
4002	BETON POUR APPUIS	10
4003	COFFRAGE PAREMENTS SIMPLES	10
4004	COFFRAGE PAREMENTS FINIS	11
4005	PLUS-VALUE COFFRAGE PAREMENT OUVRAGES	11
4006	TRAITEMENT ANTI-GRAFFITIS	11
4007	REGLAGE DES SURFACES NON-COFFREES	11
4008	CURE DES BETONS	12
4009	BADIGEON POUR PAREMENTS ENTERRES	12
4010	ARMATURES POUR BETON ARME	12
5000	TABLIER	13
5001	BETON POUR TABLIER	13
5002	COFFRAGE PAREMENTS FINIS	13
5003	REGLAGE DES SURFACES NON-COFFREES	13
5004	CURE DES BETONS	14
5005	ARMATURES DE PRECONTRAINTE PAR POST TENSION	14
5006	ANCRAGE DES ARMATURES DE PRECONTRAINTE PAR POST TENSION	14
5007	PROTECTION DEFINITIVE DES ARMATURES POUR PRECONTRAINTE PAR POST TENSION	15
5008	ARMATURES POUR BETON ARME	15
5009	ETAIEMENT DU TABLIER	15
6000	APPAREILS D'APPUI, BOSSAGES ET DES DE VERINAGE	16
6001	BOSSAGE D'APPUI ET DES DE VERINAGE	16
6002	APPAREILS D'APPUI EN ELASTOMERE FRETTE	16
7000	EQUIPEMENTS	17
7001	ETANCHEITE MINCE POUR TABLIER	17
7002	RELEVÉ D'ETANCHEITE	17
7003	DRAIN HELICOIDAL DIAM 18mm	17
7004	ENROBE ROUGE SUR PASSERELLE	18
7005	JOINT DE CHAUSSEE A REVETEMENT AMELIORE	18
7006	JOINT DE TROTTOIR	18
7007	ECLAIRAGE SUR PASSERELLE	19
7008	ASSAINISSEMENT DES CULEES	19
7009	PAROI DRAINANTE Y COMPRIS DRAIN	19
7010	BARBACANES	19
7011	GRILLAGE DE PROTECTION	20
7012	DALLE DE PERRE	20
7013	REPERES DE NIVELLEMENT	20

N° PRIX	DESIGNATION DE LA NATURE DES TRAVAUX	
1000 PRIX GENERAUX		
1001 INSTALLATION DE CHANTIER		
	Ce prix rémunère, forfaitairement, les frais d'installations, d'amenée et de repli du matériel et des matériaux sur le site, pour la durée du chantier. Ce prix comprend notamment : - les prestations définies au C.C.T.P., - les frais d'aménagement des terrains nécessaires au chantier (y compris débroussaillages et démolitions éventuelles, la fourniture et la mise en œuvre de matériaux d'apport pour la réalisation des rampes d'accès, des plates-formes d'installation de chantier, aires de stockage et de fabrication, zones de dépôt, etc. ainsi que les terrassements nécessaires à la réalisation de ces travaux et la remise en état en fin de chantier), - l'assainissement et l'entretien de tous ces aménagements et plates-formes d'installation de chantier, - toutes les pistes et plates-formes complémentaires spécifiquement nécessaires aux travaux d'ouvrages d'art, y compris fournitures, mises en œuvre et entretien, - le maintien de l'écoulement des eaux sur le site et le raccordement de cet écoulement à un exutoire existant, - l'aménagement des accès spécifiques (entrées et sorties) sur la voie publique, leur entretien et leur nettoyage régulier, - la fourniture et la pose de portails de fermetures de chantier aux points d'accès sur chantier, - les éventuels frais de pompage nécessaire pendant la durée des travaux pour mise hors d'eau du chantier, - la fourniture, la mise en place et l'enlèvement en fin de chantier du matériel de décrochage complet y compris un dispositif de lavage des roues des engins à chaque sortie du chantier, - la création d'un bassin de nettoyage des toupies, - les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations, pistes de chantier et zone de décrochage, - les protections étanches pour le stockage de produits polluants tels qu'hydrocarbures pour éviter la pollution de la nappe, - la fourniture, les frais d'installation et de fonctionnement et d'entretien des ateliers entrepôts, bureaux, laboratoires et locaux de chantier de l'entreprise, - l'entretien régulier pendant toute la durée des travaux de l'ensemble des installations, - les frais d'installation et de branchements des divers réseaux (eau, électricité,...) en lien avec le marché principal, avec mise en place de sous-compteurs, - la mise à disposition, l'amenée, l'installation à proximité des installations de chantier, l'entretien, les frais de fonctionnement et le repli en fin de travaux de locaux sanitaires équipés de WC chimiques, de lavabos et de douches (eau froide et eau chaude), adapté au nombre de personnel sur le chantier, - les frais relatifs aux dispositions à prendre en matière d'hygiène et de sécurité conformément au décret du 8/01/65 modifié par décrets du 6/05/95 et au décret du 1/10/87, ainsi que le Plan Général de Coordination et de Sécurité et de Protection de la Santé, - les frais de relevés météorologiques nécessaires aux prescriptions liées aux plates-formes de travail, - les frais relatifs aux contraintes et sujétions liées à la présence de réseaux (aériens et enterrés) dans l'environnement et au droit de la zone de travaux, - toutes localisations et déplacements éventuels de canalisations où câbles enterrés résultant de l'installation de chantier, - l'amenée et le repliement de tous les matériels et engins nécessaires à l'exécution de tous les ouvrages, - l'amenée des matériaux et consommables, - les éventuels frais de gardiennage et de clôture, en complément du gardiennage général et de la clôture générale de chantier mis en place par le lot 1 du marché principal, notamment la réalisation de clôtures autour des zones de chantier propres au présent marché pour isoler la zone vis-à-vis des autres lots, - les opérations topographiques, à l'exception de l'implantation initiale de l'axe du projet et des emprises, - les frais de véhicules et de déplacement local, - les frais liés au phasage des travaux, notamment celui lié aux interfaces avec les lots du marché principal,	

