



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction d'infrastructure
de la défense de Nouméa**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
(CCTP)

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

Maîtrise d'ouvrage

ÉTAT - MINISTÈRE DES ARMÉES

Au profit de la Direction d'Infrastructure de la Défense de Nouméa

OBJET DE LA CONSULTATION

PLUM – Camp RIMap NC
Ouvrage de franchissement Rivière des Pirogues
Commune du Mont-Dore

NUMÉRO DE PROJET

P26008

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
Chapitre 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L’OUVRAGE	4
Article 1.1. PRÉAMBULE	4
Article 1.2. OBJET DU MARCHÉ	4
Article 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES	4
Article 1.4. DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES	6
Article 1.5. DESCRIPTION DE L’OUVRAGE TERMINÉ	6
Article 1.6. ÉQUIPEMENTS DE L’OUVRAGE	7
Article 1.7. TRAVAUX DIVERS	8
Article 1.8. MODE DE CONSTRUCTION DE L’OUVRAGE	8
Article 1.9. CONSISTANCE DES TRAVAUX	8
Article 1.10. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER	9
Chapitre 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER	10
Article 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES	10
Article 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE	10
Article 2.3. PROGRAMME D’EXÉCUTION DES TRAVAUX	11
Article 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ	11
Article 2.5. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS	11
Article 2.6. NOTE D’ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER	12
Article 2.7. PROCÉDURES D’EXÉCUTION	13
Article 2.8. PLAN DE RESPECT DE L’ENVIRONNEMENT	17
Article 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D’EXÉCUTION	18
Article 2.10. PROGRAMME DES ÉTUDES D’EXÉCUTION	18
Article 2.11. ÉTUDES D’EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS	18
Article 2.12. BASES DES ÉTUDES D’EXÉCUTION	18
Article 2.13. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL	19
Article 2.14. ACTIONS ET SOLlicitATIONS	20
Article 2.15. COMBINAISONS D’ACTIONS	23
Article 2.16. JUSTIFICATION DU TABLIER	26
Article 2.17. JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS	27
Article 2.18. JUSTIFICATION DES BLINDAGES DES FOUILLES	28
Article 2.19. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES	29
Article 2.20. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS	29
Chapitre 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX	30
Article 3.1. GÉNÉRALITÉS	30

Article 3.2.	REPÈRES DE NIVELLEMENT _____	31
Article 3.3.	ARMATURES DE BÉTON ARMÉ _____	31
Article 3.4.	BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES _____	33
Article 3.5.	PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES _____	44
Article 3.6.	ENROCHEMENTS _____	44
Chapitre 4.	EXÉCUTION DES TRAVAUX _____	45
Article 4.1.	PHASAGE PREVISIONNEL _____	45
Article 4.2.	TRAVAUX PRÉPARATOIRES _____	47
Article 4.3.	DISPOSITIONS PARTICULIÈRES LIÉES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES _____	48
Article 4.4.	DÉBROUSSAILLEMENT – DÉMOLITIONS – DÉCAPAGE _____	48
Article 4.5.	SEMELLES ET RADIERS DE FONDATION _____	48
Article 4.6.	OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPÉCIAUX _____	50
Article 4.7.	COFFRAGES _____	51
Article 4.8.	ARMATURES DE BÉTON ARME _____	52
Article 4.9.	BÉTONS _____	54
Article 4.10.	ÉTAT DE SURFACE DU TABLIER _____	56
Article 4.11.	REMBLAIS CONTIGUS _____	56
Article 4.12.	ENROCHEMENTS _____	56
Article 4.13.	TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI _____	57
Article 4.14.	REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL _____	57

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1. PRÉAMBULE

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

ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHÉ

Les travaux faisant l'objet du présent marché concernent la construction d'un ouvrage cadre multicellulaire.

Les ouvrages sont du type cadre fermé.

ARTICLE 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES

1.3.1. Planimétrie et altimétrie

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

1.3.1.1. Planimétrie

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les points sont repérés dans le repère Lambert 93.

1.3.1.2. Altimétrie

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau RGNC et toutes les attitudes sont exprimées en mètres.

1.3.2. Données géotechniques

(art.2 du fasc. 68 du CCTG)

Une reconnaissance géotechnique complémentaire doit être effectuée dans le cadre du présent marché. La consistance de cette reconnaissance est définie au chapitre 4 du présent CCTP.

1.3.3. Réseaux de concessionnaires

Les réseaux à passer dans les ouvrages sont les suivants : Sans-objet

1.3.4. Contexte climatique et environnemental

1.3.4.1. Classes d'exposition à l'environnement climatique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Catégorie d'ouvrage

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

Classes d'exposition XH

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

1.3.4.4. 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 tropicale au sens du fascicule 56 du CCTG. Malgré cette caractéristique, il est fait application de ce fascicule dans le présent CCTP et dans le présent marché.

L'ouvrage ne comporte aucune partie métallique aérienne.

L'ouvrage ne comporte aucune partie métallique immergée.

1.3.4.5. 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, modifié par le décret n° 2015-5 du 6 janvier 2015, 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 est la classe 3, conformément au 4.3.1 du fascicule 65 ;
- la classe de tolérance à retenir au sens du 10.1 est la classe 1.

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

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

ARTICLE 1.4. DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES

Les données géométriques et fonctionnelles de l'ouvrage sont définies dans les plans joints au présent CCTP, pour une température de référence de 20°C. Seules les principales caractéristiques sont rappelées ci-après.

L'ouvrage est composé de cadres rectangulaires multiples, présentant les caractéristiques suivantes :

- Largeur unitaire utile : **3,00 m**
- Hauteur utile : **1,80 m**
- Longueur des cadres (sens écoulement) : **4,00 m**
- Nombre de cellules : **10**

Les cadres sont séparés par des piédroits intermédiaires de 0,30 m d'épaisseur.

Profil en travers de l'ouvrage :

- Largeur roulable : **3,50 m**
- Chasse-roues latéraux
- Pente transversale : **2,5 %**

Cela correspond à une voie unique avec dispositifs de sécurité latéraux.

Implantation altimétrique à l'axe de l'ouvrage :

- cote de tablier $\approx$ **+12,87 m NGNC**
- cote fil d'eau $\approx$ **+10,77 m NGNC**

ARTICLE 1.5. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE TERMINÉ

1.5.1. Généralités

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

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

1.5.2. Description de l'ouvrage terminé

Les ouvrages sont des ponts en cadre fermé en béton armé, avec les ouvertures définies précédemment.

La solution retenue consiste en la réalisation d'un ouvrage hydraulique de type cadre en béton armé multicellulaire, permettant le franchissement du cours d'eau tout en assurant la continuité hydraulique et le passage de la plateforme.

L'ouvrage est implanté dans l'axe du projet routier et présente une longueur totale d'environ 33,30 m, correspondant à la largeur de la zone de franchissement.

Il est constitué d'un ensemble de cadres juxtaposés, reposant sur un radier commun, avec superstructure supportant la chaussée.

Il est complété par des murs en retour solidaires du cadre.

L'ouvrage est fondé superficiellement sur un massif de substitution en gros béton ou béton de propreté selon les reconnaissances géotechniques.

1.5.3. Traitement des parties vues

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

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

Partie d'ouvrage	Classe de parement au sens du fascicule 65 du CCTG
Toutes surfaces visibles	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. ÉQUIPEMENTS DE L'OUVRAGE

1.6.1. Dispositifs de retenue

L'ouvrage est équipé de dispositifs chasse roues.

1.6.2. Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux

1.6.2.1. Évacuation des eaux

Les eaux sont évacuées par ruissellement.

1.6.2.2. Larmiers

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

1.6.3. 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.

1.6.4. Perrés en talus

Les talus précisés sur les plans, joints au présent CCTP, sont protégés par des perrés constitués d' enrochements bétonnés.

