

## maître d'ouvrage

ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer



**Direction Régionale de  
l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de  
Languedoc-Roussillon – Midi Pyrénées**  
**STID/Division Maîtrise d'Ouvrage Routière Nationale Ouest (Midi-  
Pyrénées)**

Cité administrative – Bât C  
1, rue de la cité administrative  
31074 Toulouse Cedex 9  
téléphone : 05.61.58.64.00  
télécopie : 05.61.58.64.01  
e-mail : dmorn.stid.dreal-midi-pyrenees@developpement-durable.gouv.fr

**Opération n°DGR 21D32A**

# **RN 124 – Déviation de Gimont**

## **Ouvrages d'arts et voies de rétablissements**

### **OA 195 / PI SNCF**

### **OA 450 / PI RD 12**

### **OA 476 / LA GIMONE**

### **OA 515 / PI VC 4**

## **Dossier de Consultation des Entreprises**

### **Bordereau 1**



#### **1.3.2 – C.C.T.P. Ouvrage d'Art 450-515**

## maître d'œuvre



**Direction Interdépartementale  
des routes du Sud-Ouest**  
155 avenue des Arènes Romaines  
31300 Toulouse  
Tél. : 05 61 58 59 70 - Fax : 05 61 58 62 01  
e-mail : DIR-Sud-Ouest@developpement-durable.gouv.fr



Établi et contrôlé, le 18/02/2016 par, le chargé d'études  Thomas HOULES	Contrôlé et transmis, le 18/07/16 par le chef de projet  Fabrice CHICOTTE
---	---

Version 1.0

Juillet 2016

Réf. : contrat SIRT-2010-001

### Historique des versions du document

<i>Version</i>	<i>Date</i>	<i>Commentaires</i>
1.0	07/2016	Première version visée par le chef de projet

Chapitre 1.DISPOSITIONS GENERALES - DESCRIPTION DES OUVRAGES .....	4
Article 1.1.PREAMBULE .....	4
Article 1.2.OBJET DU MARCHE.....	4
Article 1.3.DONNEES GENERALES.....	4
Article 1.4.DONNEES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES .....	6
Article 1.5.DESCRPTION DE L'OUVRAGE TERMINE.....	7
Article 1.6.EQUIPEMENTS DES OUVRAGES .....	8
Article 1.7.TRAVAUX DIVERS.....	9
Article 1.8.MODE DE CONSTRUCTION DES OUVRAGES .....	9
Article 1.9.CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	9
Article 1.10.CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER.....	10
Chapitre 2.PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	12
Article 2.1.STIPULATIONS PRELIMINAIRES .....	12
Article 2.2.DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....	12
Article 2.3.PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX .....	12
Article 2.4.SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE .....	13
Article 2.5.MANAGEMENT DE LA QUALITE DES PARTIES EN BETON .....	13
Article 2.6.PLAN QUALITE - GENERALITES .....	13
Article 2.7.DOCUMENT D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER .....	16
Article 2.8.PROCEDURES D'EXECUTION .....	16
Article 2.9.SHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ELIMINATION DES DECHETS...21	
Article 2.10.DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERNE .....	22
Article 2.11.PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION .....	22
Article 2.12.ETUDES D'EXECUTION - GENERALITES .....	22
Article 2.13.BASES DES ETUDES D'EXECUTION.....	22
Article 2.14.TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL.....	22
Article 2.15.ACTIONS ET SOLLICITATIONS.....	23
Article 2.16.COMBINAISONS D'ACTIONS .....	28
Article 2.17.JUSTIFICATION DU TABLIER.....	30
Article 2.18.JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS .....	32
Article 2.19.JUSTIFICATION DES EQUIPEMENTS.....	33
Article 2.20.JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES.....	35
Article 2.21.DOSSIER DE RECOLEMENT DE L'OUVRAGE.....	35
Chapitre 3.PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX .....	36
Article 3.1.GENERALITES .....	36
Article 3.2.DECHETS.....	37
Article 3.3.REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES ....	38

Article 3.4.REPERES DE NIVELLEMENT .....	38
Article 3.5.ACIERS POUR BETON ARME .....	38
Article 3.6.BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES .....	40
Article 3.7.PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES : SPECIFICATIONS COMMUNES .....	51
Article 3.8.ETANCHEITE PRINCIPALE .....	52
Article 3.9.JOINTS DE DILATATION.....	53
Article 3.10.DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE .....	53
Article 3.11.SEPARATEURS EN BETON .....	54
Article 3.12.GARDE CORPS .....	54
Article 3.13.AVALOIRS DE TYPE GARGOUILLE .....	55
Article 3.14.CORNICHES .....	55
Article 3.15.CANIVEAUX.....	56
Article 3.16.DISPOSITIF DE DRAINAGE .....	56
Article 3.17.TUYAUX D'EVACUATION D'EAU - REGARDS .....	56
Chapitre 4.EXECUTION DES TRAVAUX .....	58
Article 4.1.TRAVAUX PREPARATOIRES .....	58
Article 4.2.DEBROUSSAILLEMENT - DEMOLITIONS - DECAPAGE.....	59
Article 4.3.SEMELLES ET RADIERES DE FONDATION .....	60
Article 4.4.OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPECIAUX .61	
Article 4.5.COFFRAGES .....	62
Article 4.6.ACIERS POUR BETON ARME .....	64
Article 4.7.BETONS .....	65
Article 4.8.ETAT DE SURFACE DU TABLIER.....	67
Article 4.9.ETANCHEITE PRINCIPALE .....	67
Article 4.10.JOINTS DE DILATATION.....	68
Article 4.11.DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE .....	68
Article 4.12.SEPARATEURS EN BETON.....	69
Article 4.13.GARDE-CORPS.....	70
Article 4.14.AVALOIRS DE TYPE GARGOUILLE .....	70
Article 4.15.CORNICHES .....	70
Article 4.16.CANIVEAUX.....	70
Article 4.17.DISPOSITIF DE DRAINAGE .....	71
Article 4.18.CANALISATIONS ET OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT .....	71
Article 4.19.REMBLAIS CONTIGUS .....	72
Article 4.20.TOLERANCES GEOMETRIQUES DE L'OUVRAGE FINI.....	72
Article 4.21.REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL .....	73

Article 4.22.EPREUVES DE L'OUVRAGE .....73

# CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GENERALES - DESCRIPTION DES OUVRAGES

## **ARTICLE 1.1.    PREAMBULE**

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...

## **ARTICLE 1.2.    OBJET DU MARCHE**

Les travaux faisant l'objet du présent marché concernent la construction des ouvrages suivants :

- ☐ Le passage inférieur OA 450 permettant le franchissement de la RD 12.
- ☐ Le passage inférieur OA 515 permettant le franchissement de la VC 4.

Ces ouvrages s'inscrivent dans le cadre de la déviation de Gimont RN 124.

## **ARTICLE 1.3.    DONNEES GENERALES**

### **1.3.1.            Planimétrie et altimétrie**

#### **1.3.1.1.          Planimétrie**

Tous les points sont repérés en coordonnées planes NTF-Lambert zone III.

#### **1.3.1.2.          Altimétrie**

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (nouveau système des altitudes françaises) et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.

### **1.3.2.            Données géotechniques**

(art. A.2.2 du fasc. 62 titre V du CCTG, 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 bordereau 2 du DCE.

le dossier de référence est :

- ☐ Pour L'OA 450 - **Dossier n° STL1.D.0355.001 Indice 2 de Ginger–CEBTP d'avril 2015;**
- ☐ Pour L'OA 515 - **Dossier n° STL1.D.0355.001 Indice 2 de Ginger–CEBTP d'avril 2015;**

### **1.3.3.            Réseaux de concessionnaires**

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

- ☐ **OA 450**

Sur la rive sens Toulouse vers Auch, il est disposé 7 PHED (1 Ø 50 + 6 Ø 32) dans la Corniche.



### **1.3.4. Contexte climatique et environnemental**

#### **1.3.4.1. Classes d'exposition à l'environnement climatique**

(normes NF EN 206-1/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 206-1/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 5.2.3.4 de la norme NF EN 206-1/CN et dans le document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

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

#### **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 le LCPC en août 2007.

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

##### **Catégorie d'ouvrage**

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 le LCPC en août 2007.

##### **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 le LCPC en août 2007.

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

#### **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 C2

L'ouvrage ne comporte aucune partie métallique immergée.

#### **1.3.4.6. Contexte sismique**

L'ouvrage est situé en zone de sismicité 1 au sens du décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique et du décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français. Dans ce contexte, aucune disposition parasismique particulière n'est 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 au sens du 4.3.1 est la classe 3,
- ☐ la classe de tolérance à retenir au sens du 10.1 est la classe 1.

### **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.

Les piédroits et mur en retours seront en béton matricé (matrice de coffrage RECKLY Type 2/31 IIIer) comme indiqué dans les plans architecturaux (2.3). Une corniche métallique habillera chaque rive de l'ouvrage.

On se référera aux pièces architecturales du marché pour les détails.

## **ARTICLE 1.4. DONNEES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES**

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

- ☐ OA 450

### **1.4.1. Déviation**

La coupe sur l'ouvrage est la suivante :

DR BN1	BAU	Chaussée	TPC	Chaussée	BAU	DR BN1
0,36 m	2.50m	7.00m	3.00m	7.00m	2.50m	0.36 m

Soit une largeur droite fonctionnelle de 22m et une large droite totale de 22,72 m.

La section courante est en toit penté à 2,50%.

#### **1.4.1.1. Tracé en plan - Profil en long**

Au droit de l'ouvrage le profil en long de la section courante est parabolique de rayon 10 000m. Le tracé en plan est suivant un rayon de 3300m.

#### **1.4.1.2. Talus**

La pente des talus, en section courante est de 2H/1V ce qui définit la longueur des murs.

### **1.4.2. Rétablissement**



Le rétablissement au droit de l'ouvrage possède une largeur fonctionnelle de 9,05m dont une chaussée de 6,00 m et des trottoirs.

#### **1.4.2.1. Tracé en plan - Profil en long**

La RD12 est rétablie avec une pente en long de -0,5%. Le tracé en plan se situe sur un alignement droit.

#### **1.4.2.2. Gabarit**

Le gabarit vertical à dégager pour le rétablissement est de 4,85m minimum.

□ OA 515

### **1.4.3. Déviation**

La coupe sur l'ouvrage est la suivante :

DR coté Gimont BN1	BAU	Chaussée	TPC	Chaussée	BAU	DR Coté Montiron Ecran+GBA
0,36 m	2.50m	7.00m	3.00m	7.00m	2.50m	1,625. m

Soit une largeur droite fonctionnelle de 22m et une large droite totale de 23,985 m .  
La section courante est en toit penté à 2,50%.

#### **1.4.3.1. Tracé en plan - Profil en long**

Au droit de l'ouvrage le profil en long de la section courante est une pente de 2.43%.  
Le tracé en plan se situe sur un alignement droit.

#### **1.4.3.2. Talus**

La pente des talus, en section courante est de 2H/1V ce qui définit la longueur des murs.

### **1.4.4. Rétablissement**

Le rétablissement au droit de l'ouvrage possède une largeur fonctionnelle de 6,00 m dont une chaussée de 4,00 m et des trottoirs.

#### **1.4.4.1. Tracé en plan - Profil en long**

La VC 4 est rétablie avec une pente en long de -2.34% et deux paraboliques de rayon 5 500 m et 4 000 m. Le tracé en plan se situe sur un alignement droit.

#### **1.4.4.2. Gabarit**

Le gabarit vertical à dégager pour le rétablissement est de 4,85m minimum.

## **ARTICLE 1.5. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINE**

### **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. Description de l'ouvrage terminé**

#### **1.5.2.1. OA 450**

L'ouvrage de franchissement possède les caractéristiques suivantes :

- Type de structure : PICF
- Ouverture droite : 9,05m
- Biais : 100,00 grades
- Ouverture biaise : 9,05m
- Epaisseur piédroits et traverse : 0,50 m
- Goussets : 0,90 x 0,30m
- Epaisseur radier : 0,50 m

L'ouvrage s'appuie sur le substratum molasse par l'intermédiaire d'une purge en matériaux graveleux. Les quatre murs aux extrémités de l'ouvrage sont des murs en aile fondés superficiellement.

#### **1.5.2.2. OA 515**

L'ouvrage de franchissement possède les caractéristiques suivantes :

- Type de structure : PICF
- Ouverture droite : 6,00m
- Biais : 84,54 grades
- Ouverture biaise : 6,181 m
- Epaisseur piédroits et traverse : 0,40 m
- Goussets : 0,90 x 0,30m
- Epaisseur Radier : 0,40 m

L'ouvrage s'appuie sur les argiles fermes.

Les quatre murs aux extrémités de l'ouvrage sont des murs en aile fondés superficiellement.

### **1.5.3. Traitement des parties vues des ouvrages**

(norme NF EN 13670/CN, art. 62 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 6 du fascicule 65 du

CCTG. Pour ce faire, les différents parements (surfaces de béton visibles) de l'ouvrage sont classés comme suit :

Partie d'ouvrage	Classe de parement au sens de l'article 62 du fascicule 65 du CCTG
Parties vues du cadre et des murs sauf intrados	Parements matricés : Matrice de coffrage Recly type 2/31111111
Autres parties vues, intrados de l'ouvrage	Parements fins
Parties non vues du cadre et des murs (Semelles, faces contre terre des murs, radier etc,)	Parements simples

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

## **ARTICLE 1.6. EQUIPEMENTS DES OUVRAGES**

### **1.6.1. Etanchéité principale**

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'étanchéité principale est assurée par une feuille préfabriquée recevant une protection en asphalte gravillonné.