	- les frais liés aux interruptions de chantier, dues aux intempéries, - les frais de nettoyage et l'entretien permanent des voies publiques, - le maintien des voies de circulation en état, - toutes les sujétions de protection des ouvrages existants durant la totalité du chantier, - toutes les sujétions et frais liés au déplacement, remise en état, et création d'une nouvelle installation de chantier pour libérer les zones de travaux en fonction des phases des différents lots du marché principal, - toutes les sujétions liées à la bonne interaction entre les différents lots du marché principal, - l'enlèvement en fin de chantier des installations de chantier, pistes et plateformes générales et complémentaires de chantier, - l'évacuation en fin de chantier de tous les matériels et matériaux excédentaires, la démolition complète de tous les ouvrages provisoires ainsi que la remise en état des lieux, - le nettoyage de l'ouvrage en fin de chantier, - les frais et sujétions supportés par l'entreprise dans le cadre des visites de pré-réception, - la remise en état des lieux en fin de chantier. Ce prix comprend également : - les frais d'établissement du Schéma d'Organisation de la Gestion des Déchets et du Schéma d'Organisation du Suivi et de l'Elimination des Déchets, - les frais relatifs à l'exécution des ouvrages et aux dispositions à prendre en matière de protection et de respect de l'environnement, - les frais relatifs à la prise en compte des dispositions COVID 19. Les prestations prévues dans ce prix sont à assurer par l'entreprise jour et nuit, pendant toute la durée des travaux, samedi, dimanche et jours fériés ou chômés compris. Ce prix ne sera appliqué qu'une seule fois quel que soit le nombre d'interruptions des travaux et d'ajournements hivernaux. Ce prix sera appliqué en trois fractions : - 50 % après amenée et mise en place du matériel, - 25 % après réalisation de 50 % du montant du marché, - 25 % après démontage des installations, repliement du matériel, évacuation des matériaux et remise en état des lieux.	
1002	PLAN QUALITE, ESSAIS ET CONTRÔLE COMPRIS TOPO Ce prix rémunère, forfaitairement, les frais entraînés par l'exécution des divers essais relatifs à la qualité des matériaux et des produits et à la réception des ouvrages, qu'ils soient exécutés par le laboratoire de l'Entreprise ou le laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre. Ce prix comprend notamment : - l'établissement du PAQ, - la mise au point définitive de la note d'organisation générale, l'établissement des procédures et la préparation des cadres des documents de suivi pendant la période de préparation des travaux, - l'établissement des autres procédures et cadre de documents de suivi pendant l'exécution des travaux, - les prestations liées à la qualité et à l'exécution des essais incombant à l'entrepreneur, - la mise à disposition pendant toute la durée du chantier d'un responsable de la qualité chargé du suivi du Plan Qualité et de la rédaction de rapports hebdomadaires de synthèse, des fiches de suivi (contrôle interne), - les essais à effectuer dans le cadre du contrôle externe défini dans le P.A.Q., les vérifications topographiques à effectuer dans le cadre du contrôle externe et établies par le géomètre pendant toute la durée du chantier (contrôle externe).	

1003 ETUDES D'EXECUTION, D'ORGANISATION ET DE METHODES ET MISSION G3

Ce prix rémunère, forfaitairement, les prestations définies aux articles 4.2 du fascicule 65 du C.C.T.G.

Ce prix comprend notamment :

- les études générales d'implantation, d'organisation et de méthodes,
- les études d'exécution des ouvrages (plans et notes de calculs),
- la fourniture de la notice de visite et d'entretien établi conformément à l'instruction technique de 1979,
- l'étude des ouvrages provisoires conformément au chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG (blindages, batardeaux, palées provisoires, équipages mobiles, échafaudages, passerelles, écrans et platelages de protection, ...),
- les études des fondations, mission géotechnique G3.

Ce prix sera payé en deux fractions successives comme suit :

- 70 % à l'avancement après visa des documents,
- Le solde sera versé à la réception de l'ouvrage et après production du dossier de récolement (le dossier de récolement est rémunéré par un prix spécifique).

1004 DOSSIER DE RECOLEMENT

Ce prix rémunère, forfaitairement, l'établissement du dossier des ouvrages exécutés conforme à l'exécution et remis tel que prévu au CCTP.

Ce prix comprend notamment :

- les plans de récolement des ouvrages réalisés,
- les notices techniques des matériaux utilisés,
- une notice de visite, de fonctionnement et d'entretien de l'ouvrage conformément à l'instruction technique de 1979,
- les procédures d'interventions pour la réparation des organes posés,
- toutes sujétions comprises.

Les dessins conformes à l'exécution des travaux, devront faire apparaître en outre toutes indications nécessaires au positionnement des ouvrages tant en planimétrie qu'en altimétrie, l'encombrement des ouvrages enterrés et toutes indications différentes des dessins d'exécution.

Ce prix sera rémunéré en fin de chantier après achèvement et fourniture des dossiers.

1005 EPREUVE DE L'OUVRAGE

Ce prix rémunère, forfaitairement, la réalisation des épreuves, par poids mort, des ouvrages définitifs telles qu'elles sont définies au titre II du fascicule 61 du CCTG et telles que prévues au C.C.T.P..

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture, l'installation et la manœuvre des échafaudages et passerelles nécessaires pour visiter les différentes parties des ouvrages inaccessibles par les moyens classiques au cours des essais,
- la mise à disposition des charges nécessaires aux essais,
- tous les déplacements de ces charges, leur chargement, la pesée et le déchargement après épreuves,
- la mise à disposition de personnel technique qualifié nécessaire durant les essais,
- la fourniture et la mise en place des appareils de mesure,
- le laboratoire de contrôle nécessaire aux essais,
- la fourniture et le scellement de repères de nivellement en laiton tels que définis au CCTP, nécessaires au contrôle des déformations pendant les épreuves et au cours de la vie de l'ouvrage,
- l'établissement de la note de calcul des déformations,
- l'interprétation des épreuves,
- les opérations de nivellement et de mesure pendant les essais et la constitution des procès-verbaux correspondant,
- les inspections détaillées de l'ouvrage pendant et après les essais et la constitution des procès-verbaux correspondants soumis au visa du Maître d'œuvre.

2000 TERRASSEMENTS – TRAVAUX PREPARATOIRES

2001 DEBLAIS

Ce prix rémunère, au mètre cube, les terrassements quelle que soit la nature des terrains rencontrés et quels que soient les moyens mis en œuvre.