1.6.5. Surveillance – repères topométriques

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

ARTICLE 1.7. TRAVAUX DIVERS

Le marché comprend également les travaux suivants :

- des enrochements bétonnés,

ARTICLE 1.8. MODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE

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

L'ouvrage est partiellement coulé en place, les parties suivantes étant préfabriquées :

- Piedroits,
- Traverse,
- Murs en retour

Le montage des parties préfabriquées est prévu par levage à la grue.

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

1.9.2. Travaux non compris dans l'entreprise

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

- Sans objet

ARTICLE 1.10. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES 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. Constructions avoisinantes

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence, au voisinage immédiat du chantier, de routes dont le comportement ne doit pas être perturbé.

1.10.3. Réseaux

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

Les réseaux suivants sont maintenus en exploitation pendant les travaux : Sans objet

Les réseaux suivants sont déviés en cours de travaux : Sans objet

1.10.4. Phasage des travaux et ordre d'exécution

Le phasage et l'ordre d'exécution des travaux est à proposer par l'entreprise

1.10.5. Maintien de circulations

Les circulations suivantes sont maintenues pendant les travaux :

- Sans objet

Le titulaire doit tenir compte des maintiens de circulation conformément à l'article 8.4 du CCAP.

1.10.6. Déchets

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

1.10.7. Évacuation des eaux de chantier

Les eaux de chantier sont décantées avant rejet.

CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

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

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

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

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

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE

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

2.2.1. Dispositions générales

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

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

2.2.2. Liste des documents à fournir

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

- le programme d'exécution ;
- le plan qualité (PAQ) ;
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de points d'arrêt ;
- les documents de levée de points d'arrêt environnementaux et les bordereaux de suivi des déchets ;
- les études d'exécution ;
- le journal de chantier ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier des ouvrages exécutés ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

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

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

ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

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

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

ARTICLE 2.5. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS

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

2.5.1. Composition générale du Plan Qualité

Le Plan Qualité est constitué :

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

Il est conforme :

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

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

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

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

2.5.2. Points d'arrêt et points critiques

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

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

Fondations superficielles	– Conformité du fond de fouille d'une fondation superficielle (niveau et réglage de la fouille, nature et portance du sol) – Contrôle du remblaiement d'une poche purgée – Conformité des massifs de substitution en gros béton, avant mise en œuvre du ferrailage de la semelle (niveau, réglage et qualité de mise en œuvre) – Autorisation de bétonnage d'une semelle de fondation
Bétonnages	– Acceptation des centrales à béton – Autorisation de réaliser les épreuves de convenue – Acceptation de l'épreuve de convenue après acceptation de l'épreuve d'étude ou des références probantes – Autorisation de pose des armatures de béton armé – Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage – Autorisation de décintrement d'un tronçon de tablier – Acceptation des parements
Éléments préfabriqués en béton, le cas échéant	– Acceptation de l'usine de préfabrication – Autorisation de bétonnage d'une série d'éléments après contrôle en usine du premier élément de la série – Autorisation de fixer le produit à l'ouvrage
Protection contre la corrosion des éléments galvanisés ou galvanisés et peints avec application automatisée (processus de type industriel)	– Acceptation des documents préalables à l'exécution (PAQ) – Fourniture des documents de suivi d'exécution avec les éléments finis
Tablier	– Acceptation de l'état de surface du tablier
Enrochements	– Autorisation de mise en place des enrochements après acceptation des terrassements et des blocs

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

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

ARTICLE 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(norme NF EN 13670/CN, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 4.2.2 de la norme NF EN 1090-2+A1, art. 7.1 du fasc. 68 du CCTG, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG)

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

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

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

ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.7.1. Liste des procédures d'exécution

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

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

- implantation et terrassements ;
- exécution des fouilles, forages et battages pour fondations ;
- montage, utilisation et démontage des ouvrages provisoires de première catégorie ;
- coffrages et parements ;
- si réalisées sur chantier, exécution des armatures de béton armé ;
- pose des armatures de béton armé ;
- programme de bétonnage ;
- si préfabrication, procédures propres à la préfabrication ;
- réalisation des enrochements ;

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 ;
- réalisation des enrochements ;
- appuis en élévation ;
- tablier ;
- équipements du tablier et finitions ;

2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

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

- le plan de mouvement des terres ;
- le projet des ouvrages provisoires ;
- le dossier d'étude des bétons ;

2.7.3. 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 dépôts.

2.7.4. Assurance de la qualité pour les semelles et radiers de fondation

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

- les modalités d'implantation et de réalisation de la fouille ;
- les dispositions pour assurer la finition du fond de fouille et des parois sans ameublissement du terrain ;
- les dispositions pour assurer la stabilité des talus et du fond de fouille ;
- les dispositions pour assurer la stabilité de l'ouvrage proprement dit pendant toutes les phases de construction ;
- les dispositions de bétonnage du béton de propreté ;
- les dispositions de bétonnage des semelles et radiers de fondation.

2.7.5. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

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

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

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

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

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

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

- les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de retenue.

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

2.7.6. Maîtrise de la conformité pour les parements

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

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

2.7.7. Maîtrise de la conformité pour les bétons

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

2.7.7.1. Nature et qualité des différents constituants

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

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

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

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

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

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

2.7.7.2.1. Alkali-réaction

Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons

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

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

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

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

Dispositions concernant les procédures de bétonnage

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

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

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

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

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

2.7.7.2.2. Réaction sulfatique interne

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

2.7.7.3. Bétonnage dans des conditions de températures particulières

(art. 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

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

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

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

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

2.7.9. 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.

2.7.10. Assurance de la qualité pour les enrochements

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

- les travaux préparatoires sur le sol support ainsi que les contrôles effectués pour l'acceptation du support ;
- le phasage général de mise en place des enrochements.

ARTICLE 2.8. PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

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

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

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

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

ARTICLE 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION

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

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

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

ARTICLE 2.10. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

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

ARTICLE 2.11. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS

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

Les études d'exécution comprennent :

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

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

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

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

ARTICLE 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

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

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

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

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

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

ARTICLE 2.13. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL

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

- les normes NF EN 1990 et NF EN 1990/A1 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA ;
- les normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-3 à NF EN 1991-1-7, leurs amendements NF EN 1991-1-3/A1, NF EN 1991-1-4/A1 et NF EN 1991-1-7/A1, ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF P06-111-2 et NF P06-111-2/A1 (annexes nationales de NF EN 1991-1-1), NF EN 1991-1-3/NA à NF EN 1991-1-7/NA, leurs amendements NF EN 1991-1-3/NA/A1, NF EN 1991-1-4/NA/A1, NF EN 1991-1-4/NA/A2, NF EN 1991-1-4/NA/A3 ;
- la norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA ;
- le document du Sétra d'octobre 1982 « Transports exceptionnels – Définition des convois-types et règles pour la vérification des ouvrages d'art » ;
- le document du Cerema d'octobre 2016 « Carte des transports exceptionnels – Définition des convois types pour l'évaluation et le dimensionnement des ouvrages d'art » ;
- les normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/A1 et NF EN 1992-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1992-1-1/NA et NF EN 1992-2/NA ;
- la norme NF EN 1997-1, son amendement NF EN 1997-1/A1 et son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, ainsi que les normes d'application nationales NF P 94-261 (et son amendement NF P 94-261/A1), NF P 94-262 (et son amendement NF P 94-262/A1), NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282 (et ses amendements NF P 94-282/A1 et NF P 94-282/A2) ;

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

ARTICLE 2.14. ACTIONS ET SOLLICITATIONS

2.14.1. Charges permanentes

2.14.1.1. Poids propre des structures

– (normes NF EN 1991-1-1, NF P06-111-2 et NF P06-111-2/A1 (annexes nationales de NF EN 1991-1-1))

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^3 ;
- poids volumique du béton armé du tablier : 25kN/m^3 ;

2.14.1.2. Équipements du tablier

(normes NF EN 1991-1-1, NF P06-111-2 et NF P06-111-2/A1 (annexes nationales de NF EN 1991-1-1))

Le poids propre des équipements du tablier doit être évalué en tenant compte des poids volumiques ou linéiques et des coefficients majorateurs et minorateurs.