Il est prévu de mettre en œuvre une protection provisoire lourde de la chape d'étanchéité.

### **1.6.2. Dispositifs de retenue**

Les dispositifs de retenue routiers marqués CE selon la norme NF EN 1317-5+A2 doivent avoir les performances définies à l'article intitulé « Dispositifs de retenue marqués CE » du chapitre 3 du présent CCTP.

Les dispositifs de retenue marqués CE doivent s'inscrire transversalement dans les bandes sur les plans joints aux CCTP.

Les dispositifs de retenue marqués CE sont fixés sur une longrine ancrée sur le tablier.

Au passage des joints, les dispositifs de retenue doivent conserver leurs performances dans toutes les conditions d'ouverture du joint. Si nécessaire, ils sont équipés d'un système compatible avec les dilatations et/ou déplacements du tablier, par exemple, de type "Transpec®" conforme à la partie II de l'instruction technique annexée de la décision d'agrément n° BN4/16-06-08 du 13 février 2009 ou similaire.

Le raccordement avec les dispositifs de retenue en section courante doit être conforme au référentiel de la marque NF-Equipements de la route - Raccordement des dispositifs de retenue, délivrée par l'ASCQUER. Toutefois dans l'attente de sa parution, le titulaire peut attester sa conformité à la norme XP ENV 1317-4 en réalisant les essais correspondants.

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

### **1.6.3. Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux**

#### **1.6.3.1. Drains**

Des drains longitudinaux adossés au caniveau-fil d'eau en asphalte gravillonné, sont placés au niveau de l'interface chaussée / chape d'étanchéité.

Des drains longitudinaux adossés aux longrines des dispositifs de retenue sont placés au niveau de l'interface chaussée / chape d'étanchéité.

#### **1.6.3.2. Avaloirs**

Sans objet.

#### **1.6.3.3. Evacuation des eaux**

Les piédroits et les murs en retours sont drainés par un écran en géo-composite terminé en pied par drains d'assises et barbacanes s'évacuant en pied de piédroits.

Sur la voie portée, les eaux pluviales sont drainées en bordure de plate-forme par un caniveau fil d'eau permettant une évacuation sur la partie courante de la déviation.

#### **1.6.3.4. Larmiers**

La sous-face du tablier est protégée par des larmiers longitudinaux.

### **1.6.4. Corniches**

Les corniches sont en bardage métallique et conformes aux plans joints au présent CCTP.

### **1.6.5. Caniveaux**

Les caniveaux sont exécutés en asphalte coulé gravillonné sur une largeur de 25 cm.

### **1.6.6. Couche de roulement**

Une couche de roulement en béton bitumineux de 8 cm d'épaisseur est prévue sur le tablier de l'ouvrage (Hors marché).

### **1.6.7. Dalles de transition**

L'ouvrage est muni à ses deux extrémités de dalles de transition de 3,00 m de longueur.

### **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 piédroits et les murs latéraux.

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**

Sans objet

## **ARTICLE 1.8. MODE DE CONSTRUCTION DES OUVRAGES**

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 l'entreprise**

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

Ceci couvre en particulier :

- ☐ les installations de chantier,
- ☐ l'étude des ouvrages définitifs,
- ☐ le contrôle interne,
- ☐ les ouvrages provisoires ou éléments provisoires ;

### **1.9.2. Travaux non compris dans l'entreprise**

Ne sont pas compris au titre du présent marché, les travaux suivants :

- ☐ le revêtement de chaussée;

## **ARTICLE 1.10. CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER**

### **1.10.1. Conditions d'accès au site**

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

### **1.10.2. Phasage des travaux et ordre d'exécution**

Sa mise en œuvre est classique, il sera coulé en place sur cintres et étalements hors circulation.

Le phasage général des travaux verra s'enchaîner les tâches suivantes :

- installations de chantier, travaux préparatoires, accès , pistes et plateformes
- réalisation des fouilles de substitution sous radier, murs et remblais contigus,
- réalisation des substitutions,
- réalisation du radier / semelles de l'ouvrage et des semelles des murs,
- réalisation des piédroits et murs,
- mise en place des cintres, étalements et coffrages de la traverse,
- mise en place du ferrailage et coulage de la traverse,
- remblais contigus aux piédroits,
- réalisation des dalles de transition,
- mise en œuvre de l'étanchéité,
- mise en place des équipements (dispositifs de retenue, corniche,)
- réalisation de la chaussée de la voir rétablie (les DBA sont réalisées hors marché)
- Mise en œuvre de la protection mécanique de la chape ;
- Nivellement de l'ouvrage,
- épreuves de chargement.

### **1.10.3. Engins lourds de chantier**

Il est prévu la circulation d'engins de chantier de type CAT 773F de poids total 100,7 T.

### **1.10.4. Déchets**

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

#### **1.10.5. Evacuation des eaux de chantier**

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour que toutes les parties d'ouvrages ainsi que les ouvrages provisoires soient exécutés à sec.

#### **1.10.6. Contraintes particulières - Limitation des nuisances sonores**

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour éviter les nuisances engendrées par :

- la projection ou la chute de produits ou de matériaux de toute nature sur les espaces maintenus à la circulation publique ou sur les domaines privés des riverains,
- les opérations susceptibles de nuire à la stabilité, la pérennité et l'aspect esthétique des ouvrages définitifs mis à la disposition de l'entrepreneur,

En ce qui concerne la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par le ou les moteurs à explosion ou à combustion interne, l'entrepreneur devra se conformer impérativement à l'arrêté du 11 avril 1972.

L'entrepreneur prendra également toutes les dispositions pour éviter la pollution au niveau des points de rejet.

Le lavage des véhicules de transport du béton sera à effectuer dans une aire spécialement aménagée en un lieu à proposer à l'acceptation du Maître d'œuvre et comprenant un dispositif de décantation. Il en sera de même pour le lavage des banches et des bennes à béton. Tout rejet direct dans les cours d'eau ou dans tout autre exutoire naturel est interdit.

L'entrepreneur se conformera à la notice du respect de l'environnement (NRE) et aux articles du CCAP.



## **CHAPITRE 2. PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER**

### **ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRELIMINAIRES**

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 de la norme NF EN 13670/CN.

### **ARTICLE 2.2. DOCUMENTS A 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 2ème catégorie,
- ☐ les documents de suivi du contrôle interne dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- ☐ le dossier de récolement.

#### **2.2.2. Liste des documents à fournir**

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

- ☐ le programme d'exécution des travaux,
- ☐ le plan qualité (PQ),
- ☐ les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- ☐ le plan de respect de l'environnement (PRE),
- ☐ le schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED),
- ☐ les documents de suivi de contrôle interne,
- ☐ le programme des études d'exécution,
- ☐ les études d'exécution,
- ☐ le dossier de récolement de l'ouvrage.

### **ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX**

(art. 28.2 du CCAG-T, art. 33 et 35 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux comprend :

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

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

## **ARTICLE 2.4. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE**

(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. MANAGEMENT DE LA QUALITE DES PARTIES EN BETON**

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

L'application de la norme NF EN 13670/CN s'effectue selon les modalités suivantes :

- ☐ pour l'application du 4.3.1 de la norme NF EN 13670/CN, la classe d'exécution à retenir est la classe 3 ;
- ☐ pour l'application des 4.1 (4), 4.3.1 (6), 4.3.1 (7) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire applique le chapitre 2 du fascicule 65 du CCTG.

Ainsi :

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

## **ARTICLE 2.6. PLAN QUALITE - GENERALITES**

(norme NF EN 13670/CN, art. 34 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)

### **2.6.1. Composition générale du Plan Qualité**

Le Plan Qualité est constitué :

- ☐ du document d'organisation générale du chantier,
- ☐ des procédures d'exécution,
- ☐ du programme de contrôle,
- ☐ des cadres des documents de suivi d'exécution.

Il est conforme :

- ☐ à l'article 4.2.2 de la norme NF EN 13670/CN et aux articles 25 et 34 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 (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 programme de contrôle des parties en béton est établi conformément au B.4.3.3 de la norme NF EN 13670/CN.

Par homogénéité avec les dispositions de l'article 34.2.1 du fascicule 65 du CCTG, les documents de suivi d'exécution ne sont pas soumis au visa. Seul le cadre de ces documents fait partie du Plan Qualité et est soumis au visa du maître d'œuvre, en même temps que les documents préalables à l'exécution.

### **2.6.2. 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 ci-après.

Phase des travaux	Points d'arrêt	Délai du levée par le maître d'œuvre en jour
Implantation de l'ouvrage	- Acceptation du piquetage complémentaire	3
Fondations superficielles	- Conformité du fond de fouille d'une fondation superficielle (niveau et réglage de la fouille, nature et portance du sol)	3
	- Contrôle du remblaiement d'une poche purgée	2
	- Conformité des massifs de substitution en grave non traitée, avant mise en œuvre du béton de propreté (niveau, réglage et qualité de mise en œuvre)	2
	- Autorisation de bétonnage d'une semelle de fondation	2
Bétonnages	- Réception des centrales à béton	2
	- Autorisation de réaliser les épreuves de convenue	3
	- Acceptation de l'épreuve de convenue	30
	- Acceptation de l'élément témoin de convenue	2
	- Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage	2
	- Autorisation de décintrement d'un tronçon de tablier	3
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)	5
	- Fourniture des documents de suivi d'exécution avec les éléments finis	5

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	8
	- Acceptation des résultats des épreuves de convenance	3
	- 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	2
		2
	- Acceptation de l'étanchéité et autorisation de mise en œuvre de la couche de protection	4
	- Acceptation d'un élément témoin de corniche en bardage métallique avant le lancement des opérations de fabrication	2
	- Acceptation du calage des corniches avant scellement	2
	- Acceptation du bon positionnement des dispositifs de retenue avant serrage définitif ou scellement des ancrages ou des montants .	2
Tablier	- Acceptation de l'état de surface du tablier	5
Ouvrages d'assainissement	- Acceptation du fond de fouille avant réalisation d'un caniveau, d'un regard, ou pose de canalisations	2
	- Autorisation de remblaiement après pose d'une canalisation	2
Epreuves	- Autorisation de réaliser les épreuves de chargement	8

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.

## **ARTICLE 2.7. DOCUMENT D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER**

(norme NF EN 13670/CN, art. 34.2.2 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.

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

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

## **ARTICLE 2.8. PROCEDURES D'EXECUTION**

### **2.8.1. 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 et battages pour fondations,
- ☐ réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie,
- ☐ coffrages et parements,
- ☐ ferraillages,
- ☐ bétonnage,
- ☐ 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 "Epreuves 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,
- ☐ équipements du tablier et finitions,
- ☐ programme des épreuves, établi par le titulaire suivant les prescriptions de l'article intitulé "Epreuves de l'ouvrage" du chapitre 4 du présent CCTP.

### **2.8.2. 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.

### **2.8.3. 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 déports.

### **2.8.4. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires**

(norme NF EN 13670/CN, art. 53 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 une note précisant les ouvrages provisoires nécessaires à la construction de l'ouvrage.

Cette note 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).

Cette note 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 53.2 du fascicule 65 du CCTG, les dessins contenus dans cette note définissent :

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

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

### **2.8.5. Maîtrise de la conformité pour les parements**

(norme NF EN 13670/CN, art. 65 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.

### **2.8.6. Maîtrise de la conformité pour les bétons**

(norme NF EN 13670/CN, art. 810 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

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

#### **2.8.6.2. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons**

##### **2.8.6.2.1. Alcali-réaction**

###### **Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons**

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

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

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

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

###### **Dispositions concernant les procédures de bétonnage**

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats mais en présence d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des documents de suivi du contrôle interne effectué par le producteur de granulats et 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 visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais doivent dater de moins de deux mois.

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

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

#### **2.8.6.2.2. 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 le LCPC en août 2007.

#### **2.8.6.3. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes**

(norme NF EN 13670/CN)

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

#### **2.8.7. Maîtrise de la conformité pour les aciers pour béton armé**

(norme NF EN 13670/CN, art. 74 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour les aciers pour béton armé sont établies conformément aux articles 4, 6 et 10 de la norme NF EN 13670/CN et à l'article 74 du fascicule 65 du CCTG.

En complément des stipulations du sous-article 74.1 du fascicule 65 du CCTG, si des dispositifs de raccordement des aciers (manchons) sont prévus ou utilisés, le Plan Qualité précise leurs caractéristiques et leur provenance.

Enfin, si une protection contre la corrosion des aciers pour béton armé est prévue par le sous-article intitulé "Exigences générales" de l'article intitulé "Aciers pour béton armé" du chapitre 3 du présent CCTP, le Plan Qualité explicite ses modalités.

#### **2.8.8. 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.

#### **2.8.9. 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.

## **2.8.10. Assurance de la qualité pour les dispositifs de retenue**

### **2.8.10.1. Acceptation du modèle de dispositifs de retenue marqués CE**

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

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

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

### **2.8.10.2. Réception sur chantier des dispositifs de retenue**

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

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

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

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

### **2.8.10.3. Mise en œuvre des dispositifs de retenue**

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

### **2.8.11. Assurance de la qualité pour les corniches**

Le Plan Qualité précise le lieu de fabrication des éléments de corniche, et comporte en annexe le système qualité et les modalités du contrôle interne et externe du fabricant.