Ce prix comprend notamment :

- les piquetages complémentaires et spéciaux,
- le balisage des zones en excavation,
- l'extraction des déblais, y compris toutes les sujétions d'exécution résultant de la nature des terrains et de leur état au moment des travaux,
- le chargement et le transport quelle que soit la distance parcourue,
- le chargement en les sélectionnant par nature pour la mise en décharge ou la mise en dépôt provisoire s'ils sont jugés réutilisables,
- le chargement et la mise en décharge des éventuels reliquats de mise en dépôt provisoire,
- la protection contre les eaux de toute nature pendant l'exécution des déblais et les frais d'évacuation des eaux,
- la protection des plates-formes et des talus contre les eaux de ruissellement avec notamment l'exécution et l'entretien des ouvrages provisoires nécessaires (fossés, descentes d'eau, bourrelets...),
- le fractionnement ou l'enlèvement des blocs,
- les sondages et fouilles expérimentales nécessaires à l'examen du sous-sol,
- le compactage et le réglage de la plate-forme,
- le compactage et le dressement du fond de fouille,
- le réglage des talus,
- les purges nécessaires pour supprimer les blocs instables tant à la surface des talus de déblai qu'à l'intérieur des fractures existantes dans le terrain,
- toutes les sujétions d'exécution liées à la nature des terrains et à la présence d'eau.

Les quantités à prendre en compte seront mesurées au volume en place réel défini par levés contradictoires effectués avant et après terrassement dans les conditions suivantes :

- le levé des profils « avant exécution et après exécution » est à la charge de l'Entrepreneur,
- toutes les sujétions d'exécution liées à la nature des terrains.

On entend par « avant exécution » l'état du terrain après décapage de la terre végétale et par « après exécution » l'état du terrain après réglage de la plate-forme et des talus provisoires ou définitifs suivant les tolérances fixées à l'article correspondant du C.C.T.P.

2002 REMBLAIS FOUILLES

Ce prix rémunère, au mètre cube, la fourniture et la mise en œuvre de remblais pour combler les fouilles des fondations des culées et de la pile, conformément aux prescriptions du C.C.T.P. et aux plans du dossier.

Ce prix s'applique au volume de remblais mis en œuvre, mesuré après compactage.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture des matériaux répondant aux spécifications du C.C.T.P.,
- le transport sur le lieu de mise en œuvre,
- le déchargement,
- le piquetage général et spécial,
- le piquetage complémentaire,
- la mise en œuvre par couche d'épaisseur adaptée au matériau,
- la protection contre les eaux de toute nature.

Il tient compte de toutes les sujétions de compactage.

2003 REMBLAIS CONTIGUS

Ce prix rémunère, au mètre cube, la fourniture et la mise en œuvre de remblais d'apport derrière les culées et murs, conformément aux prescriptions du C.C.T.P. et aux plans du dossier.

Ce prix s'applique au volume de remblais d'emprunt mis en œuvre, mesuré après compactage.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture des matériaux répondant aux spécifications du C.C.T.P.,
- le transport sur le lieu de mise en œuvre,
- le déchargement,
- le piquetage général et spécial,
- le piquetage complémentaire,
- la mise en œuvre par couche d'épaisseur adaptée au matériau,
- la protection contre les eaux de toute nature.

Il tient compte de toutes les sujétions de compactage.

3000 FONDATIONS PROFONDES

3001 AMENEE, INSTALLATION, ENTRETIEN ET REPLIEMENT DU MATERIEL

Ce prix rémunère, forfaitairement, les frais d'installation et de repliement de l'atelier de forage pour des pieux D800 exécutés en place, ainsi que le déplacement du matériel de forage (y compris l'immobilisation pendant la durée des travaux).

Ce prix comprend l'aménagement de la plate-forme de travail pour l'ensemble du matériel nécessaire. La mise hors d'eau de la plate-forme est à la charge et aux frais de l'Entrepreneur.

Ce prix rémunère également le déplacement de tout ou une partie du matériel d'un appui à un autre.

Ce prix sera réglé en deux (2) fractions :

- Une fraction égale aux deux-tiers (2/3) après installation de l'atelier.
- Une fraction égale à un tiers (1/3) après repliement de l'installation.

3002 MISE EN PLACE DU MATERIEL ET FORAGE DU 1ER METRE

Ce prix rémunère, à l'unité, la mise en place du matériel de forage au droit de chaque pieu.

Ce prix comprend notamment :

- le déplacement de l'ensemble du matériel de forage d'un pieu à l'autre sur une même fondation,
- la mise en station du matériel,
- le forage du premier mètre de pieu exécuté depuis le niveau de préfouille,
- l'évacuation des déblais à la décharge,
- le tubage provisoire,
- toutes les sujétions d'exécution.

3003 FORAGE DES PIEUX D800

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, le forage des pieux au-delà du premier mètre, quelle que soit la nature des terrains traversés.

Il tient compte de toutes les prescriptions du C.C.T.P..

Ce prix comprend notamment :

- le forage proprement dit,
- les dispositions particulières liées à la plate-forme et à la nature des terrains,
- l'extraction et l'évacuation des déblais à la décharge, droits de décharge compris,
- le tubage provisoire,
- les sujétions de forage.

La longueur à prendre en compte est celle comprise entre la cote du fond d'excavation relevé contradictoirement, déduction faite du premier mètre de forage et le niveau de la préfouille.

3004 RECEPAGE DES PIEUX D800

Ce prix rémunère, à l'unité, le recépage des pieux forés sur une hauteur minimale de 1,00 mètre, quelle que soit la hauteur de recépage (prestations définies à l'article 5.8 du chapitre IV de l'annexe au texte du fascicule 68 du C.C.T.G.).

Ce prix comprend notamment :

- la démolition du béton,
- l'évacuation des produits de ce recépage à la décharge, droits de décharge compris,
- la mise à nu des aciers,
- toutes les sujétions d'exécution pour ne pas endommager les armatures reprises dans la semelle,
- toutes les dépenses de matériel et d'énergie nécessaires.

3005 TUBES D'AUSCULTATION DIAM 50/60

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture, la mise en place et l'injection des tubes d'auscultation 50/60 pour contrôle des pieux.