2.14.2. Retrait et fluage

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

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

2.14.3. Charges d'exploitation

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

2.14.3.1. Charges routières normales

L'ouvrage à construire est un pont route. Il supporte un trafic de classe T3 au sens de l'article 4.2.2 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA. La largeur de sa chaussée, telle que définie par l'article 4.2.3 de ces normes, est de 3,50 m.

2.14.3.2. Charges routières exceptionnelles

L'ouvrage ne doit supporter aucun convoi exceptionnel.

2.14.3.3. Autres charges routières

L'ouvrage ne doit supporter ni convois militaires, ni engins de chantier.

2.14.3.4. Charges de trottoirs et charges de foule

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

2.14.4. 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.

2.14.5. 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 kN/m² ;
- une charge Q_{cb} représentant le stockage d'éléments déplaçables modélisée par une charge uniformément répartie $q_{cb,k}$ de 0,2 kN/m² et une charge concentrée $F_{cb,k}$ de 100 kN.

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

- une charge Q_{cc} représentant les équipements non permanents et prise égale à sa valeur réelle, avec toutefois un minimum aussi pénalisant qu'une charge uniformément répartie de valeur caractéristique $q_{cc,k}$ égale à 0,5 kN/m² ;
- une charge Q_{cd} représentant les machines et équipements lourds déplaçables et prise égale à sa valeur réelle ;
- une charge Q_{ce} représentant les accumulations de matériaux de rebut déplaçables et prise égale à sa valeur réelle ;
- une charge Q_{cf} représentant les charges dues à des parties d'une structure dans des phases provisoires, avant que les actions définitives ne développent leurs effets ; pour la détermination de cette charge, conformément au tableau A.1 de l'annexe A de la norme NF EN 1991-1-1, le poids volumique du béton frais est à majorer de 1 kN/m³ 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.

2.14.6. 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.

2.14.7. 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.

2.14.8. Chocs de véhicules sur le tablier

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

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

(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} m/m/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 $1,2 \cdot 10^{-5}$ m/m/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.

2.14.8.1. Variations uniformes de la température

Conformément aux normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, l'ouvrage étant situé en Nouvelle-Calédonie, 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	+8°C
Corrections ΔT	29°C	16°C
Gradient du thermique	+11°C	-6°C

2.14.8.2. 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 80 mm, les valeurs de $\Delta T_{M,heat}$ et $\Delta T_{M,cool}$ 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.

2.14.8.3. 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.

2.14.8.4. Action caractéristique de la température

L'action caractéristique de la température T_k est obtenue en combinant l'effet d'une variation uniforme de température (positive ou négative et notée VUT ci-après) et l'effet d'un gradient thermique (positif ou négatif et noté GT ci-après) de la façon suivante : $T_k = VUT + 0,75 \cdot GT$ ou $T_k = GT + 0,35 \cdot VUT$

2.14.9. 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^3 ;
- 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 ;

2.14.10. 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 3 m de large et 2,20 m de long ;
- sur les autres surfaces, une charge verticale uniformément répartie de 5 kN/m^2 .

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 30 kN/m^2 , appliquée sur toute la surface des terres retenues.

ARTICLE 2.15. COMBINAISONS D'ACTIONS

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

2.15.1. Rappel des notations adoptées

Actions générales

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

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

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

P_k : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur caractéristique

P_m : effet de la précontrainte considérée avec sa valeur probable

T_k : effet de la température considérée avec sa valeur caractéristique

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

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

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

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

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

F_a : effet d'une action accidentelle

W_e : effet du vent en cours d'exécution

Q_c : effet des charges de construction

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

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

2.15.2.1. En service, combinaisons caractéristiques

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

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

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

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

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

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

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

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

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

2.15.2.2. En service, combinaisons fréquentes

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

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

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

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

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

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

2.15.2.3. En service, combinaisons quasi permanentes

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivantes :

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

2.15.2.4. En phase de construction

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

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

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

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

2.15.3.1. Combinaisons fondamentales, en service

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

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

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

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

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

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

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

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

2.15.3.2. Combinaisons fondamentales, en phase de construction

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

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

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

2.15.3.3. Combinaisons accidentelles

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivante :

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

2.15.4. Équilibre statique

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

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

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

ARTICLE 2.16. JUSTIFICATION DU TABLIER

2.16.1. Généralités

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

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

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

Parement	Classes d'exposition	$C_{min,dur}$
Longrines d'ancrage des dispositifs de retenue	XS1	55 mm
Extrados du tablier	XS1	55 mm
Sous-face du tablier	XS1	55 mm

2.16.1.2. 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 n acier/béton est pris égal à 15 pour les bétons courants et à 9 pour les BHP ;
- la contrainte de compression du béton est limitée à $0,45.f_{ck}$ sous combinaisons ELS quasi permanentes et à $0,60.f_{ck}$ sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques ;
- pour 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 0.2 mm 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 0.3 mm sous combinaisons ELS fréquentes ;
- pour le calcul aux ELU des armatures verticales de cisaillement des âmes, l'inclinaison θ des bielles est telle que $\cotan(\theta)$ est compris entre 1,0 et 1,5 ;
- la contrainte des armatures de béton armé est limitée à 300 MPa 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 Sétra en novembre 2006.

2.16.1.3. Règles relatives aux armatures de flexion transversale et locale

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

2.16.2. Justification du pont-cadre

Les justifications du pont cadre fermé (PICF) sont menées en s'inspirant du guide technique « CHAMOA-PICF » du Cerema ainsi que des documents cités dans son chapitre 1 « Présentation du programme » et son §3.5 du chapitre 2 « Calcul des efforts dans les directions de ferrailage pour les ouvrages en BA » et ses annexes génériques rassemblées dans le guide technique Cerema « CHAMOA-P Annexes ».

Les efforts de flexion longitudinale et transversale sont calculés à l'aide d'un programme soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le titulaire considère les deux valeurs limites du coefficient de Rankine suivantes : $Ka_{min} = 0,25$ pour le coefficient minimal et $Ka_{max} = 0,50$ pour le coefficient maximal.

Le biais géométrique de l'ouvrage étant compris entre 70 et 100 grades, les efforts que le titulaire a déterminés selon la fibre longitudinale la plus sollicitée, sont supposés régner sur toute la largeur de la traverse.

2.16.3. 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 $l/2000 + 2$ cm sans être supérieure à $l/300$ (l est la portée exprimée en centimètres), il convient de justifier la fissuration durant le coulage du béton selon les méthodes définies dans la section 7 des normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA.

ARTICLE 2.17. JUSTIFICATION DES APPUIS ET FONDATIONS

2.17.1. Généralités

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

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

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

Parement	Classes d'exposition	Enrobage des aciers passifs
Piédroits	XS1 XC4	55 mm
Semelles de fondation	XS1 XC4	55 mm

2.17.1.2. Règles générales relatives au calcul des appuis et fondations

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

- pour les calculs aux ELS, le coefficient d'équivalence acier/béton n est pris égal à 15 pour les bétons courants et à 9 pour les BHP ;
- la contrainte de compression du béton est limitée à $0,45.f_{ck}$ sous combinaisons ELS quasi permanentes et à $0,60.f_{ck}$ sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques ;
- pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XD ou XS, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.2 mm sous combinaisons ELS fréquentes ;
- pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XC, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.3 mm sous combinaisons ELS fréquentes ;
- la contrainte des armatures de béton armé pour les appuis est limitée à 300 MPa sous combinaisons ELS caractéristiques ;
- la contrainte des armatures de béton armé pour les semelles est limitée à 400 MPa sous combinaisons ELS caractéristiques ;
- pour le calcul aux ELU des armatures de cisaillement, l'inclinaison θ des bielles est telle que $\cotan(\theta)$ est compris entre 1,0 et 1,5.

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

Par ailleurs, les justifications relatives aux fondations vis-à-vis des critères géotechniques sont menées conformément aux normes NF EN 1997-1 et NF EN 1997-1/NA et aux normes NF P 94-261 (et son amendement NF P 94-261/A1), NF P 94-262 (et son amendement NF P 94-262/A1), NF P 94-270, NF P 94-281, NF P 94-282 (et ses amendements NF P 94-282/A1 et NF P 94-282/A2).