Il explicite les modalités de réalisation de l'épreuve de convenance (élément prototype). Cette épreuve doit être réalisée avant tout commencement de la fabrication d'une série.

Le Plan Qualité précise ou rappelle pour les corniches en bardage métallique :

- ☐ la nuance et la qualité de l'ensemble des métaux des pièces constitutives de corniche (éléments de fixation compris),
- ☐ l'ensemble des dispositions adoptées pour la protection contre la corrosion,
- ☐ les dispositions techniques mises en œuvre pour supprimer les risques de corrosion galvanique entre les pièces constituées de métaux différents,
- ☐ les moyens utilisés pour assurer la stabilité des éléments tant en phase provisoire qu'en phase définitive,
- ☐ les conditions de sécurité du personnel pendant le montage.

### **2.8.12. 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.

## **ARTICLE 2.9. SCHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ELIMINATION DES DECHETS**

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets (SOSED) dans lequel il 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 "DECHETS" 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 2.10. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTROLE INTERNE**

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

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

## **ARTICLE 2.11. PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION**

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 2.12. ETUDES D'EXECUTION - GENERALITES**

(art. 29.1 du CCAG-T, art. 42 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

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

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

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

## **ARTICLE 2.13. BASES DES ETUDES D'EXECUTION**

(art. 42 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 2.14. TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS 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,
- ☐ la circulaire n° R/EG3 du 20 juillet 1983 : "Transports exceptionnels, définition des convois types et règles pour la vérification des ouvrages d'art" publiée par la Direction des Routes,
- ☐ 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 94-262, NF P 94-270, NF P 94-282 et, en l'absence des autres normes d'application, le fascicule 62 titre V du CCTG,

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 2.15. ACTIONS ET SOLLICITATIONS**

### **2.15.1. Charges permanentes**

#### **2.15.1.1. 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/m<sup>3</sup>,
- ☐ poids volumique du béton armé ou précontraint du tablier : 25 kN/m<sup>3</sup>,

#### **2.15.1.2. Equipements 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 :

Equipement	Poids volumique en kN/m <sup>3</sup>	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, contrebordures	25	-	1,0	1,0



Corniches métalliques	-	poids fournis par le fabricant	1,0	1,0
Dispositifs de retenue marqués CE	-	poids fournis par le fabricant	1,0	1,0

### **2.15.2. 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.

### **2.15.3. Charges d'exploitation**

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

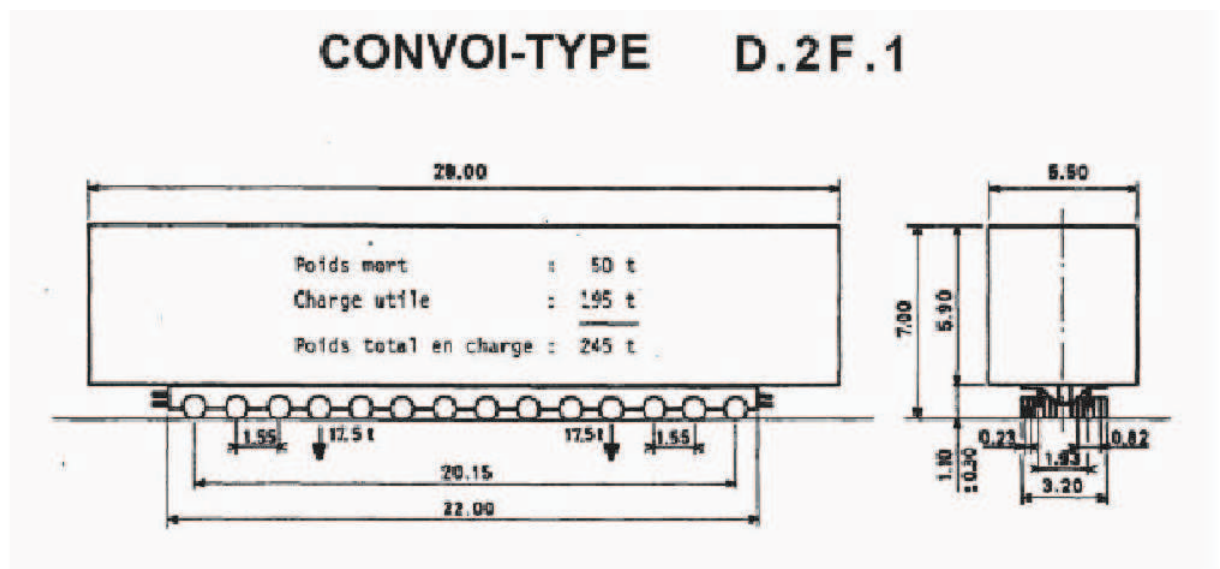
#### **2.15.3.1. Charges routières normales**

L'ouvrage à construire est un pont route. Il supporte un trafic de classe 2 au sens de l'article 4.2.2 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA. La largeur de la chaussée est telle que définie par l'article 4.2.3 de ces normes.

#### **2.15.3.2. Charges routières exceptionnelles**

L'ouvrage doit supporter les convois ou trains de convois exceptionnel particulier :

□ **convois D2F1 et D3F1** pour le passage des convois exceptionnels de l'ITGG pour l'AIRBUS A380 (ensemble tracteur + remorque : 250 tonnes) ;



Sa prise en compte s'effectue conformément aux recommandations de l'annexe "Guide pour la prise en compte des véhicules spéciaux sur les ponts routiers" de la norme NF EN 1991-2/NA. Il constitue, éventuellement avec le trafic concomitant, le groupe de charges gr5 pour sa prise en compte dans les combinaisons d'actions.

#### **2.15.3.3. Autres charges routières**

L'ouvrage doit supporter un convoi militaire présentant les caractéristiques du MC120,

L'ouvrage doit supporter des engins de terrassement et/ou de chantier présentant les caractéristiques suivantes :

**Engins de chantier** de type CAT 773F : poids total 100,7 T

Convoi CAT 773 F

Longueur hors tout : 10,249 mètres

Largeur hors tout : 5,425 mètres

Nombre d'essieux : 2

Entraxes des essieux : AV – AR 4,215 mètres

Entraxes des roues avant : 3,205 mètres

Entraxes des roues arrière : 2,929 mètres

Impact des roues avant : (L x b) 600 mm x 741 mm

Poids de l'essieu avant 42% = 422 kN

Entraxes des roues arrières : 2,929 mètres

Impact des roues arrières : (L x l) 600 mm x 1 482 mm

Poids de l'essieu arrière AR 58% = 584 kN

Chaque engin de chantier est supposé circuler seul sur l'ouvrage, sur une largeur de 6m axée sur la largeur roulable. Une protection de 30 cm d'épaisseur et de 6m de large sera mise en place. Le coefficient de majoration dynamique ne sera pas inférieur à 1,5.

#### **2.15.3.4. Charges de trottoirs et charges de foule**

L'ouvrage ne comportant aucun trottoir, seuls les groupes de charges gr1a, gr1b et gr2, dont les valeurs caractéristiques sont définies par le tableau AN4.4a de la norme NF EN 1991-2/NA, sont applicables sur l'ouvrage.

#### **2.15.4. Charges pour la vérification à la fatigue**

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

Aucun modèle de charge de fatigue n'est à prendre en compte.

#### **2.15.5. 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  $100 \text{ kN}$ .

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  $1 \text{ kN/m}^3$  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.

#### **2.15.6. Charge accidentelle sur les trottoirs**

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

L'ouvrage ne comportant aucun trottoir, la charge définie par l'article 4.7.3.1 de la norme NF EN 1991-2 ne doit pas être considérée.

#### **2.15.7. Chocs sur les bordures et longrines d'ancrage**

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

Il est rappelé que la charge accidentelle définie par l'article 4.7.3.2 de la norme NF EN 1991-2 et correspondant à un impact sur les bordures ou les longrines d'ancrage doit être prise en compte.

#### **2.15.8. Chocs de véhicules sur le tablier**

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

Conformément à l'article 4.3.2 des normes NF EN 1991-1-7 et NF EN 1991-1-7/NA, l'intrados du tablier étant situé par endroits à moins de  $6 \text{ m}$  du dessus de la chaussée du rétablissement, le tablier doit être justifié vis-à-vis des chocs de véhicules. Ces derniers sont modélisés par une force de  $375 \text{ kN}$  considérée horizontale pour les éléments directement exposés et inclinée vers le haut de  $10^\circ$  sur l'horizontale pour les autres éléments.

#### **2.15.9. Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue**

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

##### **2.15.9.1. Dispositifs de retenue marqués CE**

Les efforts transmis à la structure sont indiqués par le titulaire (moment d'axe longitudinal et effort transversal), les justifications étant menées conformément à l'article 4.7.3.3 de la norme NF EN 1991-2.

Conformément à l'alinéa (2) de cet article, afin d'éviter la détérioration de la structure lors d'un choc réel, ces efforts doivent correspondre à la défaillance locale du dispositif de retenue (ancrage ou montant de la barrière). L'attention du titulaire est attirée sur le fait que cette défaillance n'a pas nécessairement été atteinte lors des essais de choc normalisés, conformément à l'alinéa 9 de l'article 5.1 de la norme NF EN 1317-1.

Pour le dimensionnement de la structure et de ses fondations, ces efforts sont multipliés par 1,25 à l'ELU fondamental et par 1,00 à l'ELS caractéristique.

### **2.15.10. 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 Fwk, 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 Fwk,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  $y_0$  pris égal à 0,6.

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.

### **2.15.11. 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.

### **2.15.12. 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 coefficient de dilatation thermique du béton est fixé à  $10^{-5} \text{ m/m/}^\circ\text{C}$  conformément au paragraphe (5) de l'article 3.1.3 de la norme NF EN 1992-1-1.

Pour le calcul des variations de longueur du pont, le coefficient de dilatation thermique est fixé à  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ m/m/}^\circ\text{C}$  pour tous les matériaux structuraux, conformément à l'alinéa (3) de l'article 5.4.2.5 de la norme NF EN 1994-2.

#### **2.15.12.1. 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 du Gers, 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	-20 °C

Corrections DT	+8 °C	+2 °C
Températures extrêmes dans le tablier Te	+48 °C	-18 °C

### **2.15.12.2. 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 DTM,heat et DTM,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.

Il est rappelé que seuls les gradients thermiques verticaux linéaires sont à considérer.

### **2.15.12.3. Gradient thermique dans les appuis en béton**

Conformément à l'article 6.2.2 de la norme NF EN 1991-1-5, il convient de tenir compte d'un gradient thermique linéaire de 5°C entre les faces extérieures opposées des piles en béton et de 15°C entre les faces intérieures et extérieures des murs en béton.

### **2.15.12.4. Action caractéristique de la température**

L'action caractéristique de la température Tk 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 :

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

### **2.15.13. 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.

### **2.15.14. 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/m<sup>3</sup>,
- ☐ cohésion nulle, angle de frottement interne 30°, module pressiométrique de 10 MPa,
- ☐ coefficient de poussée des terres derrière les piédroits compris entre 0,25 et 0,50 (calcul en fourchette),
- ☐ coefficient de poussée des terres derrière les murs en retour et les murs en aile déduit des tables de Caquot-Kerisel,

### **2.15.15. 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 de la norme NF EN 1991-2, tous les murs de l'ouvrage doivent résister aux effets des charges verticales suivantes :

- ☐ sur la chaussée, le modèle de charge LM1 pris en valeur caractéristique réduite de 30% et dont les charges des tandems peuvent être réparties uniformément sur un rectangle de 3m de large et 2,20m de long,
- ☐ sur les autres surfaces, une charge verticale uniformément répartie de 5kN/m<sup>2</sup>.

Les effets des véhicules lourds de chantier ou des véhicules spéciaux autorisés à circuler sur l'ouvrage sont aussi à prendre en compte le cas échéant.

L'étude du ferrailage des piédroits et des murs en construction doit prendre en compte l'effet du compactage des remblais. Cette action est modélisée par une charge uniformément répartie de 10 kN/m<sup>2</sup>, appliquée sur toute la surface des terres retenues.

## **ARTICLE 2.16. COMBINAISONS D'ACTIONS**

(normes NF EN 1990, NF EN 1990/A1, NF EN 1990/NA et NF EN 1991/A1/NA)

### **2.16.1. Rappel des notations adoptées**

#### **Actions générales**

G<sub>k,sup</sub> : effet défavorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique supérieure

G<sub>k,inf</sub> : effet favorable du poids propre et des superstructures, considérés avec leur valeur caractéristique inférieure

G<sub>set</sub> : effet défavorable des tassements d'appui

P<sub>k</sub> : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur caractéristique

P<sub>m</sub> : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur probable

T<sub>k</sub> : 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<sub>wk</sub> : effet du vent considéré avec sa valeur caractéristique

F<sub>wk,trafic</sub> : effet du vent concomitant à la circulation

F<sub>a</sub> : effet d'une action accidentelle

W<sub>e</sub> : effet du vent en cours d'exécution

Q<sub>c</sub> : 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.