Il comprend toutes sujétions notamment :

- la fixation des tubes aux cages d'armatures,
- la fourniture des bouchons d'extrémités en partie haute et basse,
- les manchons de raccordement ;
- leur injection au coulis de ciment (fourniture à pied d'œuvre du coulis sable-ciment comprise) après contrôle sonique des pieux.

La longueur prise en compte sera la longueur totale du pieu majorée de 1,00m.

3006 TUBES D'AUSCULTATION DIAM 102/114

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture, la mise en place et l'injection des tubes d'auscultation 102/114 pour contrôle des pieux.

Il comprend toutes sujétions notamment :

- la fixation des tubes aux cages d'armatures,
- la fourniture des bouchons d'extrémités en partie haute et basse,
- les manchons de raccordement ;
- leur injection au coulis de ciment (fourniture à pied d'œuvre du coulis sable-ciment comprise) après contrôle sonique des pieux.

La longueur prise en compte sera la longueur totale du pieu majorée d'un mètre.

3007 BETON POUR PIEUX

Ce prix rémunère, au mètre cube, la fourniture à pied d'œuvre et la mise en œuvre du béton conformément aux prescriptions du CCTP.

Ce prix tient compte des prescriptions du CCTP et de toutes les sujétions d'exécution en particulier le maintien en place des cages d'armatures et des tubes d'auscultation, la fourniture à pied d'œuvre et de la mise en œuvre éventuelle d'adjuvants.

La composition du béton devra tenir compte de l'agressivité éventuelle des sols et des eaux souterraines et des éventuelles zones de lessivage.

Le volume théorique à prendre en compte sera pris égal au produit de la section théorique du pieu par la profondeur comprise entre le niveau inférieur du forage et le *niveau* théorique de dessous de semelle, majorée d'un mètre.

3008 ARMATURES POUR PIEUX

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture, le transport et la mise en œuvre des aciers haute adhérence de nuance B500 B ou B500 C, et les aciers doux B235C, conformément aux prestations définies à l'article 6 du fascicule 65 et mesurées conformément aux indications de l'article D1.6 de l'annexe D du dit fascicule, et aux prescriptions du CCTP.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture à pied d'œuvre,
- le stockage,
- le façonnage,
- la mise en œuvre de ces aciers,
- toutes sujétions résultant de la mise en œuvre du béton.

Ce prix s'applique au poids des aciers de ce type mesuré par application de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG d'après les dessins de ferrailage visés par le Maître d'œuvre.

Les poids seront arrondis au kilogramme le plus voisin.

4000 OUVRAGE D'ART APPUIS

4001 BETON DE PROPRETE

Ce prix rémunère, au mètre carré, le béton de propreté quelle qu'en soit l'épaisseur avec un minimum de 10 centimètres.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture des matériaux répondant aux spécifications du C.C.T.P.,
- la mise en œuvre,
- le réglage de la surface bétonnée, la confection des joints de retrait,
- les coffrages éventuels,
- toutes sujétions d'exécution.

Ce prix ne comprend pas le dressement du fond de fouille avant mise en œuvre du béton de propreté.

Ce prix s'applique à la surface obtenue en ajoutant 0,10 m de part et d'autre de la semelle

4002 BETON POUR APPUIS

Ce prix rémunère, au mètre cube, la fourniture à pied d'œuvre et la mise en œuvre de béton tel que défini au C.C.T.P..

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture des matériaux répondant aux spécifications du C.C.T.P.,
- la mise en œuvre,
- la vibration,
- les dispositions de bétonnage par temps froid ou chaud,
- la fourniture du béton nécessaire aux contrôles (épreuves de convenue, ...) définis au C.C.T.P. et PAQ et toutes sujétions découlant de la qualité supérieure du béton,
- la teinte,
- le traitement des reprises, le réglage,
- les sujétions de réservation,
- toute sujétion du maintien des systèmes d'étanchéité, de réglage des pentes.

Ce prix s'applique au mètre tel qu'il résulte des plans d'exécution.

4003 COFFRAGE PAREMENTS SIMPLES

Ce prix rémunère, au mètre carré, les coffrages pour parements simples, conformément au C.C.T.P. et aux plans du dossier.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture à pied d'œuvre, la mise à disposition des matériaux de coffrage, des panneaux, des supports, des fixations et de tous les éléments constructifs,
- la fourniture et la mise en œuvre des produits de traitement et de décoffrage, la dépose et l'enlèvement de tous les éléments constructifs,
- toutes les dépenses de fourniture, transport, découpe, main d'œuvre et toutes sujétions d'exécution ainsi que toutes les dépenses résultant des matériaux de coffrage détériorés ou utilisés en coffrage perdu,
- le calorifugeage des parois des moules pour travaux en période hivernale voire estivale,
- les drains, les réservations diverses,
- les ouvrages provisoires (étalement) éventuellement nécessaires, ainsi que leur démontage et évacuation,
- toutes les fournitures et sujétions d'exécution nécessaires pour assurer la stabilité des éléments,
- le rebouchage des trous dû aux barres de coffrage identique à l'aspect du parement,
- les renforts éventuels de la structure qui ne seraient justifiés que pour cette phase de construction.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que la substitution, par lui-même, d'un coffrage d'une catégorie supérieure à celle prévue sera faite, après autorisation du Maître d'Œuvre, à ses frais.

Seront comptés en coffrages pour parements simples toutes les parties d'ouvrages au contact des terres ou non vues.