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.

2.17.2. 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.

2.17.3. Hypothèses pour les fondations

2.17.3.1. Fondations superficielles

La justification des fondations superficielles de l'ouvrage s'effectue conformément aux indications de la norme NF EN 1997-1 (et de son amendement NF EN 1997-1/A1), de son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, et de la norme de dimensionnement NF P 94-261 (et de son amendement NF P 94-261/A1), relative aux fondations superficielles.

Les hypothèses pour le calcul des fondations superficielles sont conformes à la norme NF P 94-261 (et son amendement NF P 94-261/A1) et sont fixées à la suite de reconnaissances géotechniques complémentaires.

ARTICLE 2.18. JUSTIFICATION DES BLINDAGES DES FOUILLES

(norme NF P 94-282 et ses amendements NF P 94-282/A1 et NF P 94-282/A2)

2.18.1. Généralités

Les hypothèses de sol et de niveaux d'eau à prendre en compte dans les justifications des blindages des fouilles sont proposées par le titulaire, sur la base du mémoire géotechnique de synthèse joint au présent CCTP. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre avant établissement de la note de calcul du blindage.

Toutes les phases d'édification doivent être justifiées et les caractéristiques des sols précisées.

Les blindages sont autostables. La méthode de calcul à utiliser pour les vérifications de défaut de butée est le « Modèle d'Équilibre Limite » (MEL) décrit à l'article 9.3 de la norme NF P 94-282.

Les calculs doivent vérifier les conditions de « renard solide ».

2.18.2. Prise en compte des niveaux d'eau

Les calculs doivent prendre en compte les niveaux d'eau non pas en référence à la figure 5.2.2.1 de la norme NF P 94-282 mais à la figure 5.2.3 de la norme NF P 94-262. Ces niveaux sont précisés sur les plans d'exécution.

Le gradient hydraulique étant négligeable (comparé au gradient critique), seule la rupture par soulèvement hydraulique global du terrain ou de la structure est à envisager.

ARTICLE 2.19. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

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

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

ARTICLE 2.20. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

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

Le dossier de récolement est établi conformément au 4.2.4.2.1 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend en outre :

- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant ;
- une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011 ;
- les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution.

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS

3.1.1. Généralités

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

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

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

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

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

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

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

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

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

3.1.2. Marquage CE des produits de construction

(règlement UE n°305/2011)

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

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

3.1.3. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

3.1.3.1. Possibilités d'équivalence

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

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres États parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

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

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN ISO/CEI 17065 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de l'European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

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

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

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

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

ARTICLE 3.2. REPÈRES DE NIVELLEMENT

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

ARTICLE 3.3. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

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

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

3.3.1. Aciers

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

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

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

- armatures de fretage ;
- barres de montage ;
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage ;

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

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

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

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

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

3.3.2. Armatures

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

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

Le façonnage d'armatures sur chantier est interdit.

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

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

3.3.3. Dispositifs de raboutage ou d'ancrage

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

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

Compte tenu des difficultés dues [], la continuité des armatures traversant les reprises de bétonnage [] est obligatoirement assurée par des dispositifs de raboutage. Ces derniers sont conformes à la norme NF A 35-020-1, et son amendement NF A 35-020-1/A1, et admis à la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

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

3.3.4. Accessoires

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

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

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

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

ARTICLE 3.4. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

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

3.4.1. Généralités sur la définition des bétons

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.4.2. Définition des bétons

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

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

3.4.2.1. Ouvrage dans un environnement marin (air)

3.4.2.1.1. Gros béton de remplissage pour bouchon

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur mini en L_{eq} /durabilité en kg/m ³ (1) (2)	Nature du ciment /durabilité	Caract. complémentaires du ciment /durabilité	E_{eff}/L_{eq} /durabilité (8)	Caract. complémentaires (3)
Gros béton de remplissage	XC4 XS1	C30/37	385		PM ou ES (10)	0,5	RAG . Cs

3.4.2.1.2. Béton de semelle de fondation, radier, en contact durable avec l'eau pour une catégorie RSI II, ou en contact non durable pour une catégorie RSI III

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur mini en L_{eq} /durabilité en kg/m ³ (1) (2)	Nature du ciment /durabilité	Caract. complémentaires du ciment /durabilité	E_{eff}/L_{eq} /durabilité (8)	Caract. complémentaires (3)
Béton de propreté			250				
Semelle de fondation, béton de blocage sous semelle de fondation, radier	XC4 XS1	C30/37	280			0,55	RAG . Cs

3.4.2.1.3. Gros béton de remplissage

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur mini en L_{eq} /durabilité en kg/m^3 (1) (2)	Nature du ciment /durabilité	Caract. complémentaires du ciment /durabilité	E_{eff}/L_{eq} /durabilité (8)	Caract. complémentaires (3)
Gros béton de remplissage	XC4 XS1	C25/30	280			0,55	RAG . Cs

3.4.2.1.4. Béton pour PIPO PICF

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur mini en L_{eq} /durabilité en kg/m^3 (1) (2)	Nature du ciment /durabilité	Caract. complémentaires du ciment /durabilité	E_{eff}/L_{eq} /durabilité (8)	Caract. complémentaires (3)
Structure en cadre ou portique	XC4 XS1	C30/37	330		CP (4) PM	0,45	RAG . Cs

3.4.2.2. Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(6) Spécification requise uniquement en présence de chlorures.

(7) Spécification requise uniquement en présence de sulfate.

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

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

3.4.2.3. Consistance et teneur en air des bétons

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

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

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

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

Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)

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

3.4.3. Constituants des mortiers et bétons

(art. 8.1.2 du fasc.65 du CCTG)

3.4.3.1. Granulats

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.4.3.2. Ciments

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

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

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

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

Contrôle intérieur

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

Contrôle extérieur

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

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

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

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

3.4.3.2.2. Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

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

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

3.4.3.2.3. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

Contrôle intérieur

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

Contrôle extérieur

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

Réaction sulfatique interne RSI

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

3.4.3.3. Adjuvants pour bétons

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

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

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

3.4.3.4. Additions pour bétons

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

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

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

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

Si les granulats sont PR ou considérés comme tels, si le titulaire choisit de justifier sa formulation en effectuant un bilan des alcalins, ce dernier est effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, 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.

3.4.3.5. Eau

(art. 8.1.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

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

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

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

3.4.5. Étude des bétons

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

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

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

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

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

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

Justification de la qualification des granulats

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

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

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

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

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

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

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

3.4.5.2. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

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

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

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

Température maximale pour le niveau de prévention Bs

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

3.4.6. Épreuves de convenance

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

3.4.6.1. Dispositions générales

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

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

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

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

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

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

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

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

3.4.6.3. Généralités

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, le titulaire doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1 000 m³ et au moins de deux pour un tas de 500 m³.

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

3.4.6.5. Épreuve de contrôle

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

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

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

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

Lot	Nombre de prélèvements
Structures en cadres ou portiques	3 (+1 par 100 m ³ supplémentaires au-delà de 300 m ³ 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.

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

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

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

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

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

3.4.6.6. Équipements des centrales à béton

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

ARTICLE 3.5. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES

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

Sans-objet

ARTICLE 3.6. ENROCHEMENTS

(chap. I du fasc. 64 du CCTG)

Les prescriptions de l'article 9 du fascicule 64 du CCTG sont complétées comme suit :

Les aménagements de protection sont assurés par des enrochements de 0.5 m à 0.8 m de diamètre.

Les aménagements de protection sont assurés par des enrochements de 100 à 500 kg de masse unitaire.

Tous les enrochements doivent provenir de roches pures et saines exemptes de fissures et de corps nuisibles (gangue de terre, produits friables, etc.).

La masse volumique des enrochements est supérieure à 2,7 t/m³.

La résistance à l'abrasion (Los Angeles) mesurée selon la norme NF EN 1097-2 est inférieure à 35.