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

#### **2.16.2.1. En service, combinaisons caractéristiques**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

G<sub>k,sup</sub> + G<sub>k,inf</sub> + G<sub>set</sub> + P<sub>k</sub> + gr1a-c + 0,6.T<sub>k</sub>

G<sub>k,sup</sub> + G<sub>k,inf</sub> + G<sub>set</sub> + P<sub>k</sub> + gr1a-c + 0,6.F<sub>wk,trafic</sub>

G<sub>k,sup</sub> + G<sub>k,inf</sub> + G<sub>set</sub> + P<sub>k</sub> + gr1b-c

G<sub>k,sup</sub> + G<sub>k,inf</sub> + G<sub>set</sub> + P<sub>k</sub> + gr2-c + 0,6.T<sub>k</sub>

G<sub>k,sup</sub> + G<sub>k,inf</sub> + G<sub>set</sub> + P<sub>k</sub> + gr3-c + 0,6.T<sub>k</sub>

G<sub>k,sup</sub> + G<sub>k,inf</sub> + G<sub>set</sub> + P<sub>k</sub> + T<sub>k</sub> + gr1a-a

G<sub>k,sup</sub> + G<sub>k,inf</sub> + G<sub>set</sub> + P<sub>k</sub> + F<sub>wk</sub>



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

#### **2.16.2.2. En service, combinaisons fréquentes**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

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

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

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

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

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

#### **2.16.2.3. En service, combinaisons quasi permanentes**

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivantes :

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

#### **2.16.2.4. En phase de construction**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

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

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

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

#### **2.16.3.1. Combinaisons fondamentales, en service**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

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

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

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

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

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

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

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

#### **2.16.3.2. Combinaisons fondamentales, en phase de construction**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

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

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

#### **2.16.3.3. Combinaisons accidentelles**

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivante :

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

### **2.16.4. Equilibre 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.

## **ARTICLE 2.17. JUSTIFICATION DU TABLIER**

### **2.17.1. Généralités**

#### **2.17.1.1. Classes d'exposition et enrobages des aciers passifs du tablier**

(normes NF EN 206-1/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 206-1/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 des aciers passifs associés à ces parements.

Parement	Classe d'exposition	Enrobage des aciers passifs
Longrines d'ancrage des dispositifs de retenue	XC4 XD3	50 mm
Extrados du tablier	XC3	40 mm
Sous-face du tablier	XC4	40 mm

#### **2.17.1.2. Règles relatives au tablier en béton armé**

(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 armé 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 est pris égal à  $n=15$  pour les bétons courants et 9 pour les BHP,
- ☐ 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 des parements soumis à une classe d'exposition XD ou XS, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.2mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- ☐ pour la justification 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 0.3mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- ☐ pour le calcul aux ELU des armatures verticales de cisaillement des âmes, l'inclinaison  $q$  des bielles est telle que  $\cotan(q)$  est compris entre 1,0 et 1,5,
- ☐ la contrainte des armatures de béton armé est limitée à 300MPa sous combinaisons ELS caractéristiques.

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 guide « Diffusion des efforts concentrés, efforts de précontrainte et des appareils d'appui » édité par le Séttra en novembre 2006.

### **2.17.1.3. 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.

### **2.17.2. Justification du tablier du pont-cadre**

Le titulaire considère les deux valeurs limites du coefficient de Rankine suivantes : 0,25 pour le coefficient minimal et 0,50 pour le coefficient maximal.

Les calculs justificatifs complémentaires sont conduits suivant les recommandations du document "Ponts-cadres en béton armé - Programme de calcul PICF-EL - Guide d'emploi" édité par le Séttra en décembre 1991.

### **2.17.3. 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  $l/2000 + 2\text{cm}$  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 2.18. 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 des aciers passifs des appuis**

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents parements des appuis au sens des normes NF EN 206-1/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 des aciers passifs associés à ces parements.

Parement	Classe d'exposition	Enrobage des aciers passifs
Piédroits coté Terre	XC2	35 mm
Piédroits coté Air	XC4	40 mm
Semelles de fondation	XC2 XC4	40 mm

Ces enrobages peuvent être adaptés par l'entreprise après validation du maître d'œuvre.

#### **2.18.1.2. Règles générales relatives au calcul des appuis**

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 est pris égal à  $n=15$  pour les bétons courants et 9 pour les BHP,
- ☐ 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 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 0.2mm 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 0.3mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- ☐ la contrainte des armatures de béton armé est limitée à 300MPa sous combinaisons ELS caractéristiques,
- ☐ pour le calcul aux ELU des armatures de cisaillement, l'inclinaison  $\alpha$  des bielles est telle que  $\cotan(\alpha)$  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 94-262, NF P 94-270, NF P 94-282 et, en l'absence des autres normes nationales complémentaires visées dans la norme NF EN 1997-1/NA, du fascicule 62 titre V du CCTG.

En l'absence de prescriptions particulières dans le présent article, les caractéristiques mécaniques des sols à prendre en compte pour le calcul des fondations sont tirées des éléments du mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP.

## **2.18.2. 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.

### **2.18.2.1. Dalles de transition**

Pour la justification de leurs ferraillements, les dalles de transition sont considérées comme des poutres sur deux appuis simples, appuis situés à 0,15 m de leur extrémité côté culée et à 0,20m de leur extrémité côté remblai.

Toutes les charges d'exploitation, ainsi que les charges de remblai sont appliquées.

Les réactions d'appui des dalles de transition sur l'ouvrage sont calculées selon les hypothèses suivantes :

- ☐ réaction maximale en considérant la dalle simplement appuyée à ses deux extrémités,
- ☐ réaction minimale nulle (dalle entièrement appuyée sur le remblai).

Pour la détermination des réactions d'appui verticales du tablier et de la dalle de transition au niveau des fondations, il est tenu compte des coefficients de répartition transversale.

## **2.18.3. Hypothèses pour les fondations**

### **2.18.3.1. Fondations superficielles**

La justification des fondations superficielles de l'ouvrage s'effectue conformément aux indications de la norme NF EN 1997-1, de son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, et dans l'attente de la parution de la norme correspondante sur la base du fascicule 62 titre V du CCTG et selon les modalités détaillées précisées dans l'annexe "Justifications des fondations superficielles et semi-profondes" jointe au présent CCTP.

Les hypothèses pour le calcul des fondations superficielles sont conformes au fascicule 62 titre V du CCTG et sont proposées par le titulaire en fonction des éléments présents dans le mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP.

## **ARTICLE 2.19. JUSTIFICATION DES EQUIPEMENTS**

### **2.19.1. Ancrage des dispositifs de retenue**

#### **2.19.1.1. Dispositifs de retenue marqués CE**

##### **1) ferrailage de transmission et répartition locale des efforts issus du dispositif de retenue**

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

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

Ce ferrailage est déterminé :

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

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

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

Ce ferrailage est déterminé :

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

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

Quatre points sont à considérer :

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

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

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

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

Ce type d'ancrage est proscrit dans le cadre de ce marché.

### **2.19.2. 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 Séttra en 1989.

L'ouvrage doit être justifié vis-à-vis d'une averse de référence de période de retour de 10 ans, d'intensité égale à 150 mm/heure.

L'ouvrage doit pouvoir évacuer les liquides nocifs en cas de renversement d'une citerne sur la chaussée.

### **ARTICLE 2.20. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES**

(norme NF EN 13670/CN, art. 59 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 59 du fascicule 65 du CCTG.

### **ARTICLE 2.21. DOSSIER DE RECOLEMENT DE L'OUVRAGE**

(norme NF EN 13670/CN, art. 40 du CCAG-T, art. 36 et 44 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1090-2+A1, art. 4.2.3 du fasc. 66 du CCTG)

Le dossier de récolement comprend les documents suivants :

- ☐ les documents listés au A 4.2.3 de la norme NF EN 13670/CN, pour les parties en béton,
- ☐ le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
- ☐ les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant,
- ☐ le Plan Qualité accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers,
- ☐ une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011,
- ☐ les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution.

Les documents seront transmis sous format informatique odt et dwg,

## **CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX**

### **ARTICLE 3.1. GENERALITES**

#### **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 interne, 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 interne,
- ☐ exécuter les essais qu'il juge utiles,
- ☐ faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle interne, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

L'acceptation des matériaux est conditionné par les résultats des contrôles interne, externe et extérieur.

#### **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 Etats 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 (Sétra, 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 45011 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 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. DECHETS**

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

Nature des déchets
Déblais non réutilisables
Bois et végétaux
Fraisats
Produits divers

### **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 et les remblais contigus proviennent entièrement d'apports extérieurs.

#### **3.3.2.            3.3.2. Spécifications applicables aux remblais techniques provenant d'apports extérieurs**

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

- classification: classes D3, telles que définie au 5 de la norme NF P 11-300,
- dimensions maximales des plus gros éléments: 50 mm.
- VBS < 0,1;
- Tamisat à  $80\mu \leq 12\%$  .
- Coefficient Los Angeles  $\leq 45$ ,
- Coefficient Micro-Deval humide  $\leq 45$ .
- Les caractéristiques physico-chimiques des matériaux doivent être compatibles avec les bétons utilisés

L'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux proposés.

**Les sols naturels traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques sont interdits.**

### **ARTICLE 3.4.    REPERES DE NIVELLEMENT**

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

Il est prévu d'équiper l'ouvrage par des repères de nivellement suivants :

- Repère type "médaillon" disposés sur les piédroits et les murs,
- Repère type "rivet" disposés sur la traverse et les murs.

### **ARTICLE 3.5.    TRAITEMENT DE SURFACE**

(art. 64 du fasc. 65 du CCTG)

#### **3.5.1.            3.5.1 Badigeon pour parois en contact avec les terres**

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

## **ARTICLE 3.6. ACIERS POUR BETON ARME**

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 7 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2 et NF A 35-020-1)

### **3.6.1. Exigences générales**

(norme NF EN 13670/CN)

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.

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).

Les armatures lisses sont conformes à la norme NF A 35-015.

Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A 35-080-2.

Pour l'application du 6.4 (1) de la norme NF EN 13670/CN, toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

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 admis à 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 dispositif de protection contre la corrosion des armatures de béton armé est proposé par le titulaire et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

### **3.6.2. Exigences complémentaires**

(chapitre 7 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies ci-dessous.

#### **3.6.2.1. Généralités**

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

#### **3.6.2.2. Treillis soudés**

(norme NF A 35-080-2)

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

Par principe, leur utilisation dans les éléments structurels de l'ouvrage sera interdite.

#### **3.6.2.3. Ronds lisses**

(norme NF A 35-015)

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,

#### **3.6.2.4. Armatures à haute adhérence**

(norme NF A 35-080-1)

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.

### **ARTICLE 3.7. BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES**

(norme NF EN 13670/CN, art. 81 à 83 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1/CN)

#### **3.7.1. Généralités sur la définition des bétons**

(norme NF EN 13670/CN et NF EN 206-1/CN, art. 81 du fasc. 65 du CCTG)

##### **3.7.1.1. Exigences générales**

(norme NF EN 13670/CN)

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 206-1/CN.

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.

##### **3.7.1.2. Exigences complémentaires**

(art. 81 du fascicule 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, le béton doit respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies ci-après et dans le sous-article « Définition des bétons ».

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

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, les désignations, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206-1/CN, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons 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 5.2.7 de la norme NF EN 206-1/CN, à l'exception des bétons précontraints par pré-tension pour lesquels la classe de chlorure retenue est 0,15.

### **3.7.2. Définition des bétons**

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

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

#### **3.7.2.1. Ouvrage dans un environnement non marin**

##### **3.7.2.1.1. Béton de semelle de fondation, radier, en contact non durable avec l'eau**

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton de propreté			250kg				
Gros béton	XC2	C25/30	280kg			0,55	RAG Bs

#### **3.7.2.2. Ouvrage dans un environnement non marin - suite 1**

##### **3.7.2.2.1. Béton de dalle de transition**

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Dalle de transition	XC2 XD2	C30/37	330kg			0,50	RAG Bs

#### **3.7.2.3. Ouvrage dans un environnement non marin - suite 2**

##### **3.7.2.3.1. Béton pour PICF**

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Structure en cadre ou portique	XC4	C35/45	350kg		PM ou ES	0,45	RAG EQP Bs
Béton pour longrine de clavage	XC4	C35/45	350kg		PM ou ES	0,45	RAG EQP Bs LRE

### 3.7.2.4. Ouvrage dans un environnement non marin - suite 3

#### 3.7.2.4.1. Béton coulé en place pour équipements

Les équipements concernés par ce paragraphe sont :

- les longrines des dispositifs de retenue, les contre-corniches, les contre-bordures

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton coulé en place pour équipements	XC4	C35/45	350kg		PM ou ES	0,45	RAG Bs

### 3.7.2.5. Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

(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 206-1/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 206-1/CN est exigée dans le cas des bétons d'ingénierie.

(2) Les teneurs minimales en liant équivalent étant définies pour  $D_{max} = 20\text{mm}$ , 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  $D < 12,5\text{mm}$ , +7,5% pour  $D = 14\text{mm}$ , +5% pour  $D = 16\text{mm}$ , -2,5% pour  $D = 22,4\text{mm}$  et -5% pour  $D = 25\text{mm}$ .

(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 2007 par le LCPC 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 206-1/CN, l'exigence relative au rapport  $E_{eff}/Leq$  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.

### **3.7.2.6. 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 terme 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.

### **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  $\pm 20$  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.



### **3.7.3. Constituants des mortiers et bétons**

(norme NF EN 13670/CN, art. 82 du fasc. 65 du CCTG)

#### **3.7.3.1. Exigences générales**

(norme NF EN 13670/CN)

Les constituants des 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 constituants des mortiers et bétons sont conformes aux normes visées par la norme NF EN 206-1/CN.

Pour l'application du 8.1 (3) de la norme NF EN 13670/CN, 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.

#### **3.7.3.2. Exigences complémentaires**

(art. 82 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les constituants du béton doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies ci-après.