4004 COFFRAGE PAREMENTS FINS

Ce prix rémunère, au mètre carré, les coffrages pour parements fins, conformément au C.C.T.P. et aux plans du dossier.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture à pied d'œuvre, la mise à disposition des matériaux de coffrage, des panneaux, des supports, des fixations et de tous les éléments constructifs,
- la fourniture et la mise en œuvre des produits de traitement et de décoffrage, la dépose et l'enlèvement de tous les éléments constructifs, le nettoyage des panneaux pour réutilisation,
- toutes les dépenses de fourniture, transport, découpe, main d'œuvre et toutes sujétions d'exécution ainsi que toutes les dépenses résultant des matériaux de coffrage détériorés ou utilisés en coffrage perdu,
- le calorifugeage des parois des moules pour travaux en période hivernale voire estivale,
- toutes sujétions liées au calepinage, aux parements soignés (se reporter en particulier aux articles 62 à 64 du fascicule 65 du C.C.T.G.) et en particulier les épreuves de convenance et de traitement des surfaces de reprise (baguettes, ...),
- les larmiers (sous les encorbellements et aux abouts de tablier, dans les culées), les drains, les réservations diverses,
- les ouvrages provisoires (étalement) éventuellement nécessaires, ainsi que leur démontage et évacuation,
- toutes les fournitures et sujétions d'exécution nécessaires pour assurer la stabilité des éléments,
- la fourniture et la pose à proximité des extrémités libres de toutes les surfaces d'un larmier en PVC,
- le rebouchage des trous dû aux barres de coffrage identique à l'aspect du parement,
- les renforts éventuels de la structure qui ne seraient justifiés que pour cette phase de construction.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que la substitution, par lui-même, d'un coffrage d'une catégorie supérieure à celle prévue sera faite, après autorisation du Maître d'Œuvre, à ses frais.

4005 PLUS-VALUE COFFRAGE PAREMENT OUVRAGES

Ce prix rémunère au mètre carré de surface de béton coffré, en plus-value au prix 4004, et concerne les coffrages pour parements architecturés tels que définis sur les plans du marché et conformément au cahier architectural.

Pour le calcul des surfaces, la surface à considérer est celle du parement lisse qui assurerait l'enrobage prescrit des armatures.

4006 TRAITEMENT ANTI-GRAFFITIS

Ce prix rémunère au mètre carré, la fourniture et la mise en œuvre d'un produit anti-graffiti et anti-affiches sur les surfaces faisant l'objet de ce traitement, conformément aux prescriptions du C.C.T.P..

Ce prix est réputé inclure toutes les dispositions relatives à la préparation de l'état de surface, y compris les ragréages éventuels.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture à pied d'œuvre et l'application du produit suivant le cahier des charges du fournisseur,
- la fourniture d'échantillons soumis à l'acceptation du maître d'œuvre,
- les sujétions et surconsommations dues à l'aspect architecturé du parement,

La réalisation d'une convenance permettant d'apprécier l'efficacité des produits et notamment le nettoyage des surfaces traitées,

- toutes les sujétions d'exécution.

Ce prix s'applique au mètre carré de parement revêtu.

4007 REGLAGE DES SURFACES NON-COFFREES

Ce prix rémunère, au mètre carré, les prescriptions définies à l'article 8.4.1 du fascicule 65 du C.C.T.G. et dans les documents particuliers du marché mesurées conformément à l'article D2.1 de l'annexe D du dit fascicule.

Ce prix comprend l'exécution d'une épreuve de convenance sur une surface significative, le P.A.Q. définissant la texture par référence à une plaquette étalon.

4008 CURE DES BETONS

Ce prix rémunère, au mètre carré, les prestations définies à l'article 8.5 du fascicule 65 du C.C.T.G. et dans les documents particuliers du marché mesurées conformément à l'article D2.1 de l'annexe D du dit fascicule.

Ce prix comprend notamment :

- l'humidification,
- la fourniture de tous les éléments nécessaires,
- l'application d'un produit de cure,
- le maintien des coffrages pendant le temps nécessaire,
- le bâchage éventuel de tout le béton.

4009 BADIGEON POUR PAREMENTS ENTERRES

Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture et la mise en œuvre de badigeon pour les parements enterrés.

Ce prix comprend notamment :

- la préparation des surfaces,
- la fourniture à pied d'œuvre et l'application de trois couches de peinture de protection, à apposer perpendiculairement les unes aux autres,
- toutes les sujétions d'exécution.

Ce prix s'applique au mètre carré de parement revêtu.

4010 ARMATURES POUR BETON ARME

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture, le transport et la mise en œuvre des aciers haute adhérence de nuance B500 B ou B500 C, et les aciers doux B235C, conformément aux prestations définies à l'article 6 du fascicule 65 et mesurées conformément aux indications de l'article D1.6 de l'annexe D du dit fascicule, et aux prescriptions du CCTP.

Seules seront prises en compte les armatures et les longueurs de recouvrements indiquées sur les plans d'exécution visés par le Maître d'œuvre en dehors des poids d'armatures uniquement nécessaires aux phases provisoires de construction.

Ce prix comprend notamment toutes les sujétions de protection des armatures dangereuses, (bouchons ou autres).

5000 TABLIER

5001 BETON POUR TABLIER

Ce prix rémunère, au mètre cube, la fourniture à pied d'œuvre et la mise en œuvre de béton tel que défini au C.C.T.P.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture des matériaux répondant aux spécifications du C.C.T.P.,
- la mise en œuvre,
- la vibration,
- les dispositions de bétonnage par temps froid ou chaud,
- la fourniture du béton nécessaire aux contrôles (épreuves de convenue, ...) définis au C.C.T.P. et PAQ et toutes sujétions découlant de la qualité supérieure du béton,
- la teinte,
- le traitement des reprises, le réglage,
- les sujétions de réservation,
- toute sujétion du maintien des systèmes d'étanchéité, de réglage des pentes.

Ce prix s'applique au mètre tel qu'il résulte des plans d'exécution.

5002 COFFRAGE PAREMENTS FINS

Ce prix rémunère, au mètre carré, les coffrages pour parements fins, conformément au C.C.T.P. et aux plans du dossier.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture à pied d'œuvre, la mise à disposition des matériaux de coffrage, des panneaux, des supports, des fixations et de tous les éléments constructifs,
- la fourniture et la mise en œuvre des produits de traitement et de décoffrage, la dépose et l'enlèvement de tous les éléments constructifs, le nettoyage des panneaux pour réutilisation,
- toutes les dépenses de fourniture, transport, découpe, main d'œuvre et toutes sujétions d'exécution ainsi que toutes les dépenses résultant des matériaux de coffrage détériorés ou utilisés en coffrage perdu,
- le calorifugeage des parois des moules pour travaux en période hivernale voire estivale,
- toutes sujétions liées au calepinage, aux parements soignés (se reporter en particulier aux articles 62 à 64 du fascicule 65 du C.C.T.G.) et en particulier les épreuves de convenue et de traitement des surfaces de reprise (baguettes, ...),
- les larmiers (sous les encorbellements et aux abouts de tablier, dans les culées), les drains, les réservations diverses,
- les ouvrages provisoires (étalement) éventuellement nécessaires, ainsi que leur démontage et évacuation,
- toutes les fournitures et sujétions d'exécution nécessaires pour assurer la stabilité des éléments,
- la fourniture et la pose à proximité des extrémités libres de toutes les surfaces d'un larmier en PVC,
- le rebouchage des trous dû aux barres de coffrage identique à l'aspect du parement,
- les renforts éventuels de la structure qui ne seraient justifiés que pour cette phase de construction.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que la substitution, par lui-même, d'un coffrage d'une catégorie supérieure à celle prévue sera faite, après autorisation du Maître d'Œuvre, à ses frais.