3.6.1. Caractéristiques minimales

3.6.1.1. Résistance minimales

- résistance Los Angeles : $LA \leq 35$;
- Micro-Deval humide : $MDE \leq 20$;
- absorption d'eau : $\leq 2 \%$.

3.6.2. Masse et dimensions des blocs

3.6.2.1. Enrochements de protection hydraulique

Les blocs devront présenter :

- masse unitaire minimale : 300 kg ;
- masse moyenne : 500 à 800 kg ;
- masse maximale : 1,5 t.

Dimension minimale :

- aucun bloc inférieur à 300 mm.

Répartition granulométrique :

Classe	Pourcentage admissible
--------	------------------------

< 300 kg	< 10 %
----------	--------

300 à 800 kg	> 60 %
--------------	--------

> 800 kg	20 à 30 %
----------	-----------

Les blocs plats ou allongés sont interdits.

Le rapport longueur/épaisseur devra rester inférieur à 3.

CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. PHASAGE PREVISIONNEL

4.1.1. Principes généraux de phasage

Le phasage des travaux est défini de manière à :

- maintenir l'écoulement du cours d'eau pendant les travaux,
- limiter les interventions en eau,
- sécuriser les terrassements et fondations,
- permettre une construction progressive de l'ouvrage multicellulaire.

4.1.2. Phase 1 – Installation de chantier et travaux préparatoires

Cette phase comprend :

- implantation de l'ouvrage (axes, piquetage),
- mise en place des accès chantier depuis la piste existante (visible en plan) ,
- débroussaillage et nettoyage du lit mineur,
- installation des zones de stockage et de préfabrication sur zone CINC

4.1.3. Phase 2 – Mise en place de la dérivation provisoire du cours d'eau

Afin de travailler à sec, une dérivation est mise en œuvre :

- réalisation d'un batardeau amont,
- mise en place d'un chenal de dérivation latéral,
- protection des berges par enrochements

4.1.4. Phase 3 – Réalisation de la moitié de l'ouvrage

4.1.4.1. Terrassements

- Excavation en pleine masse jusqu'au niveau de l'horizon porteur (H2)

4.1.4.2. Mise en œuvre de la fondation

- réalisation de la substitution en gros béton (0,30 à 0,60 m)

4.1.4.3. Construction des cadres

- mise en place des éléments de cadre (préfabrication ou coulage en place)

4.1.4.4. Raccordement partiel

- exécution des murs en retour côté demi-ouvrage,
- mise en place des premiers enrochements de protection,
- dalle béton de protection

4.1.5. Phase 4 – Mise en service partielle et basculement hydraulique

- suppression partielle du batardeau,
- mise en eau progressive de la première moitié de l'ouvrage,
- dérivation des écoulements dans les cellules réalisées.

4.1.6. Phase 5 – Réalisation de la seconde moitié

Cette phase reproduit les étapes précédentes :

- terrassements en seconde moitié,
- réalisation de la fondation en gros béton,
- construction des cadres restants,
- fermeture de la structure complète.

4.1.7. Phase 6 – Raccordements et protections définitives

- réalisation complète des murs en retour amont et aval
- mise en place des enrochements bétonnés sur les berges
- traitement des zones de transition lit / ouvrage

4.1.8. Phase 7 – Réalisation de la chaussée de raccordement

- Raccordement à la chaussée existante par reprofilage avec apport

4.1.9. Phase 8 – Remise en état du site

- démantèlement des ouvrages provisoires,

- remise en état des berges,
- mise en place des enrochements bétonnés sur les berges
- reconstitution du lit mineur,
- nettoyage du site.

ARTICLE 4.2. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.2.1. Installations de chantier

- les prestations définies à l'article D1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte « Définition technique des prestations » du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations ;
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier ;
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier ;
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier ;

4.2.2. Clôtures

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

4.2.3. 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.

4.2.4. 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.

4.2.5. Reconnaissance géotechnique complémentaire

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

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

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

Ces sondages sont effectués au droit des appuis suivants :

- Ensemble des appuis

Le titulaire rédige une note de synthèse qui comprend :

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

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

ARTICLE 4.3. DISPOSITIONS PARTICULIÈRES LIÉES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES

Avant tout démarrage des travaux, le titulaire est tenu de procéder à ses frais à photos, relevé topographique, état des lieux.

ARTICLE 4.4. DÉBROUSSAILLEMENT – DÉMOLITIONS – DÉCAPAGE

(fasc. 2 du CCTG)

4.4.1. 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 SOGED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

ARTICLE 4.5. SEMELLES ET RADIERS DE FONDATION

(fasc. 68 du CCTG)

4.5.1. Fouilles pour fondations

4.5.1.1. 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.

Pour les fouilles réalisées sans blindage, le volume pris en compte est celui d'une pyramide tronquée définie comme suit :

- la surface de la petite base est l'emprise en plan théorique du fond de fouille ;
- la surface de la grande base est définie à partir de la surface de la petite base en considérant une pente de talus égale à 1/1 ;
- la hauteur est la différence entre le niveau du terrain naturel et la cote de fond de fouille.

Pour les fouilles réalisées avec blindage, le volume pris en compte est celui d'un parallélépipède défini comme suit :

- 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 SOGED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

4.5.1.2. Fouilles courantes

L'emprise en plan des fouilles est celle des semelles de fondation augmentée de 5 cm pour chacune des faces. Le coffrage des semelles est donné sur les plans joints au présent CCTP.

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

Il est prévu la mise en œuvre d'un dispositif d'épuisement des eaux des fouilles.

Le niveau du fond de fouilles est le niveau inférieur du massif de substitution de gros béton.

Validation contradictoire du fond de fouille par le géotechnicien de l'entreprise, contrôle des surprofondeurs et définition des niveaux minimaux d'assise.

4.5.2. 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.

Le volume du remblai des fouilles est le volume des fouilles diminué du volume des maçonneries.

4.5.3. Tolérances

(art. 11 du fasc. 68 du CCTG)

La fouille libère l'espace fixé par les plans. Aucun écart par défaut n'est admis. Les sur-profondeurs des divers points du fond de fouille par rapport aux niveaux fixés sont inférieures à 5 cm. Les écarts en plan par excès doivent être inférieurs à 10 cm.

4.5.4. Spécifications particulières relatives aux fondations directes sur le sol

(chapitre II du fasc. 68 du CCTG)

4.5.4.1. 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.

4.5.4.2. Essais et contrôles

(art. 13 du fasc. 68 du CCTG)

Des essais pénétrométriques 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 4.6. OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES ET DISPOSITIFS SPÉCIAUX

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

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

4.6.1. Classement des ouvrages provisoires

(5.1.2 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 intérieur effectué par le COP sont transmises au maître d'œuvre avant tout début des opérations correspondantes.

4.6.2. Exécution des ouvrages provisoires

(art. 5.3.1 du fasc. 65 du CCTG)

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

- les pièces horizontales successives sont arrimées l'une à l'autre d'une manière continue jusqu'à leurs deux extrémités où elles sont butées sur les maçonneries en place ;
- aux points où des actions concentrées s'exercent sur des pièces non pleines, des calages assurent l'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.

4.6.3. Flèches et déformations

(art. 5.34 du fasc. 65 du CCTG)

4.6.3.1. Étaisements

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

4.6.3.2. 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 4.7. COFFRAGES

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

4.7.1. Procédures

(art. 5.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

4.7.1.1. Épreuve de convenance

(art. 8.8.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

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

4.7.1.2. Obligation de résultats

(FD P 18-503)

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

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

4.7.2. Protections des parements

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

4.7.3. Réparations d'imperfections et de non-conformités

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

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

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

ARTICLE 4.8. ARMATURES DE BÉTON ARME

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

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

4.8.1. Fabrication des armatures

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

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

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

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

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

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

4.8.2. Soudage

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

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670/CN, il est rappelé tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables (§3.10.1 du CCTP).