#### **3.7.3.3. Granulats**

(art. 82.2 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 12620, 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 25mm 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 et NF P 18-545.

Les granulats récupérés sur l'installation de production considérée à partir des eaux de lavage ou de béton frais sont interdits pour les bétons dont la classe de résistance en compression est supérieure ou égale à C35/45.

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.

##### **3.7.3.3.1. 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 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme XP P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe "Additions pour bétons" du même sous-article du présent CCTP.

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

Les granulats doivent être non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats potentiellement réactifs leurs sont applicables.

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

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

#### **3.7.3.4. Ciments**

(art. 82.1 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 1 de l'annexe B au Fascicule 65 du CCTG).

##### **Contrôle interne**

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 85.1B 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.

#### **3.7.3.4.1. 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.

#### **3.7.3.4.2. Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE**

La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/m<sup>3</sup>.

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

#### **3.7.3.4.3. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne**

##### **Réaction alcali-silice RAG**

##### **Contrôle interne**

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

##### **Contrôle extérieur**

L'attention 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.

#### **3.7.3.5. Adjuvants pour bétons**

(art. 82.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 934-2+A1)

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

#### **3.7.3.6. Additions pour bétons**

(art. 82.6 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)

##### **3.7.3.6.1. Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG**

Si les granulats sont NR ou PRP, les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du chapitre 6 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

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 chapitre 5 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, 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.

### **3.7.3.7. Eau**

(art. 82.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée. Une étude particulière est notamment nécessaire pour une utilisation en béton architectural, béton précontraint, béton avec air entraîné et béton en environnement agressif. En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1,02 et déshuilée peut être utilisée.

### **3.7.4. Généralités sur les épreuves d'études, de convenance et de contrôle**

(norme NF EN 13670/CN, art. 85 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.

Pour l'application du 8.2 (2) de la norme NF EN 13670/CN, tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à des coulages d'essai respectant les spécifications des articles 85.1 (épreuves d'étude) et 85.3 (épreuves de convenance) du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et les exigences définies dans les sous-articles ci-dessous.

Pour l'application du 8.3 (4) de la norme NF EN 13670/CN, tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à des épreuves de contrôle respectant les spécifications de l'article 86.1 (épreuves de contrôle) du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et les exigences définies dans les sous-articles ci-dessous.

La notion de famille définie dans la norme NF EN 206-1/CN n'est pas retenue pour ce qui concerne les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle.

### **3.7.5. Etude des bétons**

(norme NF EN 13670/CN, art. 85.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions de l'article 85.1 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 85.2 du fascicule 65 du CCTG.

#### **3.7.5.1. Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG**

##### **Justification de la qualification des granulats**

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

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

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

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

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

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), 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 chapitre 9 du guide "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

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

### **3.7.5.2. 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 le LCPC en août 2007.

Si la température maximale donnée par la méthode simplifiée constituant l'annexe IV de ce document excède le seuil fixé pour le niveau de prévention requis et rappelé ci-dessous, une étude plus précise doit être entreprise par 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 suivantes doit être respectée :

- ☐ le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 75°C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m<sup>3</sup> (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 75°C) ;
- ☐ pour les éléments préfabriqués, le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m<sup>3</sup> 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 P15-319 (ES) excepté les ciments CEM I, CEM II/A-L et CEM II/A-LL ;
- ☐ le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO<sub>3</sub> n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C<sub>3</sub>A n'excède pas 8% ;
- ☐ le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20 % sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206-1/CN. Les teneurs en C<sub>3</sub>A (rapportée au ciment) et en SO<sub>3</sub> sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3% ;
- ☐ vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels.

#### **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 suivantes doit être respectée :

- le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 70°C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m<sup>3</sup> (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 70°C) ;
- pour les éléments préfabriqués, le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m<sup>3</sup> 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 P15-319 (ES) excepté les ciments CEM I, CEM II/A-L et CEM II/A-LL ;
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO<sub>3</sub> n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C<sub>3</sub>A n'excède pas 8% ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20% sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206-1/CN. Les teneurs en C<sub>3</sub>A (rapportées au ciment) et en SO<sub>3</sub> sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3% ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels.

### **3.7.6. Epreuves de convenance**

(norme NF EN 13670/CN, art. 85.3 du fasc. 65 du CCTG)

#### **3.7.6.1. Dispositions générales**

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

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

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

Le laboratoire de contrôle extérieur participera à ces épreuves.

#### **3.7.6.2. 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 visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994. La réalisation de ces essais est à la charge du titulaire.

### **3.7.7. Fabrication, transport et manutention des bétons**

(norme NF EN 13670/CN, chap. 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1/CN)

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales de la norme NF EN 13670/CN.

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 206-1/CN.

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

Outre les exigences générales définies ci-dessus, la fabrication, le transport et la manutention des bétons doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies dans les paragraphes ci-dessous.

### 3.7.7.1. 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 206-1/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 maxi Eau / Liant doivent être respectées pour chaque gâchée.

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

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

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

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

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

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, le titulaire doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1000 m<sup>3</sup> et au moins de deux pour un tas de 500 m<sup>3</sup>.

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.

### 3.7.7.3. Epreuve de contrôle

(norme NF EN 13670/CN, art. 83 et 86 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 206-1/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 lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Lot	Nombre de prélèvements
Structures en cadres ou portiques	3 (+1 par 100 m <sup>3</sup> supplémentaires au-delà de 300 m <sup>3</sup> ou par phase de bétonnage)



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

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

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

En plus des dispositions prévues dans le fascicule 65 du CCTG, chaque prélèvement donnera lieu à :

- ☐ un essai de consistance ;
- ☐ la confection de 6 éprouvettes pour écrasement à 7 et 28 jours (3 éprouvettes par échéance) pour le contrôle intérieur ;
- ☐ la confection de 6 éprouvettes pour le contrôle extérieur,

#### **3.7.7.3.1. Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG**

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

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

#### **3.7.7.4. Equipements 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 83 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

### **ARTICLE 3.8. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES : SPECIFICATIONS COMMUNES**

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

#### **3.8.1. Processus de mise en œuvre de type industriel**

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

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

- ☐ article 1.6 : Assurance de la qualité,
- ☐ chapitre 2 : Provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y compris zinc pour galvanisation à chaud) et article 2.2 : Peinture
- ☐ chapitre 3, article 3.1 : Mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type industriel.

##### **3.8.1.1. Généralités**

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces galvanisées ou galvanisées et peintes avec application automatisée, prévues au présent marché. La catégorie d'ouvrage au sens de l'article

1.3 du fascicule 56 du CCTG, à laquelle appartiennent les éléments, est donnée dans les articles du présent CCTP relatifs à ces éléments.

#### **3.8.1.2. Acceptation des lots de peinture**

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

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

#### **3.8.1.3. Garanties**

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

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

- ☐ la catégorie de l'ouvrage ou de l'élément d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG : cette catégorie est précisée dans l'article du présent CCTP concernant cet ouvrage ou cet élément d'ouvrage ;
- ☐ la catégorie de l'acier utilisée : pour cela et conformément à l'article 3.1.2. du fascicule 56 du CCTG, le titulaire est tenu de fournir le certificat de réception 3.1.B des aciers utilisés montrant leur conformité à la norme NF A 35-503 et précisant leur catégorie (A, B ou C) au sens de cette norme ;
- ☐ la classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, dans laquelle se trouve l'ouvrage ou l'élément d'ouvrage ; celle-ci est précisée dans le paragraphe intitulé "Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques" du chapitre 1 du présent CCTP.

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

#### **3.8.1.4. Autres exigences**

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

### **ARTICLE 3.9. ETANCHEITE PRINCIPALE**

(fasc. 67 titre I du CCTG)

#### **3.9.1. Généralités**

L'étanchéité du tablier est réalisée par un procédé composé d'un vernis d'imprégnation à froid et d'une feuille préfabriquée surmontée d'une protection en asphalte gravillonné.

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 TC5<sub>30</sub>
- ☐ En phase de chantier, circulation (avant mise en œuvre des enrobés) d'engins d'un PTC au plus égal à 100,7 tonnes.

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 Sétra.

La protection provisoire lourde de la chape d'étanchéité est constituée d'un film mince synthétique (polyane, géotextile, ...) recouvert d'une couche de sable et de grave,

### **3.9.2. 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 3.10. JOINTS DE DILATATION**

### **3.10.1.**

Sans objet.

## **ARTICLE 3.11. DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE**

(norme NF EN 1317-5+A2)

### **3.11.1. Généralités**

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

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

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

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

### **3.11.2. Caractéristiques des dispositifs en bord libre d'ouvrage**

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

- ☐ niveau de retenue : H2,
- ☐ la déflexion dynamique est inférieure à la distance entre le nu avant du dispositif de retenue et la rive du tablier ,
- ☐ niveau de sévérité de choc maximal : THIV < 33 km/h.

Le dispositif de retenue des véhicules assure également une fonction de garde-corps de service et répond aux dispositions de la norme XP P 98-405 relatives aux garde-corps de service.

### **3.11.3. Caractéristiques des dispositifs de terre-plein central sur ouvrage**

Les DBA prévus en TPC sont hors marché.

### **3.11.4. Qualité des matériaux**

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

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

### **3.11.5. Protection contre la corrosion**

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

Les fixations de ces équipements à l'ouvrage seront protégées par des rondelles joints COMPRIGUM® ou similaires, conformément aux indications du guide technique GC "Garde-corps" du Sétra, associées à des capsules CAPGUM® ou similaires.

### **3.11.6. Produits de scellement des fixations dans la longrine**

Sans objet.

## **ARTICLE 3.12. SEPARATEURS EN BETON**

(normes NF P 98-430, NF P 98-431, NF P 98-432, NF P 98-433)

### **3.12.1. Généralités**

Les séparateurs en béton sont conformes aux spécifications de la norme NF P 98-430.

Au niveau des joints de chaussée, les séparateurs en béton sont interrompus et recouverts par un capot métallique normal, conformément aux normes NF P 98-431 et NF P 98-433.

### **3.12.2. Qualité des matériaux**

Les matériaux constitutifs des séparateurs en béton sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 98-431 et NF P 98-433.

Par complément aux articles 3.2 et 3.3 de la norme NF P 98-431, les granulats sont au minimum de classe C au sens de l'article 10 de la norme NF P 18-545.

### **3.12.3. Protection contre la corrosion des accessoires et pièces métalliques**

(fasc. 56 du CCTG)

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre. Elle fait l'objet des garanties découlant de l'application du tableau 6 du fascicule 56 du CCTG.

## **ARTICLE 3.13. GARDE CORPS**

(norme XP P 98-405)

### **3.13.1. Généralités**

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

Il s'agit de garde-corps pour piétons tels que définis dans la norme XP P 98-405.

### **3.13.2. Qualité des matériaux**

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

### **3.13.3. Protection contre la corrosion des accessoires et pièces métalliques**

(fasc. 56 du CCTG)

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre, suivie d'une mise en peinture avec application automatisée (thermolaquage ou équivalent) d'un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de classe de certification C4GNV.

Celle-ci fait l'objet des garanties découlant de l'application des tableaux 6 et 7 du fascicule 56 du CCTG.

### **ARTICLE 3.14. AVALOIRS DE TYPE GARGOUILLE**

Les avaloirs constituant les pénétrations à travers le tablier sont constituées par des tubes en matériaux inertes formant coffrage perdu en polyvinyle - chlorure rigide.

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

Le diamètre minimal des gargouilles est fixé à 15 cm.

Ils doivent être équipés à leur partie supérieure :

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

### **ARTICLE 3.15. CORNICHES**

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

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

Les pièces constitutives en acier (y compris la boulonnerie) doivent être protégées contre la corrosion par galvanisation à chaud exécutée conformément aux indications du sous-article "Prescriptions concernant les protections anticorrosion mises en œuvre selon un processus de type industriel tel que défini par l'article 1.6.1.1. du fascicule 56 du CCTG" de l'article "Protection anticorrosion des parties métalliques : spécifications communes" du chapitre 3 du présent CCTP.

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

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

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

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

Les tôles de bardage en alliage d'aluminium reçoivent une couche de peinture à base de poudre polyester/TGIC cuite au four. L'applicateur de cette couche est détenteur du label QUALICOAT. L'épaisseur de la couche de peinture est de 50 µm au moins.

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

Les inserts de fixation dans la structure sont en acier inoxydable de nuance X6CrNiMoTi17-12-2 telle que définie dans le tableau 3 de la norme NF EN 10088-1. Les autres éléments de la corniche sont en matériau présentant une bonne compatibilité évitant la formation de couple de corrosion galvanique ou comportent des dispositions particulières efficaces d'isolement.

Les travaux de soudure sur acier sont conformes aux prescriptions des normes NF EN 1090-2+A1 et NF P 22-101-2/CN, tous les assemblages relevant de la classe EXC2 au sens de ces normes.

La boulonnerie doit être, au moins, de la classe de qualité 5.6 telle que définie à l'article 3 de la norme NF EN ISO 898-1.

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

- ☐  $\pm 8$  cm en x,
- ☐  $\pm 15$  mm en y,
- ☐  $\pm 25$  mm en z.

### **ARTICLE 3.16. CANIVEAUX**

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

- ☐ Bitume naturel : 40/50 : 80 kg
- ☐ Filler : 265 kg
- ☐ Sable 0/6 de silex ou de porphyre : 325 kg
- ☐ Porphyre 2/5 : 330 kg

et donnant une indentation suivant l'essai de type B de l'article 4.3 de la norme NF T 66-002 de 10 à 30 dixièmes de millimètres.