5003 REGLAGE DES SURFACES NON-COFFREES

Ce prix rémunère, au mètre carré, les prescriptions définies à l'article 8.4.1 du fascicule 65 du C.C.T.G. et dans les documents particuliers du marché mesurées conformément à l'article D2.1 de l'annexe D du dit fascicule.

Ce prix comprend l'exécution d'une épreuve de convenue sur une surface significative, le P.A.Q. définissant la texture par référence à une plaquette étalon.

5004 CURE DES BETONS

Ce prix rémunère, au mètre carré, les prestations définies à l'article 8.5 du fascicule 65 du C.C.T.G. et dans les documents particuliers du marché mesurées conformément à l'article D2.1 de l'annexe D du dit fascicule.

Ce prix comprend notamment :

- l'humidification,
- la fourniture de tous les éléments nécessaires,
- l'application d'un produit de cure,
- le maintien des coffrages pendant le temps nécessaire,
- le bâchage éventuel de tout le béton.

5005 ARMATURES DE PRECONTRAINTE PAR POST TENSION

Ce prix rémunère les prestations définies à l'article 1.7.1 de l'annexe D du fascicule 65 du C.C.T.G., mesurées conformément à l'article 2.3.2 de la même annexe.

Ce prix rémunère donc au kilogramme, la fourniture à pied d'œuvre, le transport, le stockage, la mise en place des armatures à haute résistance pour précontrainte de type 12T15S et de leurs conduits, ainsi que les opérations de mise en tension.

- la masse des aciers sera évaluée par mètre sur la base des sections théoriques du procédé d'agrément,
- la longueur des câbles sera prise égale à celle de leur axe, comptée entre abouts du tablier : nus extérieurs des appareils d'ancrage avant la mise en tension,
- pour le calcul du volume des aciers, il sera fait application du diamètre ou de la section nominale indiquée à l'arrêté d'agrément de ces aciers,
- la masse spécifique de ces aciers sera égale à sept virgule quatre-vingt-cinq kilogrammes par décimètre cube (7,85 kg/dm³),
- la masse des gaines et autres accessoires ne sera pas pris en compte.

Ce prix comprend notamment :

- les frais de stockage et de protection provisoire (voir nota ci-dessous),
- la mise en place des armatures à l'intérieur des gaines, y compris toutes sujétions d'enfilage,
- la fourniture et la mise en place des gaines, des événements et toutes dispositions pour l'étanchéité,
- la fourniture et la mise en œuvre éventuelle des séparateurs de câbles et dispositifs de maintien des gaines,
- l'écrouissage éventuel des fils,
- les sur-longueurs éventuelles de fils pour clavetage sur les vérins de tension,
- l'étirage, la mise en tension, l'ancrage des câbles,
- la coupe des fils, torons, leur repliement éventuel,
- les frais résultant de précontraintes partielles,
- les mesures des efforts et des déformations des câbles,
- les contrôles divers (manomètres, vérins, mesure des coefficients de frottement, mesures des allongements),
- la fourniture et l'emploi des accessoires,
- les frais de location, d'amortissement, d'installation des matériels nécessaires à la fabrication, mise en place et mise en tension des câbles,
- la rémunération des droits de brevet et les frais d'assistance technique,
- la main d'œuvre et le matériel nécessaire à la mesure des coefficients de transmission.

5006 ANCRAGE DES ARMATURES DE PRECONTRAINTE PAR POST TENSION

Ce prix rémunère à l'unité, les prestations définies à l'article 1.7.2. de l'annexe D du fascicule 65 du C.C.T.G. mesurées conformément à l'article 2.3.3 de la même annexe et concerne la fourniture et la pose de corps d'ancrage, quel que soit le procédé de précontrainte utilisé et quelles que soient leurs formes et leurs dispositions.

Ce prix comprend la fourniture à pied d'œuvre, le stockage et la mise en place des ancrages de précontrainte longitudinale intérieure par post-tension. Il comprend les surlongueurs éventuelles de fils pour clavetage sur les vérins de mise en tension, le cachetage définitif des ancrages, y compris la fourniture et la mise en œuvre des capots métalliques, et leur protection éventuelle.

Ils sont destinés à des armatures de type 12T15S.

5007 PROTECTION DEFINITIVE DES ARMATURES POUR PRECONTRAINTE PAR POST TENSION

Ce prix rémunère au kilogramme, les prestations définies à l'article 1.7.5. de l'annexe D du fascicule 65 du C.C.T.G. mesurées conformément à l'article 2.3.4 de la même annexe et concerne l'ensemble des opérations d'injection, y compris la fourniture du coulis d'injection.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture des constituants, la fabrication, le stockage, le transport et la mise en œuvre du coulis, y compris l'injection des trompettes d'ancrage, des capots et des coupleurs éventuels,
- la réalisation des essais d'étanchéité définis par le CCTP,
- les sujétions induites par les éventuels contrôles non destructifs exécutés dans le cadre des contrôles intérieur et extérieur.

Il ne comprend ni la protection provisoire des armatures, ni le cachetage définitif de leurs ancrages, qui sont déjà inclus dans d'autres prix du présent bordereau des prix.

La quantité rémunérée est la masse des armatures de précontrainte post-tendues recevant cette protection, déterminée comme indiqué dans le libellé du prix de ces armatures.

Cette protection est destinée aux armatures du type 12T15S.