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

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

4.8.3. Pose des armatures

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

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

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

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

Le façonnage dans les coffrages n'est admis que dans les conditions fixées au chapitre 6.3.3 du fascicule 65 du CCTG.

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

Les écarts admissibles sur la position des armatures sont définis au chapitre 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

4.8.4. Enrobage des armatures

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

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

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

Si, de plus, les exigences complémentaires figurant à la clause 4.4.1.3 (3) de la norme NF EN 1992-1-1 et de son annexe nationale la norme NF EN 1992-1-1/NA sont également respectées (les ferraillements sensibles font l'objet de dessins de détail à grande échelle précisant les enrobages et les façonnages et des éléments témoin sont confectionnés en tant que de besoin), il est autorisé d'adopter une tolérance d'exécution Δc_{dev} de 0 mm.

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

4.8.5. Maîtrise de la conformité

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

Le contenu des procédures d'exécution est conforme aux exigences du chapitre 6.6.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le contrôle intérieur est exécuté conformément aux exigences du chapitre 6.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le titulaire met le maître d'œuvre en mesure de s'assurer du bon déroulement du contrôle intérieur des armatures posées, avec un préavis suffisant pour lui permettre d'assurer un contrôle extérieur.

Ce contrôle extérieur porte sur l'ensemble des opérations nécessaires à la mise en œuvre des armatures : de la conformité des produits approvisionnés (aciers, armatures, dispositif de rabouillage...), à la vérification de la conformité de la pose vis-à-vis des plans d'exécution, jusqu'au contrôle de l'enrobage après bétonnage, le maître d'œuvre se réservant le droit d'effectuer ses propres mesures et contrôles.

ARTICLE 4.9. BÉTONS

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

4.9.1. Béton de propreté

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

4.9.2. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(norme NF EN 13670/CN, 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

L'application des articles 8.2 (9) et 8.2 (10) de la norme NF EN 13670/CN s'effectue selon les modalités décrites ci-dessous.

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par le titulaire avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température durablement supérieure à 30 °C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

4.9.2.1. Bétonnage par temps chaud

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, etc.) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment

compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, aluminates tricalciques et alcalins), l'atteinte de températures dans le béton supérieures ou égales à +65 °C accroît les risques de développement de réactions sulfatiques internes.

Dans le cas où le programme d'exécution des travaux prévoit des bétonnages de parties d'ouvrage à des périodes où la température ambiante mesurée sur chantier est susceptible de dépasser durablement 30 °C, le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre les dispositions qu'il propose pour limiter la température maximale du béton frais en complément de celles qui résultent du sous-article « Cure » du présent article du présent CCTP (la note du 8.5.4.2 du fascicule 65 du CCTG donne quelques dispositions envisageables). L'efficacité des dispositions adoptées doit être contrôlée au moyen d'enregistrement de la température au sein du béton.

En l'absence de telles dispositions, la température du béton au moment de sa mise en œuvre doit être inférieure à 32 °C et à la valeur limite nécessaire à la prévention de la réaction sulfatique interne.

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

4.9.3. Reprises de bétonnage

(art. 8.4.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les reprises de bétonnage non prévues sur les plans d'exécution sont interdites. Les reprises de bétonnage des parties visibles doivent faire l'objet de la part du titulaire d'une étude spécifique et ne sont tolérées qu'aux conditions suivantes :

- exécution de stries ou indentations diverses ;
- les reprises doivent se confondre rigoureusement avec les joints de coffrage.

4.9.4. Cure

(norme NF EN 13670/CN, 8.5.2 et 8.5.3 du fasc. 65 du CCTG)

La cure est indispensable et doit être appliquée par le titulaire le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Les méthodes autorisées sont définies au 8.5.2 du fascicule 65 du CCTG.

La durée de cure est définie au 8.5.3 du fascicule 65 du CCTG. Elle est réputée conforme aux exigences de la classe 2 de la norme NF EN 13670/CN.

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

4.9.5. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

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

ARTICLE 4.10. ÉTAT DE SURFACE DU TABLIER

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'état de surface fait l'objet d'une acceptation du maître d'œuvre par référence à une plaquette étalon, et selon le mode d'utilisation défini à l'article 91.2.2 et à l'annexe 6 du fascicule 67 du CCTG titre I.

ARTICLE 4.11. REMBLAIS CONTIGUS

(fasc. 2 du CCTG)

4.11.1. Volume des remblais contigus

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

4.11.2. 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 q_3 pour l'ensemble des remblais contigus défini par l'article 6.2.3 de la norme NF P 98-331.

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

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

ARTICLE 4.12. ENROCHEMENTS

(fasc. 64 du CCTG)

L'emplacement des enrochements est défini sur les plans joints au présent CCTP.

Les enrochements sont mis en place au grappin.

La proportion des vides subsistant dans la masse doit être aussi faible que possible et ne doit pas excéder 35 %.

Les saillies ou creux ne doivent pas dépasser le diamètre d'un demi-bloc.

Le titulaire doit poser tous les gabarits et repères nécessaires pour indiquer le tracé et les limites des enrochements à construire.

Le titulaire doit contrôler l'évolution et le tassement des enrochements et procéder aux enrochements nécessaires jusqu'à la réception des travaux.

Les tolérances admises sur les profils réels par rapport aux profils théoriques sont de ± 10 cm.

ARTICLE 4.13. TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI

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

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

La tolérance de l'ouvrage en état définitif par rapport au profil en long théorique est limitée à ± 25 mm en tout point.

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

La tolérance d'implantation de l'ouvrage en état définitif par rapport au tracé en plan théorique est limitée à ± 20 mm en tout point.

La tolérance d'implantation des axes d'appuis est limitée à ± 20 mm, par rapport à leur implantation théorique.

L'erreur de positionnement d'un appui quelconque par rapport à un autre appui est limitée à ± 20 mm.

xxxxxxx

4.13.2. Tolérances élémentaires

Les tolérances élémentaires finales pour les ouvrages en béton armé, conformes aux stipulations du chapitre 10 du fascicule 65 du CCTG, sont complétées par les éléments suivants, sachant que si plusieurs tolérances peuvent s'appliquer, seulement la plus sévère est retenue :

xxxxxxx

ARTICLE 4.14. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

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

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

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, modifié par décret n°2015-5 du 6 janvier 2015	1.3.4.6.
Décret n° 2012-970 du 20 août 2012	1.10.3.
Décret n° 2015-5 du 6 janvier 2015 portant modification de l'article D563-8-1 du code de l'environnement	1.3.4.6.
Règlement UE n°305/2011	1.3.4.6.

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
FD P 15-010 de octobre 1997	fascicule de doc.	Fascicule 65 du CCTG	3.5.3.2.
NF A 35-080-2 de décembre 2013	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	3.4., 3.4.1.
NF EN 1008 de juillet 2003	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	3.5.3.5.
NF EN 12390-1 de novembre 2012	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	3.5.1.
NF EN 12620+A1 de juin 2008	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	2.7.8.1., 3.5.3.1.