Les caniveaux en forme de pente sont constitués du même béton bitumineux que celui constituant la couche de roulement.

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

### **ARTICLE 3.17. 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 situé au pied du mur.

### **ARTICLE 3.18. TUYAUX D'EVACUATION D'EAU - REGARDS**

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

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

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

Les tuyaux d'évacuation sont :

- ☐ des canalisations en polychlorure de vinyle conformément à l'article 9.1 de la norme NF P 16-351, Les assemblages comportent des joints à bague d'étanchéité en élastomère.

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

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

Les cadres, tampons et grilles sont en fonte ductile conforme à la norme NF EN 1563. Ils doivent être au minimum de classe conformément aux prescriptions de la norme NF EN 124 :

- ☐ D 400 et du type verrouillable pour les dispositifs situés sous circulations éventuelles : chaussée, B.A.U., cunettes béton, ;

- ☐ C250 pour les autres.

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

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

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



## CHAPITRE 4. EXECUTION DES TRAVAUX

### **ARTICLE 4.1. TRAVAUX PREPARATOIRES**

#### **4.1.1. Installations de chantier**

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, 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,
- le dégagement des emprises occupées par les installations, leur aménagement et les chemins permettant d'y accéder, y compris de décapage de la terre végétale et la stabilisation des plate-formes supportant les installations,
- le renforcement éventuel des plate-formes supportant les installations et chemins d'accès mis à disposition,
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier,
- la dépose des clôtures traversant l'emprise du chantier,
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier,
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier,
- l'atelier météo (mise en place d'un thermomètre de précision et d'un anémomètre),
- un bureau de 20 m<sup>2</sup>, mis à la disposition du maître d'œuvre y compris le chauffage éventuel, l'éclairage, le téléphone et l'entretien,
- une salle de réunion de 20 m<sup>2</sup> mise à la disposition du maître d'œuvre, y compris le chauffage éventuel, l'éclairage, le téléphone et l'entretien,
- l'aménagement des accès spécifiques aux installations de chantier,
- l'aménagement, l'entretien et le repliement éventuel des accès, aires de stockage et de manutention pendant toute la durée du chantier,
- l'installation de baraques de chantier, entrepôts et bureaux pour l'exécutant des ouvrages d'art,
- les dispositifs de sécurité et installations d'hygiène,
- les frais de matérialisation des cheminements piétons,
- la signalisation de chantier,
- l'évacuation des matériaux excédentaires vers une décharge autorisée y compris leur reprise dans le cas de mise en dépôt provisoire,
- l'enlèvement de l'installation et le repliement des matériels en fin de chantier,
- la remise en état des lieux,
- la fourniture de photographies de chantier sur demande du maître d'œuvre.

#### **4.1.2. Clôtures**

Le chantier est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 40 mm x 40 mm. Une fois les clôtures périphériques du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée, conformément aux prescriptions du SOSED, 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, art. 7 du CCAP)

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

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

Les dispositions de l'article 27 du CCAG-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.

Ces repères seront rattachés pour leur implantation à la polygonale du maître d'œuvre qui la fournira au titulaire.

#### **4.1.5. Atelier météo**

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

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

#### **4.1.6. Laboratoire de chantier**

(art. 17.2 du fasc. 2 du CCTG)

Le laboratoire de chantier est constitué d'une salle d'au moins 20 m<sup>2</sup>, éclairée, chauffée, pourvue d'une ligne téléphonique et nettoyée selon une fréquence identique aux autres locaux de l'installation de chantier. Il comporte au moins :

- ☐ pour la conservation des éprouvettes de béton, soit une enceinte isotherme à hygrométrie contrôlée (100%), soit un bac à immersion à température contrôlée (20°C),

### **ARTICLE 4.2. DEBROUSSAILLEMENT - DEMOLITIONS - DECAPAGE**

(fasc. 2 du CCTG)

#### **4.2.1. Débroussaillage, abattage d'arbres, essouchement**

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

Pour la préparation du terrain, 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.

#### **4.2.2. 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.

#### **4.2.3. Scarification de chaussée**

(art. 6.3 du fasc. 2 du CCTG)

La chaussée existante, dans l'emprise de l'ouvrage à réaliser, est scarifiée sur 0,50 m de profondeur. Les produits de cette scarification sont évacués, conformément aux prescriptions du SOSED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

#### **4.2.4. Décapage de terre végétale**

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

Après purge des racines, souches et débris de toute sorte, l'entrepreneur décape la terre végétale située dans la zone des ouvrages sur une épaisseur de 30 cm puis la met en dépôt provisoire à proximité des ouvrages.

### **ARTICLE 4.3. SEMELLES ET RADIERS DE FONDATION**

(fasc. 68 du CCTG)

#### **4.3.1. Fouilles pour fondations**

##### **4.3.1.1. Généralités**

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

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

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

Il n'est pas tenu compte des suppléments de terrassement exécutés dans le simple but de donner plus de commodité au chantier.

Tous les produits des fouilles sont récupérés et transportés pour être soit mis en dépôt en un lieu désigné par le maître d'œuvre, soit évacués, conformément aux prescriptions du SOSED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

##### **4.3.1.2. Fouilles courantes**

L'emprise en plan des fouilles est indiquée dans les plans du marché. Le coffrage des semelles est donné sur les plans joints au présent CCTP.

Suivant la profondeur des terrassements, les parois des fouilles seront blindées et protégées contre les eaux de ruissellement ou les eaux d'infiltration par un procédé soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

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

#### **4.3.2. Remblaiement des fouilles**

(normes NF P 94-093 et NF P 98-331, art. 3.2 et 6.4 du fasc. 68 du CCTG et art. 5.8 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 des fouilles, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats des semelles des appuis (engins de compactage lourd, plaques vibrantes, etc.).

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

Le niveau de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q3 au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

#### **4.3.3. Implantation**

(art. 11 du fasc. 68 du CCTG)

Les tolérances d'implantation des semelles en plan sont de cinq centimètres.

#### **4.3.4. Spécifications particulières relatives aux fondations directes sur le sol**

(chapitre II du fasc. 68 du CCTG)

##### **4.3.4.1. Généralités**

Les niveaux pour le fond de fouille 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.

##### **4.3.4.2. Essais et contrôles**

(art. 13 du fasc. 68 du CCTG)

Des essais à la Dynaplaque ou au pénétromètre dynamique sont prévus en fond de fouille. Ces essais sont effectués au titre du contrôle interne. Le nombre, la nature et les modalités d'exécution des essais effectués au titre du contrôle extérieur sont fixés par le maître d'œuvre en cours d'exécution.

#### **ARTICLE 4.4. OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPECIAUX**

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

##### **4.4.1. Exigences générales**

(norme NF EN 13670/CN)

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

##### **4.4.2. Exigences complémentaires**

(chapitre 5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre ces exigences générales, les ouvrages provisoires doivent respecter certaines exigences complémentaires basées sur celles définies dans le chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG et définies ci-dessous.

#### **4.4.2.1. Classement des ouvrages provisoires**

(sous-article 51.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

#### **4.4.2.2. Exécution des ouvrages provisoires**

(art. 54 du fasc. 65 du CCTG)

Le titulaire veille particulièrement à n'omettre aucune des précautions suivantes :

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

#### **4.4.2.3. Flèches et déformations**

(art. 54 du fasc. 65 du CCTG)

##### **4.4.2.3.1. Etalements**

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

##### **4.4.2.3.2. 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 4.5. COFFRAGES**

(norme NF EN 13670/CN, FD P 18-503, art. 63 et 65 du fasc. 65 du CCTG)

#### **4.5.1. Exigences générales**

(norme NF EN 13670/CN)

Les coffrages utilisés pour la construction de l'ouvrage et les parements obtenus doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 4.4 (3) de la norme NF EN 13670/CN, dans le cadre de la préparation du chantier, le titulaire doit inclure dans son Plan Qualité une procédure précisant les conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles. Cette procédure est validée par une épreuve de convenance.

Pour l'application du 5.6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, 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).

Pour l'application du 8.8 (1) de la norme NF EN 13670/CN, chaque parement doit respecter les exigences du chapitre 6 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.

#### **4.5.2. Exigences complémentaires**

(art. 63 et 65 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les coffrages doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 6 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies ci-dessous.

##### **4.5.2.1. Epreuve de convenance**

(art. 65.4 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 "Epreuves de convenance" de l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent CCTP.

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

##### **4.5.2.2. Obligation de résultats**

(FD P 18-503)

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

##### **4.5.2.3. Coffrages pour parements fins**

(art. 62.1.3 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.

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

##### **4.5.2.4. Coffrages pour parements ouvragés**

(art. 62.1.4 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.

##### **4.5.2.5. Protections des parements**

Conformément au 63.2.3.3 du fascicule 65 du CCTG, 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.



#### **4.5.2.6. Réparations d'imperfections et de non conformités**

(norme NF EN 13670/CN, art. 65.5 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. Cette note est validée par une épreuve de convenance.

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 4.6. TRAITEMENT DE SURFACE**

(art. 64 du fasc. 65 du CCTG)

#### **4.6.1. Badigeon pour parois en contact avec les terres**

(art. 64.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

### **ARTICLE 4.7. ACIERS POUR BETON ARME**

(norme NF EN 13670/CN, art. 73 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

#### **4.7.1. Exigences générales**

(art. 6 de la norme NF EN 13670/CN)

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.

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 (5) de la norme NF EN 13670/CN, conformément au sous-article 71.3 du fascicule 65 du CCTG, le redressage d'armatures pliées accidentellement est interdit. Cependant, les parties demeurées droites peuvent être utilisées après élimination des parties pliées.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670/CN, conformément au sous-article 73.3 du fascicule 65 du CCTG, le redressage d'armatures pliées n'est autorisé que s'il est prévu dans les spécifications d'exécution et si ces armatures présentent une aptitude au redressage après pliage attestée par la certification AFCAB.

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire fait application des normes NF EN ISO 17660-1 et NF EN ISO 17660-2 pour le soudage des armatures.

Pour l'application du 6.4 (3) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification AFCAB ou équivalente couvrant l'opération de soudage permettent de satisfaire les exigences relative au soudage par point.



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.

#### **4.7.2. Exigences complémentaires**

(chap 7 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies ci-dessous.

##### **4.7.2.1. Généralités**

Si le titulaire a recours à une entreprise de pose, celle-ci doit bénéficier de la marque AFCAB-Pose d'armatures du béton.

##### **4.7.2.2. Mise en œuvre**

(sous-article 72.1 du fascicule 65 du CCTG)

Par dérogation au premier alinéa du sous-article 72.1 du fascicule 65 du CCTG, le façonnage dans les coffrages de certaines armatures de diamètre supérieur à 12 mm pour les ronds lisses, 8 mm pour les armatures à haute adhérence, peut être admis par le maître d'œuvre sous réserve de la réalisation d'une épreuve de convenance de façonnage concluante. Cette épreuve, réalisée sur les premiers aciers façonnés met en évidence le respect de la conformité des façonnages par rapport aux plans d'exécution et aux normes, ainsi que l'absence de blessures aux parois des coffrages. L'acceptation de cette épreuve ne constitue pas un point d'arrêt, mais est un point critique. L'attention du titulaire est toutefois attirée sur le fait qu'une non conformité de façonnage, et/ou la présence de blessures aux coffrages peut entraîner le refus des aciers correspondants et/ou le remplacement des coffrages abîmés, pour permettre la levée du point d'arrêt de bétonnage, et cela aux frais du titulaire.

#### **4.7.3. Enrobage des armatures**

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.

#### **4.7.4. Dispositifs de raboutage pour armatures**

(art. 73.2 du fasc. 65 du CCTG)

Sauf justifications contraires du titulaire, les filetages des barres à raccorder sont exécutés en usine, de même que la fixation des manchons sur les barres de première phase. Les manchons sont obligatoirement équipés de bouchons en plastique vissés. Leur tolérance d'implantation est la même que celle des barres qu'ils doivent raccorder.

### **ARTICLE 4.8. BETONS**

(norme NF EN 13670/CN, art. 84 du fasc. 65 du CCTG)

#### **4.8.1. Béton de propreté**

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

#### **4.8.2. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes**

(norme NF EN 13670/CN, art. 84.7 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 négative ou durablement supérieure à 35°C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

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

Le recours au béton chauffé nécessite la mise en œuvre de moyens particuliers complémentaires destinés à limiter l'écart de température entre le béton et le métal, comme le calorifugeage et le chauffage de la charpente.

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

#### **4.8.2.1. Bétonnage par temps froid**

(norme NF EN 13670/CN, art. 84.7 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.

#### **4.8.2.2. 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.

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

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

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

#### **4.8.3. Reprises de bétonnage**

(art. 84.3 du fasc. 65 du CCTG)

Les reprises de bétonnage non prévues sur les plans d'exécution sont interdites. Les reprises de bétonnage des parties visibles doivent faire l'objet de la part 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.

#### **4.8.4. Cure**

(norme NF EN 13670/CN, art. 84.6.1 et 84.6.2 du fasc. 65 du CCTG)

#### **4.8.4.1. Exigences générales**

(norme NF EN 13670/CN)

La cure est indispensable et doit être appliquée par le titulaire le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton.

Pour l'application du 8.5 (7) de la norme NF EN 13670/CN, la classe de cure à retenir est la classe 2. La durée de cure est définie dans l'article 84.6.3 du fascicule 65 du CCTG. Elle est réputée conforme aux exigences de la classe 2 de la norme NF EN 13670/CN.