5008 ARMATURES POUR BETON ARME

Ce prix rémunère, au kilogramme, la fourniture, le transport et la mise en œuvre des aciers haute adhérence de nuance B500 B ou B500 C, et les aciers doux B235C, conformément aux prestations définies à l'article 6 du fascicule 65 et mesurées conformément aux indications de l'article D1.6 de l'annexe D du dit fascicule, et aux prescriptions du CCTP.

Seules seront prises en compte les armatures et les longueurs de recouvrements indiquées sur les plans d'exécution visés par le Maître d'œuvre en dehors des poids d'armatures uniquement nécessaires aux phases provisoires de construction.

Ce prix comprend notamment toutes les sujétions de protection des armatures dangereuses, (bouchons ou autres).

5009 ETAIEMENT DU TABLIER

Ce prix rémunère, au forfait, les prestations définies par l'article D.1.4 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG et concerne les échafaudages et les cintres nécessaires pour l'exécution du tablier.

Il comprend toutes les dépenses de location, de fournitures rendues à pied d'œuvre, de matériel, de main d'œuvre, de transport, de montage et de réglage nécessaires.

Il comprend le démontage et l'enlèvement complet de tous les matériels et matériaux utilisés, la démolition des assises rapportées avec évacuation des produits aux décharges, y compris droits de décharge.

Il tient compte du renforcement éventuel des ouvrages définitifs en fondation ou en élévation du fait du cintre, de l'aménagement des passerelles de service et des escaliers nécessaires.

Il tient compte également de toutes les prescriptions relatives aux dessins d'exécution, aux notes de calculs et à l'exécution contenues dans le C.C.T.P.

6000 APPAREILS D'APPUI, BOSSAGES ET DES DE VERINAGE

6001 BOSSAGE D'APPUI ET DES DE VERINAGE

Ce prix rémunère, à l'unité (inférieur ou supérieur), la fourniture et la mise en œuvre de tous les éléments (coffrage, béton ou mortier...) nécessaires à la réalisation des bossages d'appui et dés de vérinage, y compris le repiquage soigné du béton de couronnement, la cure, les dispositions prises par temps froid ou par temps chaud ainsi que toutes les opérations particulières de réglage et de finition des surfaces non coffrées.

Il ne comprend pas les armatures passives, qui sont rémunérées par le prix d'armatures pour béton armé de la série " Ouvrage d'art Appuis " du présent bordereau des prix.

Dans le cas d'injection ou de calage par gravité, ce prix comprend toutes les sujétions de fourniture et de mise en œuvre nécessaires à la réalisation de l'épreuve de convenance définie au chapitre 4 du C.C.T.P..

6002 APPAREILS D'APPUIS EN ELASTOMERE FRETTE

Ce prix rémunère, au décimètre cube d'appareil d'appui en élastomère fretté, la fourniture à pied d'œuvre et la mise en place des appareils d'appuis en élastomère fretté de type C avec dispositifs anti-cheminement inférieurs et supérieurs.

Ce prix comprend notamment :

- la justification des appareils d'appui choisis, la fourniture des plans et des fiches de fabrication,
- la notice de pose, la pose, le collage éventuel,
- toutes les opérations nécessaires au réglage des appareils d'appui avant bétonnage du tablier,
- la fourniture et la mise en place de dispositif anti-cheminement.
- les opérations de vérinage sous chaque ligne d'appui nécessaires après prise du béton du tablier, pour rattraper les déformations des appareils d'appui dues au raccourcissement et à la rotation du tablier.

7000 EQUIPEMENTS

7001 ETANCHEITE MINCE POUR TABLIER

Ce prix rémunère, au mètre carré, de superficie effective, l'exécution de l'étanchéité du tablier en chape mince de 1cm d'épaisseur.

Ce prix comprend la fourniture à pied d'œuvre des matériaux, les prescriptions prévues au fascicule 67 titre I du C.C.T.G. et les documents particuliers du marché et notamment :

- la préparation du support comme indiqué à l'article 9.2 du fascicule 67 titre I du C.C.T.G.,
- le relevé de la géométrie de surface de la dalle de couverture au niveau du fil d'eau et sur au moins trois (3) autres lignes
- le contrôle de la rugosité maximale avec la plaquette P2,
- la fourniture à pied d'œuvre et la mise en œuvre des feuilles préfabriquées,
- les remontées et les retombées prescrites,
- les sujétions inhérentes aux intempéries (protection des surfaces, séchage, préchauffe),
- les différents raccords de la reprise d'étanchéité,
- la protection thermique le cas échéant,
- un contrôle des flashes éventuels par arrosage et des défauts.

La surface de chape sera égale à celle de sa projection horizontale sans tenir compte des relevés d'étanchéité et des retombées.

7002 RELEVÉ D'ETANCHEITE

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et la mise en œuvre d'une protection de l'étanchéité par un mortier grillagé sur l'ensemble du relevé conformément au plan du dossier.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture à pied d'œuvre et la mise en œuvre d'un grillage,
- la fourniture à pied d'œuvre et la mise en œuvre d'un mortier sur la hauteur du relevé,
- la finition lisse du relevé,
- toutes sujétions de mise en œuvre et d'exécution.

7003 DRAIN HELICOIDAL DIAM 18mm

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et la pose d'un drain longitudinal en gaine Ø18 mm enrobée de papier Kraft disposé devant les remontées d'étanchéité du tablier conformément aux plans du marché.

Ce prix comprend notamment les sujétions de maintien des gaines lors de la mise en œuvre de l'enrobé, ainsi que les accessoires et raccords de captage vers l'assainissement des culées.

7004 ENROBE ROUGE SUR PASSERELLE

Ce prix rémunère, à la tonne, la confection d'une couche d'enrobé bitumineux rouge sur ouvrage, toutes sujétions confondues, pour une épaisseur de 7cm.
 Les enrobés devront être conformes aux caractéristiques définies dans la norme NF EN 13108-1, au C.C.T.P., et au cahier architectural.