NF EN 13263-1+A1 de mai 2009	norme homologuée	Fascicule 25 du CCTG	3.5.3.4.
NF EN 13670/CN de février 2013	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	1.3.4.6., 1.3.5., 1.5.3., 2.2., 2.5., 2.6., 2.7.6., 2.7.7., 2.7.8., 2.7.9., 2.20., 2.21., 3.4., 3.4.1., 3.4.2., 3.4.3., 3.4.4., 3.5., 3.5.1., 3.5.4., 3.5.5., 3.5.6., 3.5.7., 3.5.7.1., 3.5.7.3., 4.5., 4.6., 4.6.3., 4.7., 4.7.1., 4.7.2., 4.7.3., 4.7.4., 4.7.5., 4.8., 4.8.2., 4.8.2.1., 4.8.4.
NF EN 197-1 de avril 2012	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	3.5.2.5., 3.5.3.2., 3.5.5.2.
NF EN 1990/NA de décembre 2011	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	2.13., 2.15.
NF EN 1991-1-6 de novembre 2005	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	2.14.5.
NF EN 1991-1-6/NA de mars 2009	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	2.14.5.
NF EN 1992-1-1 de octobre 2005	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	1.3.4.1., 2.13., 2.14.2., 2.14.12., 2.16.1.1., 2.16.1.2., 2.16.3., 2.17.1., 2.17.1.1., 2.17.1.2., 4.7.1., 4.7.4.,
NF EN 1992-1-1/A1 de février 2015	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	2.13.
NF EN 206/CN de décembre 2014	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	1.3.4.1., 1.3.4.2., 2.16.1.1., 2.17.1.1., 3.5., 3.5.1., 3.5.2., 3.5.2.5., 3.5.4., 3.5.5., 3.5.7., 3.5.7.1., 3.5.7.3.
NF EN 934-2+A1 de août 2012	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	3.5.3.3.
NF P 15-317 de septembre 2006	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	3.5.3.2.
NF P 15-318 de septembre 2006	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	3.5.3.2.
NF P 15-319 de janvier 2014	norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG	3.5.2.5., 3.5.3.2., 3.5.5.2.
NF P 18-545 de septembre 2011	norme homologuée	Fascicules 25 et 65 du CCTG	2.7.8.1., 3.5.3.1.

NF P 94-261 de juin 2013	norme homologuée	Fascicule 68 du CCTG	2.13., 2.171.2., 2.17.3.1.,
NF P 94-262 de juillet 2012	norme homologuée	Fascicule 68 du CCTG	2.13., 2.171.2., 2.19.2.,
NF P 94-281 de avril 2014	norme homologuée	Fascicule 68 du CCTG	2.13., 2.171.2.
NF P 94-282 de mars 2009	norme homologuée	Fascicule 68 du CCTG	2.13., 2.171.2., 2.19., 2.19.1., 2.19.2.,
NF P 98-282 de juin 2007	norme hom. en aide	Fascicule 67 Titre I du CCTG	

III – Normes visées par le présent CCTP sans lien avec le CCTG :

Indice et date de la norme	Statut	Article du CCTP concerné
Arrêté du 5 mars 2019	arrêté	1.3.1.
Décret n° 2019-165 du 5 mars 2019	décret	1.3.1., 1.3.1.1., 1.3.1.2.
FD P 18-464 de avril 2014	fascicule de doc.	1.3.4.2., 2.7.8.2.1., 3.5.3.1.1., 3.5.3.2.3., 3.5.3.4.1., 3.5.5.1., 3.5.6.2., 3.5.7.3.1.
FD P 18-541 de juin 2015	fascicule de doc.	2.7.8.2.1., 3.5.5.1.
FD P 18-542 de novembre 2017	fascicule de doc.	2.7.8.1., 2.7.8.2.1., 3.5.3.1., 3.5.3.1.1., 3.5.5.1., 3.5.7.2.
Méthode d'essai LPC n°37 de février 1993	méthode	
NF EN 1097-2 de juin 2010	norme homologuée	2.7.8.1., 3.9.
NF EN 1097-6 de janvier 2014	norme homologuée	2.7.8.1.
NF EN 13139 de janvier 2003	norme homologuée	2.7.8.1.
NF EN 1338 de février 2004	norme homologuée	3.8.
NF EN 1340 de février 2004	norme homologuée	3.8.
NF EN 1367-1 de août 2007	norme homologuée	2.7.8.1.
NF EN 14647 de décembre 2006	norme homologuée	3.5.1.

NF EN 1744-1+A1 de février 2014	norme homologuée	2.7.8.1.
NF EN 196-2 de septembre 2013	norme homologuée	3.5.3.2.3.
NF EN 196-7 de juillet 2008	norme homologuée	3.5.3.2.
NF EN 1990 de mars 2003	norme homologuée	2.13., 2.14.1.1., 2.14.10., 2.15.
NF EN 1990/A1 de juillet 2006	norme homologuée	2.13., 2.14.10., 2.15.
NF EN 1990/A1/NA de décembre 2007	norme homologuée	2.13., 2.14.10., 2.15.
NF EN 1991-1-1 de mars 2003	norme homologuée	2.13., 2.14.1.1., 2.14.1.2., 2.14.5.,
NF EN 1991-1-3 de avril 2004	norme homologuée	2.13., 2.14.11.
NF EN 1991-1-3/A1 de octobre 2015	norme homologuée	2.13.
NF EN 1991-1-3/NA de mai 2007	norme homologuée	2.13., 2.14.11.
NF EN 1991-1-3/NA/A1 de juillet 2011	norme homologuée	2.13.
NF EN 1991-1-4 de novembre 2005	norme homologuée	2.13., 2.14.5., 2.14.10.
NF EN 1991-1-4/A1 de octobre 2010	norme homologuée	2.13.
NF EN 1991-1-4/NA de mars 2008	norme homologuée	2.13., 2.14.10.
NF EN 1991-1-4/NA/A1 de juillet 2011	norme homologuée	2.13.
NF EN 1991-1-4/NA/A2 de septembre 2012	norme homologuée	2.13.
NF EN 1991-1-4/NA/A3 de avril 2019	norme homologuée	2.13.
NF EN 1991-1-5 de mai 2004	norme homologuée	2.14.12., 2.14.12.1., 2.14.12.2., 2.14.12.3.
NF EN 1991-1-5/NA de février 2008	norme homologuée	2.14.12., 2.14.12.1., 2.14.12.2.
NF EN 1991-1-7 de février 2007	norme homologuée	2.13., 2.14.8.
NF EN 1991-1-7/A1 de août 2014	norme homologuée	2.13.

NF EN 1991-1-7/NA de septembre 2008	norme homologuée	2.13., 2.14.8.
NF EN 1991-2 de mars 2004	norme homologuée	2.13., 2.14.3., 2.14.3.1., 2.14.3.4., 2.14.4., 2.14.6., 2.14.7., 2.14.9., 2.14.9.1., 2.14.13., 2.14.15., 2.18.1.1.
NF EN 1991-2/NA de mars 2008	norme homologuée	2.13., 2.14.3., 2.14.3.1., 2.14.4., 2.14.6., 2.14.7., 2.14.9., 2.14.9.1., 2.14.13., 2.14.15., 2.18.1.1.
NF EN 1992-2 de mai 2006	norme homologuée	2.13., 2.16.1.1., 2.16.1.2., 2.16.3., 2.17.1., 2.17.1.1., 2.17.1.2.
NF EN 1992-2/NA de avril 2007	norme homologuée	2.13., 2.16.1.1., 2.16.1.2., 2.16.3., 2.17.1., 2.17.1.1., 2.17.1.2.
NF EN 1994-2 de février 2006	norme homologuée	2.14.12.
NF EN 1997-1 de juin 2005	norme homologuée	2.13., 2.17.1.2., 2.17.3.1.
NF EN 1997-1/A1 de avril 2014	norme homologuée	2.13., 2.17.3.1.
NF EN 1997-1/NA de septembre 2018	norme homologuée	2.13., 2.17.1.2., 2.17.3.1.
NF EN 1997-2 de septembre 2007	norme homologuée	4.1.5.
NF EN 450-1 de octobre 2012	norme homologuée	3.5.3.4.
NF EN 933-1 de mai 2012	norme homologuée	2.7.8.1.
NF EN 933-3 de mars 2012	norme homologuée	2.7.8.1.
NF EN 933-7 de août 1998	norme homologuée	2.7.8.1.
NF EN 933-8+A1 de juillet 2015	norme homologuée	2.7.8.1.
NF EN 933-9+A1 de juin 2013	norme homologuée	2.7.8.1.
NF EN ISO 22475-1 de mars 2007	norme homologuée	4.1.5.
NF EN ISO 22476-4 de mai 2015	norme homologuée	4.1.5.
NF EN ISO/CEI 17025 de décembre 2017	norme homologuée	3.1.3.1.
NF EN ISO/CEI 17065 de décembre 2012	norme homologuée	3.1.3.1.
NF P 15-314 de février 1993	norme homologuée	3.5.1.