#### **4.8.4.2. Exigences complémentaires**

(art. 84.6 du fasc. 65 du CCTG)

Il est rappelé que les produits de cure doivent être compatibles avec les revêtements définitifs prévus au marché.

Pour l'application du 8.5 (3) de la norme NF EN 13670/CN, la cure peut faire appel, successivement ou de manière séparée, aux méthodes suivantes :

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

Les durées indiquées dans le tableau F1 de la norme NF EN 13670/CN sont susceptibles d'être adaptées sur la base d'une étude de maturité, telle que définie au 84.6.3 du fascicule 65 du CCTG.

De même, des conditions ambiantes humides ( $HR > 80\%$  et vent de vitesse maximale inférieure à 30 km/h ou temps pluvieux) assurent des conditions de cure satisfaisantes pour le béton. Elles doivent faire l'objet d'un enregistrement sur chantier.

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

L'application des produits de cure doit être compatible avec les revêtements définitifs prévus au marché.

#### **4.8.5. 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 "Etudes des bétons" de l'article "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent CCTP.

#### **4.8.6. Joint d'étanchéité en élastomère**

Un joint d'étanchéité de type "Waterstop" ou équivalent est prévu à la jonction entre piedroits.

### **ARTICLE 4.9. ETAT 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 4.10. ETANCHEITE PRINCIPALE**

(fasc. 67 titre I du CCTG)

#### **4.10.1. Généralités**

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

Pour la première couche du complexe feuilles préfabriquées - asphalte gravillonné, le titulaire applique les spécifications du fascicule 67 titre I du CCTG concernant les feuilles préfabriquées monocouche, et pour la deuxième couche du complexe le titulaire applique les spécifications du fascicule 67 titre I du CCTG relatives à l'asphalte gravillonné.

#### **4.10.2. Prescriptions complémentaires au fascicule 67 titre I du CCTG**

Compte tenu de l'utilisation de la chape de bitume armé sous une couche d'asphalte gravillonné, l'examen de conformité selon le fascicule 67 titre I du CCTG est complété par les épreuves de convenance décrites ci-après. Elles sont toutes à la charge du titulaire et effectuées au titre du contrôle interne (la rémunération est incluse dans les prix unitaires du bordereau).

Les modalités de réalisation de ces deux essais sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre, sachant que l'ensemble des essais doit être conduit au moins deux mois avant le démarrage effectif des travaux d'étanchéité.

##### **4.10.2.1. Essai de vérification de remontée de liant de la feuille préfabriquée dans l'asphalte**

Le titulaire coule de l'asphalte rouge (par ajout d'oxyde de fer) sur la feuille puis, après refroidissement, les deux couches sont désolidarisées. Un examen visuel de la feuille et de l'asphalte est fait pour noter les éventuelles migrations.

Aucune migration de liant n'est admise.

##### **4.10.2.2. Essai du système d'étanchéité sous choc thermique**

Le titulaire fait subir à une éprouvette du système d'étanchéité un choc thermique représenté par un séjour de 10 minutes à une température de 150°C, suivi d'une décroissance de 150°C à 40°C en cinq heures.

Les essais de caractérisation de la feuille sont ensuite effectués. Ces essais ne doivent donner aucune modification des caractéristiques mécaniques principales (adhérence, allongement à rupture,...).

#### **4.10.3. Protection provisoire de l'étanchéité principale**

Après achèvement et jusqu'à exécution des enrobés, la chape est protégée par une protection provisoire lourde.

Sa dépose est effectuée ultérieurement hors marché.

### **ARTICLE 4.11. JOINTS DE DILATATION**

Sans objet.

### **ARTICLE 4.12. DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE**

(norme NF EN 1317-5+A2)

#### **4.12.1. Dessins d'exécution**

Les documents d'exécution des dispositifs de retenue comprennent :

- ☐ les dessins d'exécution des dispositifs de retenue,
- ☐ le détail des dispositifs d'extrémités et les liaisons éventuelles avec les dispositifs de retenue des accès,
- ☐ un plan définissant de façon précise les emplacements prévus pour les pièces d'ancrage.

#### **4.12.2. Fabrication et montage**

La fabrication et le montage des barrières sont réalisés conformément aux prescriptions de la notice de montage.

En cas de courbe de rayon inférieur à 100 m, les lisses sont cintrées de manière à respecter la tolérance de pose prévue ci-après.

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

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

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

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

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

#### **4.12.3. Reconditionnement des surfaces protégées**

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier sont convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis reçoivent, en l'absence d'humidité, l'application de peinture riche en zinc.

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre est supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale des barrières, la peinture de reconditionnement est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

La mise en peinture est effectuée par un applicateur titulaire de la marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs.

#### **4.12.4. Ancrage en cas de fixation par scellement chimique**

Sans objet.

### **ARTICLE 4.13. SEPARATEURS EN BETON**

(normes NF P 98-430, NF P 98-431, NF P 98-432, NF P 98-433)

#### **4.13.1. Dessins d'exécution des ouvrages**

Les documents d'exécution des séparateurs en béton comprennent :

- ☐ les dessins d'exécution des séparateurs en béton,
- ☐ le détail des dispositifs d'extrémités et les liaisons éventuelles avec les dispositifs de retenue des accès.

#### **4.13.2. Fabrication et réalisation**

La fabrication et la mise en œuvre des séparateurs en béton sont réalisées conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-431.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

## **ARTICLE 4.14. GARDE-CORPS**

(norme XP P 98-405)

### **4.14.1. Dessins d'exécution des ouvrages**

Les documents d'exécution des garde-corps comprennent :

- les dessins d'exécution des garde-corps,
- le détail des dispositifs d'extrémités et les liaisons éventuelles avec les dispositifs de retenue des accès,
- un plan définissant de façon précise les emplacements prévus pour les scellements.

### **4.14.2. Fabrication et réalisation**

La fabrication et le montage des garde-corps sont réalisés conformément aux prescriptions de la norme XP P 98-405.

En cas de courbe de rayon inférieur à 100 m, les lisses sont cintrées de manière à respecter la tolérance de pose prévue ci-après.

Les lisses sont assemblées par manchonnage, un seul raccordement étant prévu entre deux supports successifs.

Les éléments des garde-corps sont assemblés puis posés et réglés en alignement et en altitude. Il est vérifié que les montants sont bien verticaux, la tolérance pour faux aplomb étant de 0,5 cm sur la hauteur.

Le scellement des montants n'intervient qu'après vérification par le maître d'œuvre du parfait alignement des garde-corps.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

Le béton de scellement est fabriqué, transporté et mis en oeuvre dans les mêmes conditions que le béton de la structure.

Le surfacage du béton de scellement est soigné, de telle sorte que l'eau ne puisse séjourner à l'encastrement des montants.

## **ARTICLE 4.15. AVALOIRS DE TYPE GARGOUILLE**

La mise en œuvre des avaloirs se fait conformément au document "Assainissement des ponts-routes - Guide technique" édité par le Sêtra en 1989.

## **ARTICLE 4.16. CORNICHES**

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

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

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

## **ARTICLE 4.17. CANIVEAUX**

Les caniveaux fils d'eau en asphalte gravillonné sont exécutés sur une largeur de 25 cm et une épaisseur variable entre 6 et 8 cm.

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

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

Les tolérances d'exécution des caniveaux préfabriqués sont les suivantes :



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

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

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

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

## **ARTICLE 4.18. 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 géotextiles pour les systèmes de drainage et de filtration", éditées par le "Comité Français des Géosynthétiques" en avril 1986 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.

## **ARTICLE 4.19. CANALISATIONS ET OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT**

(fasc. 70 du CCTG)

### **4.19.1. Tranchées pour canalisations**

Les collecteurs sont toujours posés en tranchées.

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

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

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

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

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

### **4.19.2. Pose des tuyaux circulaires en béton**

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

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

### **4.19.3. Regards**

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

### **4.19.4. Remblaiement des fouilles pour canalisations**

(art. 5.8 du fasc. 70 du CCTG)



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

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

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

## **ARTICLE 4.20. REMBLAIS CONTIGUS**

(fasc. 2 du CCTG)

### **4.20.1. Volume des remblais contigus**

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

### **4.20.2. 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 Sétra 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 q3 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 pénétrodensitographe 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 gammadensitomètre pour chaque couche élémentaire.

## **ARTICLE 4.21. TOLERANCES GEOMETRIQUES DE L'OUVRAGE FINI**

(art. 161 à 164 du fasc. 65 du CCTG, art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

### **4.21.1. Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales des ouvrages**

La tolérance des ouvrages en état définitif par rapport à leur profil en long théorique est limité à +/- 10 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 des ouvrages en état définitif par rapport à leur tracé en plan théorique est limité à +/- 10 mm en tout point.

La tolérance d'implantation des axes d'appuis est limitée à +/- 10 mm, par rapport à leur implantation théorique.

L'erreur de positionnement d'un appui quelconque par rapport à un autre appui est limitée à +/- 5 mm.

#### **4.21.2. Tolérances élémentaires**

(art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

Les tolérances élémentaires finales pour les ouvrages en béton armé seront conformes aux stipulations du chapitre 16 du fascicule 65 du CCTG.

#### **ARTICLE 4.22. REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL**

(art. 37 du CCAG-T, art. 172 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 172 du fascicule 65 du CCTG.

#### **ARTICLE 4.23. EPREUVES DE L'OUVRAGE**

##### **4.23.1. Généralités**

Les épreuves de chargement de l'ouvrage sont organisées et exécutées selon les modalités précisées dans l'annexe 1 du guide technique "Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes" édité par le Sétra 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.

##### **4.23.2. Epreuves 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 "Epreuves 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 délai de 15 jours ouvrés pour faire ses remarques éventuelles.

Le titulaire propose le programme des épreuves 1 mois avant la date prévue pour celles-ci. Cette note est soumise au visa du maître d'œuvre qui dispose d'un délai de 10 jours ouvrés pour faire ses remarques éventuelles.

Postérieurement aux essais, dans un délai de 7 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 "Epreuves 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 1 point 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.

#### **4.23.3. Charges et mesures particulières**

Compte tenu de la structure du tablier de l'ouvrage traité, ses épreuves ne sont pas concernées par l'article 2.7 de l'annexe 1 du guide technique "Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes" édité par le Séttra en mars 2004.

## ANNEXE NORMATIVE

### I - Textes législatifs et réglementaires cités par le présent CCTP :

Titre et date du texte	Article du CCTP concerné
Loi n°93-1418 du 31-12-1993 et ses décrets	2.4.
Décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique	1.3.4.6.
Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français	1.3.4.6.
Circulaire n° R/EG3 du 20 juillet 1983 publiée par la Direction des Routes sur les transports exceptionnels	2.14.
Règlement UE n°305/2011	2.14.

### II - Normes contractualisées par les fascicules du CCTG et rappelées par le présent CCTP :

Indice et date de la norme	Statut	Fascicule du CCTG concerné	Article du CCTP concerné
NF P 22-101-2/CN de juillet 2009	norme homologuée	fascicule 66	3.12.

### III - Normes visées par le présent CCTP sans lien avec le CCTG :

Indice et date de la norme	Statut	Article du CCTP concerné
FD P 15-010 de octobre 1997	fascicule de doc.	3.5.3.4.
FD P 18-503 de novembre 1989	fascicule de doc.	4.5., 4.5.2.2.

<b>Indice et date de la norme</b>	<b>Statut</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
FD P 18-542 de février 2004	fascicule de doc.	2.8.6.1., 2.8.6.2.1., 3.5.3.3., 3.5.3.3.1., 3.5.5.1., 3.5.7.2.
NF EN 10025-1 de mars 2005	norme homologuée	3.15.
NF EN 10025-2 de mars 2005	norme homologuée	3.15.
NF EN 1008 de juillet 2003	norme homologuée	3.5.3.7., 3.12.
NF EN 10088-1 de septembre 2005	norme homologuée	3.12.
NF EN 1097-2 de juin 2010	norme homologuée	2.8.6.1.
NF EN 124 de novembre 1994	norme homologuée	3.15.
NF EN 1317-1 de septembre 2009	norme homologuée	2.15.9.1.
NF EN 1317-5+A2 de juin 2012	norme homologuée	1.6.2., 3.9., 4.11.
NF EN 1340 de février 2004	norme homologuée	3.13.
NF EN 13670/CN de février 2013	norme homologuée	1.3.4.6., 1.3.5., 1.5.3., 2.1., 2.2., 2.5., 2.6., 2.6.1., 2.7., 2.8.4., 2.8.5., 2.8.6., 2.8.6.3., 2.8.7., 2.20., 2.21., 3.4., 3.4.1., 3.4.2., 3.5., 3.5.1., 3.5.1.1., 3.5.1.2., 3.5.3., 3.5.3.1., 3.5.3.2., 3.5.4., 3.5.5., 3.5.6., 3.5.7., 3.5.7.1., 3.5.7.3., 4.4., 4.4.1., 4.5., 4.5.1., 4.5.2., 4.5.2.6., 4.6., 4.6.1., 4.6.2., 4.7., 4.7.2., 4.7.2.1., 4.7.4., 4.7.4.1., 4.7.4.2.
NF EN 1401-1 de avril 2009	norme homologuée	3.15.
NF EN 1563 de février 2012	norme homologuée	3.15.
NF EN 196-2 de avril 2006	norme homologuée	3.5.3.4.3.
NF EN 1990 de mars 2003	norme homologuée	2.14., 2.15.1.1., 2.15.10., 2.16.
NF EN 1990/A1 de juillet 2006	norme homologuée	2.14., 2.15.10., 2.16.
NF EN 1990/A1/NA de décembre 2007	norme homologuée	2.14., 2.15.10.
NF EN 1990/NA de décembre 2011	norme homologuée	2.14., 2.16.