Les tonnages à prendre en compte résulteront des bulletins de pesée des camions.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture et le transport d'un mortier bitumineux 0/6 rouge (cailloux rouge et oxyde de fer), avec un liant en bitume pur de classe 35/50 ou 50/70,
- la mise en œuvre sur 7 cm comprenant le répardage, réglage au finisseur et compactage sans plus-value pour petite surface et travaux manuels, avec du matériel adapté pour rouler sur l'étanchéité,
- la retaille des joints sur ouvrages et en bordure,
- la réalisation de formes de pente,
- la mise en œuvre suivant les prescriptions du C.C.T.P. et les indications du Maître d'œuvre.

Dans tous les cas, la maîtrise d'œuvre se réserve le droit de refuser les produits ou procédés qui lui seront soumis, s'ils ne leur semblent pas en conformité avec les objectifs recherchés.

7005 JOINT DE CHAUSSEE A REVETEMENT AMELIORE

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et la pose de joints de chaussée à revêtement amélioré, tels que définis au C.C.T.P. et les indications du Maître d'œuvre. La pose des joints interviendra après la mise en œuvre de la couche de roulement.

Ce prix comprend notamment :

- Les frais relatifs au dimensionnement des joints et aux études de détail,
- le sciage du béton bitumineux et l'évacuation des produits à la décharge,
- la réalisation du joint,
- la rémunération des droits de brevets et les frais d'assistance technique,
- l'intervention différée en attente de la réalisation de la chaussée,
- le joint devra respecter une teinte similaire à celle de l'enrobé rouge de part et d'autre.

Dans tous les cas, la maîtrise d'œuvre se réserve le droit de refuser les produits ou procédés qui lui seront soumis, s'ils ne leur semblent pas en conformité avec les objectifs recherchés.

La longueur à prendre en compte est la longueur droite mesurée entre les longrines.

7006 JOINT DE TROTTOIR

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la fourniture et la pose de joints de trottoir, tels que définis au C.C.T.P.. La pose des joints interviendra après la mise en œuvre des longrines support garde-corps et des garde-corps architecturés.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture à pied d'œuvre,
- la réalisation du joint,
- toutes sujétions de mise en œuvre et d'exécution.

La longueur à prendre en compte est la longueur droite des longrines support garde-corps.

7007 ECLAIRAGE SUR PASSERELLE

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la mise en œuvre d'un éclairage sur chaque longrine support garde-corps.

Ce prix comprend :

- la fourniture et la mise en œuvre du spot LEDS et du pot d'encastrement étanche,
- optique à LEDS symétrique couleur blanc neutre,
- le scellement du spot dans la longrine béton de la passerelle garantissant la parfaite étanchéité vis-à-vis de la longrine,
- les raccordements électriques et câblages,
- les essais de bon fonctionnement.

Caractéristiques :

- Modèle rond en aluminium gris foncé et verre de protection
- Classe 1 / utilisation extérieure
- IP 67 / IK 10
- Diamètre +/- 135 mm x 134mm de haut
- Compris pot d'encastrement
- blanc chaud 3000 K d'un flux lumineux total de 80 lm,
- Tension : 230V / Puissance minimale 35 W / 50-60Hz
- Ampoule LED incluse
- Matériaux durables et recyclables

Les encastrés de sol seront intégrés dans la longrine béton de rive. Le pot de cet appareillage sera installé sur le cheminement de part et d'autre de la passerelle. L'éclairage de la passerelle sera identique et continu, l'ensemble sera raccordé pour permettre un éclairage continu du cheminement. Un niveau moyen d'éclairage de 20Lux devra être assuré sur le cheminement.

L'entreprise devra garantir la parfaite étanchéité du système d'éclairage vis-à-vis de la longrine de la passerelle.

7008 ASSAINISSEMENT DES CULEES

Ce prix rémunère, à l'unité, de descentes la réalisation des descentes d'eaux récupérées sur les chevêtres des culées, évacuées vers l'avant des culées par l'intermédiaire d'une barbacane, conformément aux plans du dossier.

7009 PAROI DRAINANTE Y COMPRIS DRAIN

Ce prix rémunère au mètre carré de paroi, la fourniture, la mise en œuvre et la fixation de la paroi drainante conforme au CCTP derrière les murs en retour et les culées conformément aux prescriptions du CCTP et aux plans du marché.

Ce prix prend en compte aussi l'assise du drain.

Ce prix comprend notamment :

- la fourniture, le transport et la pose des drains,
- la fourniture et la mise en œuvre d'un béton maigre d'assise support des drains,
- le raccordement aux exutoires,
- toutes les sujétions nécessaires pour assurer la continuité de la nappe drainante entre les murs et les culées,
- toutes les sujétions d'exécution.

7010 BARBACANES

Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et la pose de barbacanes Ø 100 traversant les culées de l'ouvrage conformément aux plans du marché et aux prescriptions du CCTP.

Ce prix comprend toutes les sujétions de mise en œuvre (réalisation des réservations dans le coffrage et ferrailage) et les dispositions à prévoir pour éviter l'entraînement des fines à travers les barbacanes.

7011 GRILLAGE DE PROTECTION

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et la mise en œuvre d'un grillage de protection situé entre les chevêtres des culées et l'intrados du tablier de la passerelle, conformément aux plans du dossier.

Ce prix comprend notamment :

- la fabrication, la fourniture et le transport du grillage galvanisé et peint conformément aux prescriptions architecturales et du CCTP,
- le système de maintien du grillage et de fixation aux chevêtres des culées, fixations démontables avec système antivol,
- toutes sujétions de pose et de mise en œuvre.

7012 DALLE DE PERRE

Ce prix rémunère au mètre carré, la réalisation du perré situé en pied de la culée C0, conformément aux plans d'exécution visés par le maître d'œuvre, en respectant les données des plans du marché et les prescriptions architecturales.

Ce prix comprend notamment :

- la préparation et le réglage de la surface,
- la mise en œuvre d'un béton de propreté d'une épaisseur de 10 cm,
- la réalisation des perrés y compris pied de perré en béton armé conformément aux plans,
- toutes les opérations de réglage et de finition,
- toutes les sujétions d'exécution.

7013 REPERES DE NIVELLEMENT

Ce prix rémunère, à l'unité, la fourniture et la mise en œuvre des repères de nivellement à implanter sur les ouvrages.

Les quantités à prendre en compte seront déterminées sur la base des plans d'exécution visés par le Maître d'œuvre.