NF P 18-454 de juillet 2021	norme homologuée	3.5.3.2.3.
NF P 18-508 de janvier 2012	norme homologuée	3.5.3.4.
NF P 18-509 de septembre 2012	norme homologuée	3.5.3.4.
NF P 18-576 de février 2013	norme homologuée	2.7.8.1.
NF P 18-594 de juillet 2015	norme homologuée	2.7.8.1., 2.7.8.2.1., 3.5.3.1.1.
NF P 94-093 de octobre 2014	norme homologuée	4.4.2.
NF P 94-113 de octobre 1996	norme homologuée	4.1.5.
NF P 98-331 de août 2020	norme homologuée	4.4.2., 4.1.2.
NF P06-111-2 de juin 2004	norme homologuée	2.13., 2.14.1.1., 2.14.1.2.
NF P06-111-2/A1 de mars 2009	norme homologuée	2.13., 2.14.1.1., 2.14.1.2.

IV – Normes visées par le présent CCTP remplaçant des normes contractualisées par des fascicules du CCTG :

Indice et date de la norme	Statut	Substitution	Article du CCTP concerné
FD P 18-011 de mars 2016	fascicule de doc.	remplace le document P18-011 de décembre 2009 visé par le fascicule 65 du CCTG	3.5.2.5.
FD P 18-503 de juin 2021	fascicule de doc.	remplace le FD P 18-503 de novembre 1989 visé par le Fascicule 65 du CCTG	4.6., 4.6.1.2.
NF A 35-015 de juillet 2019	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-015 de novembre 2009 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.4., 3.4.1.
NF A 35-020-1 de novembre 2017	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-020-1 de juin 2011 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.4., 3.4.3.
NF A 35-020-1/A1 de avril 2020	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-020-1 de juin 2011 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.4.3.

NF A 35-027 de décembre 2015	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-027 de novembre 2009 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.4.2., 4.7., 4.7.1., 4.7.2., 4.7.3.
NF A 35-080-1 de mai 2020	norme homologuée	remplace la norme NF A 35-080-1 de décembre 2013 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.4., 3.4.1., 3.4.2.
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.
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., 2.5., 2.6., 2.7.6., 2.21.
NF EN 12350-5 de juin 2009	norme homologuée	remplace la norme NF EN 12350-5 de juin 2009 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.5.2.6.
NF EN 15167-1 de septembre 2006	norme homologuée	remplace la norme NF P18-506 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.5.3.4.
NF EN 15167-2 de septembre 2006	norme homologuée	remplace la norme NF P18-506 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.5.3.4.
NF EN 1536+A1 de novembre 2015	norme homologuée	remplace la norme NF EN 1536 de octobre 2010 visée par le fascicule 68 du CCTG	3.5.2.6.
NF EN 1992-1-1/NA de mars 2016	norme homologuée	remplace la norme NF EN 1991-1-1/NA de mars 2007 visée par le fascicule 65 du CCTG	1.3.4.1., 2.13., 2.14.2., 2.16.1.1., 2.16.1.2., 2.16.3., 2.17.1., 2.17.1.1., 2.17.1.2., 4.7.4.
NF EN ISO 12944-2 de décembre 2017	norme homologuée	remplace la norme NF EN ISO 12944-2 de septembre 1998 visée par le fascicule 56 du CCTG	1.3.4.5.
NF P 15-302 de août 2021	norme homologuée	remplace la norme NF P 15-302 de septembre 2006 visée par le fascicule 65 du CCTG	3.5.3.2.

NF P 94-261/A1 de février 2017	norme homologuée	modifie la norme NF P 94-261 de juin 2013 visée par le fascicule 68 du CCTG	2.13., 2.171.2., 2.173.1.
NF P 94-262/A1 de juillet 2018	norme homologuée	modifie la norme NF P 94-262 de juillet 2012 visée par le fascicule 68 du CCTG	2.13., 2.171.2.
NF P 94-270 de octobre 2020	norme homologuée	modifie la norme NF P 94-270 de juillet 2009 visée par le fascicule 68 du CCTG	2.13., 2.171.2.
NF P 94-282/A1 de juillet 2018	norme homologuée	modifie la norme NF P 94-282 de mars 2009 visée par le fascicule 68 du CCTG	2.13., 2.171.2., 2.19.
NF P 94-282/A2 de juillet 2020	norme homologuée	modifie la norme NF P 94-282 de mars 2009 visée par le fascicule 68 du CCTG	2.13., 2.171.2., 2.19.

V – Qualifications particulières imposées par le présent CCTP :

Qualification	Nom et date de publication du règlement de la marque ou de l'avis technique	Article du CCTP concerné
certification	Marque NF-Aciers pour béton armé, délivrée par l'AFCAB mandatée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF139 rév. 11 de janvier 2020)	3.4.1.
certification	Marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis – produits de cure, délivrée par le CERIB mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF085 rév. 7 de mars 2017)	3.5.3.3.
certification	Marque NF-Armatures, délivrée par l'AFCAB mandatée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF254 rév. 7 de janvier 2020)	3.4.2., 4.7.1., 4.7.2.

certification	Marque AFCAB-Boîtes d'attente pour le béton armé, délivrée par l'AFCAB (référentiel RCC02 rév. 5 de octobre 2019)	3.4.4.
certification	Marque NF-BPE, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF033 rév. 24 de décembre 2016 et ses addenda de mars 2019 et mars 2020)	3.5.71.
certification	Marque AFCAB-Dispositifs de rabouillage ou d'ancrage d'armatures du béton, délivrée par l'AFCAB (référentiel RCC05 rév. 8 de octobre 2019)	3.4.3.
avis technique	Avis techniques étanchéité des ponts-routes délivrés par le Cerema (06/2021)	1.3.1.2., 1.3.2., 2.1., 2.12., 2.17.1.2., 2.17.3.1., 3.1.2., 3.1.3.2., 4.4.4.1.
certification	Marque NF-Granulats, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF041 rév. 11 de janvier 2016)	2.7.8.2.1., 3.5.5.1., 3.5.7.2.
certification	Marque NF-Pavés en béton, délivrée par le CERIB mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF072 rév. 3 de avril 2020)	3.8.
certification	Marque AFCAB-Pose d'armatures du béton, délivrée par l'AFCAB (référentiel RCC04 rév. 8 de octobre 2019)	4.7.3.
certification	Marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, délivrée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF030 rév. 11 de mars 2015)	4.1.3., 4.6.3.

VI – Autres documents particuliers contractualisés par le présent CCTP :

Document	Article du CCTP concerné
Document du Sétra de 1989 : « Assainissement des ponts-routes – Guide technique »	2.18.2.

Document Carte des transports exceptionnels – Définition des convois types pour l'évaluation et le dimensionnement des ouvrages d'art édité par le Cerema en octobre 2016	2.13.
Document du Sétra « Guide méthodologique – Diffusion des efforts concentrés, efforts de précontrainte et des appareils d'appui » de novembre 2006, modifié en octobre 2008	2.16.1.2.
Document du Sétra « Barrières de sécurité pour la retenue des poids lourds » de la collection du guide technique GC de septembre 199	2.18.1.1.
Document du Sétra « Barrières de sécurité pour la retenue des véhicules légers » de la collection du guide technique GC de septembre 2001	2.18.1.1.
Guide technique du Cerema CHAMOA-P Annexes de octobre 2020	2.16.2.
Guide technique du Cerema CHAMOA-PICF d'avril 2016	2.16.2.
Document de l'IFSTTAR de octobre 2017 « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne »	1.3.4.3., 2.7.8.2.2., 3.5.2.5., 3.5.5.2.
Guide du Sétra de juillet 2000 : « Réalisation des remblais et des couches de forme »	4.4.2., 4.11.2.
Guide du Sétra de mai 1994 : « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » et note d'information n°117 de juin 2007	4.4.2., 4.11.2.
Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011	2.21.
Document Définition des convois-types et règles pour la vérification des ouvrages d'art édité par le Sétra en octobre 1982	2.13.

CCTP établi à partir de la bible OA 0021.00 et de la version 3.0 du logiciel PETRA.