<b>Indice et date de la norme</b>	<b>Statut</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
NF EN 1991-1-1 de mars 2003	norme homologuée	2.14., 2.15.1.1., 2.15.1.2., 2.15.5.
NF EN 1991-1-1/NA de mars 2009	norme homologuée	2.14., 2.15.1.1., 2.15.1.2.
NF EN 1991-1-3 de avril 2004	norme homologuée	2.14., 2.15.11.
NF EN 1991-1-3/NA de mai 2007 + A1	norme homologuée	2.14., 2.15.11.
NF EN 1991-1-4 de novembre 2005 + A1	norme homologuée	2.15.5., 2.15.10.
NF EN 1991-1-4/NA de mars 2008 + A1 + A2	norme homologuée	2.15.10.
NF EN 1991-1-5 de mai 2004	norme homologuée	2.15.12., 2.15.12.1., 2.15.12.2., 2.15.12.3.
NF EN 1991-1-5/NA de février 2008	norme homologuée	2.15.12., 2.15.12.1., 2.15.12.2.
NF EN 1991-1-6 de novembre 2005	norme homologuée	2.15.5.
NF EN 1991-1-6/NA de mars 2009	norme homologuée	2.15.5.
NF EN 1991-1-7 de février 2007	norme homologuée	2.14., 2.15.8.
NF EN 1991-1-7/NA de septembre 2008	norme homologuée	2.14., 2.15.8.
NF EN 1991-2 de mars 2004	norme homologuée	2.14., 2.15.3., 2.15.3.1., 2.15.3.2., 2.15.3.4., 2.15.4., 2.15.6., 2.15.7., 2.15.9., 2.15.9.1., 2.15.13., 2.15.15., 2.19.1.1.
NF EN 1991-2/NA de mars 2008	norme homologuée	2.14., 2.15.3., 2.15.3.1., 2.15.3.2., 2.15.3.4., 2.15.4., 2.15.6., 2.15.7., 2.15.9., 2.15.13., 2.15.15.
NF EN 1992-1-1 de octobre 2005	norme homologuée	1.3.4.1., 2.14., 2.15.2., 2.15.12., 2.17.1.1., 2.17.1.2., 2.17.3., 2.18.1., 2.18.1.1., 2.18.1.2., 4.6.1.
NF EN 1992-1-1/NA de mars 2007	norme homologuée	1.3.4.1., 2.14., 2.15.2., 2.17.1.1., 2.17.1.2., 2.17.3., 2.18.1., 2.18.1.1., 2.18.1.2.

<b>Indice et date de la norme</b>	<b>Statut</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
NF EN 1992-2 de mai 2006	norme homologuée	2.14., 2.17.1.1., 2.17.1.2., 2.17.3., 2.18.1., 2.18.1.1., 2.18.1.2.
NF EN 1992-2/NA de avril 2007	norme homologuée	2.14., 2.17.1.1., 2.17.1.2., 2.17.3., 2.18.1., 2.18.1.1., 2.18.1.2.
NF EN 1997-1 de juin 2005	norme homologuée	2.14., 2.18.1.2., 2.18.3.1.
NF EN 1997-1/NA de septembre 2006	norme homologuée	2.14., 2.18.1.2., 2.18.3.1.
NF EN 45011 de mai 1998	norme homologuée	3.1.3.1.
NF EN 476 de mars 2011	norme homologuée	3.15.
NF EN 485-2 de décembre 2008	norme homologuée	3.12.
NF EN 485-3 de juin 2003	norme homologuée	3.12.
NF EN 485-4 de juin 1994	norme homologuée	3.12.
NF EN 573-3 de juillet 2009	norme homologuée	3.9.4., 3.12.
NF EN ISO 898-1 de juin 2009	norme homologuée	3.12.
NF EN ISO/CEI 17025 de septembre 2005	norme homologuée	3.1.3.1.
NF ISO 188 de décembre 2011	norme homologuée	3.8.4.2.
NF P 16-351 de juillet 1998	norme homologuée	3.15.
NF P 18-508 de janvier 2012	norme homologuée	3.5.3.6.
NF P 18-509 de septembre 2012	norme homologuée	3.5.3.6.
NF P 84-316 de juin 2010	norme homologuée	3.8.3.1.
NF P 94-262 de juillet 2012	norme homologuée	2.14., 2.18.1.2.
NF P 94-270 de juillet 2009	norme homologuée	2.14., 2.18.1.2.
NF P 94-282 de mars 2009	norme homologuée	2.14., 2.18.1.2.
NF P 98-331 de février 2005	norme homologuée	4.3.2., 4.18.2.
NF P 98-430 de avril 1991	norme homologuée	3.10., 3.10.1., 4.12.



<b>Indice et date de la norme</b>	<b>Statut</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
NF P 98-431 de juin 1991	norme homologuée	3.10., 3.10.1., 3.10.2., 4.12., 4.12.2.
NF P 98-432 de avril 1991	norme homologuée	3.10., 4.12.
NF P 98-433 de juin 1991	norme homologuée	3.10., 3.10.1., 3.10.2., 4.12.
NF T 56-201 de juillet 1988	norme homologuée	4.10.1.
NF T 66-002 de décembre 1984	norme homologuée	3.13.
P 18-576 de décembre 1990	norme expérimentale	2.8.6.1.
XP ENV 1317-4 de avril 2002	norme expérimentale	1.6.2.
XP P 18-594 de février 2004	norme expérimentale	2.8.6.1., 2.8.6.2.1., 3.5.3.3.1.
XP P 98-405 de avril 1998	norme expérimentale	3.9.2.

**IV - Normes visées par le présent CCTP remplaçant des normes contractualisées par des fascicules du CCTG :**

<b>Indice et date de la norme</b>	<b>Statut</b>	<b>Substitution</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
FD P 18-011 de décembre 2009	fascicule de doc.	remplace le document P18-011 de juin 1992 visé par le fascicule 65 du CCTG	3.5.2.5.
NF A 35-015 de novembre 2009	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-015 de novembre 2007 qui a elle-même remplacé la norme NF A 35-015 de octobre 1996 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.4., 3.4.1., 3.4.2.3., 3.15.
NF A 35-017 de décembre 2007	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-017 de octobre 1996 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.4.1.

<b>Indice et date de la norme</b>	<b>Statut</b>	<b>Substitution</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
NF A 35-020-1 de juin 2011	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-020-1 de juillet 1999 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.4., 3.4.1.
NF A 35-027 de novembre 2009	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-027 de janvier 2003 visée par le fascicule 65 du CCTG	4.6.
NF A 35-080-1 de octobre 2010	norme homologuée	remplace les normes NF A 35-016-1 et NF A 35-019-1 de novembre 2007 visées par le fascicule 65 du CCTG	3.4., 3.4.1., 3.4.2.4.
NF A 35-080-2 de octobre 2010	norme homologuée	remplace les normes NF A 35-016-2 et NF A 35-019-2 de novembre 2007 visées par le fascicule 65 du CCTG	3.4., 3.4.1., 3.4.2.2.
NF A 35-503 de juin 2008	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-503 de novembre 94 visée par le fascicule 56 du CCTG	3.6.1.3., 3.9.4., 3.15.
NF EN 1090-2+A1 de octobre 2011	norme homologuée	remplace la norme NF EN 1090-2 de février 2009 visée par le fascicule 66 du CCTG	2.2., 2.6., 2.7., 2.8.4., 2.21., 3.12.
NF EN 12620 de juin 2008	norme homologuée	remplace la norme NF EN 12620 de août 2003 visée par le fascicule 65 du CCTG	2.8.6.1., 3.5.3.3.
NF EN 13263-1+A1 de mai 2009	norme homologuée	remplace la norme NF EN 13263-1 de septembre 2005 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.5.3.6.
NF EN 197-1 de février 2001 + A1 + A3	norme homologuée	remplace la norme NF EN 197-1 de février 2001 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.5.3.4.

<b>Indice et date de la norme</b>	<b>Statut</b>	<b>Substitution</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
NF EN 206-1/CN de décembre 2012	norme homologuée	remplace la norme NF EN 206-1 d'avril 2004 visée par le fascicule 65 du CCTG	1.3.4.1., 1.3.4.2., 2.17.1.1., 2.18.1.1., 3.5., 3.5.1., 3.5.1.1., 3.5.1.2., 3.5.2., 3.5.2.5., 3.5.3.1., 3.5.4., 3.5.5.2., 3.5.7., 3.5.7.1., 3.5.7.3.
NF EN 450-1 de octobre 2012	norme homologuée	remplace la norme NF EN 450-1 de octobre 2005 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.5.3.6., 3.5.5.2.
NF EN 934-2 de août 2009 + A1	norme homologuée	remplace la norme NF EN 934-2 de septembre 2002 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.5.3.5.
NF EN 934-2+A1 de août 2012	norme homologuée	remplace la norme NF EN 934-2 de septembre 2002 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.5.3.5.
NF P 18-545 de septembre 2011	norme homologuée	remplace la norme XP P 18-545 mars 2008 qui a elle-même remplacé la norme XP P 18-545 de février 2004 visée par le fascicule 65 du CCTG	2.8.6.1., 3.5.3.3., 3.10.2.
NF P 94-093 de octobre 1999	norme homologuée	remplace la norme NF P 94-093 de décembre 1993 visée par le fascicule 25 du CCTG	4.3.2.

#### **V - Qualifications particulières imposées par le présent CCTP :**

<b>Qualification</b>	<b>Nom et date de publication du règlement de la marque ou de l'avis technique</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
certification	Marque NF-Bordures et caniveaux en béton, délivrée par le CERIB mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF043 de mars 2006)	3.13.

<b>Qualification</b>	<b>Nom et date de publication du règlement de la marque ou de l'avis technique</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
certification	Marque NF-BPE, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF033 de janvier 2011)	3.5.7.1.
certification	Marque NF-Eléments en béton pour réseaux d'assainissement sans pression, délivrée par le CERIB mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF120 de mars 2012)	3.15.
avis technique	Avis technique sur les étanchéités des ponts-routes avec support en béton, délivré par le Sétra (09/2012)	3.7.1.
certification	Certificat de qualité pour les géotextiles et produits apparentés, délivré par l'ASQUAL (référentiel technique de novembre 2005)	3.14.
certification	Marque NF-Granulats, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF041 de janvier 2012)	2.8.6.2.1., 3.5.5.1., 3.5.7.2.
avis technique	Avis technique sur les joints de chaussée des ponts-routes délivré par le Sétra (09/2012)	3.8.1., 3.8.3.2.
certification	Marque AFCAB-Pose d'armatures du béton, délivrée par l'AFCAB (référentiel de juin 2012)	4.6.2.1.
certification	Marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF030 de janvier 2011)	4.1.3., 4.5.2.6.
certification	Label QUALICOAT délivré par l'ADAL (directive de septembre 2009)	3.12.

<b>Qualification</b>	<b>Nom et date de publication du règlement de la marque ou de l'avis technique</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
certification	Marque NF-Equipements de la route - Raccordement de dispositifs de retenue, délivrée par l'ASCQUER mandatée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF058 de janvier 2012 et annexe dédiée à cette famille de produits, à paraître)	1.6.2.
certification	Marque NF-Tubes en polyéthylène, délivrée par le LNE mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF114 de septembre 2012)	3.15.
certification	Marque NF-Tubes et raccords en PVC non plastifié rigide, délivrée par le CSTB mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF055 de février 2013)	3.15.

#### **VI - Autres documents particuliers contractualisés par le présent CCTP :**

<b>Document</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
Document du Sétra de 1989 : "Assainissement des ponts-routes - Guide technique"	2.19.2., 4.13.
Guide du Sétra de mars 2004 : "Epreuves de chargement des ponts-routes et passerelles piétonnes"	4.21.1., 4.21.2., 4.21.3.
Guide du Sétra de décembre 1991 : "Ponts-cadres en béton armé - Programme de calcul PICF-EL - Guide d'emploi"	2.17.2.
Guide du LCPC de juin 1994 : "Guide pour l'élaboration du dossier carrière"	2.8.6.2.1., 3.5.5.1.
Document édité par le Comité Français des Géotextiles et Membranes en avril 1986 : "Recommandations pour l'emploi des géotextiles pour les systèmes de drainage et de filtration"	4.16.
Document du LCPC de juin 1994, officialisé par la circulaire du Sétra du 24 janvier 1995 : "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction"	1.3.4.2., 2.8.6.2.1., 3.5.3.3.1., 3.5.3.4.3., 3.5.3.6.1., 3.5.5.1., 3.5.6.2., 3.5.7.3.1.

<b>Document</b>	<b>Article du CCTP concerné</b>
Document du LCPC de août 2007 : "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne"	1.3.4.3., 2.8.6.2.2., 3.5.2.5.
Guide du Sétra de juillet 2000 : "Réalisation des remblais et des couches de forme"	4.3.2., 4.18.2.
Guide du Sétra de mai 1994 : "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées" et note d'information n°117 de juin 2007	4.3.2., 4.18.2.
Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011	2.21.

*CCTP établi à partir de la bible OA 2013.01 et de la version 3.0 du logiciel PETRA.*