

MAÎTRE D'OUVRAGE



DIRECTION
INTERDÉPARTEMENTALE
DES ROUTES
CENTRE-OUEST

OPÉRATION

Réfection du pont de CALONNE – RN149

Commune d'AMAILLOUX

MAITRE D'ŒUVRE Études



DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

1 – Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Indices	Date	Objet de l'indice	Document		
			Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A	10/10/2024	Création du document	N. RIVERA	T. BALLE	J-L. MASSABIE
B	26/02/2025	Mis à jour suivant remarques MOA	D.LIOTIER	N. RIVERA	J-L. MASSABIE

Référence du document

N° d'affaire	Phase	Nature doc	Émetteur	Lot	Numéro	Indice
CC6093	DCE	CCTP	IGP	OAC	201	B



Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SOMMAIRE

1 DISPOSITION GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

- 1.1 Préambule**
- 1.2 Objet du marché**
- 1.3 Données générales**
- 1.4 Données géométriques et fonctionnelles**
- 1.5 Description de l'ouvrage terminé**
- 1.6 Équipements de l'ouvrage**
- 1.7 Travaux de chaussée**
- 1.8 Démolition partielle de l'ouvrage existant**
- 1.9 Travaux divers**
- 1.10 Mode de construction de l'ouvrage**
- 1.11 Travaux non compris dans l'entreprise**
- 1.12 Consistance des travaux**
- 1.13 Contraintes particulières imposées au chantier**

2 PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

- 2.1 Stipulations préliminaires**
- 2.2 Documents à fournir par le titulaire**
- 2.3 Contrôle des documents d'exécution**
- 2.4 Programme d'exécution des travaux**
- 2.5 Sécurité et protection de la santé**
- 2.6 Plan qualité – Généralités**
- 2.7 Panneaux de signalisation routière**
- 2.8 Note d'organisation générale du chantier**

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

2.9 Procédures d'exécution

2.10 Plan de respect de l'environnement

2.11 Documents de suivi d'exécution

2.12 Études d'exécution

2.13 Dossier des ouvrages exécutés

3 PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

3.1 Généralités

3.2 Remblais de fouilles et remblais contigus aux ouvrages

3.3 Produits pour les ragréages et scellements

3.4 Armatures de béton armé

3.5 Bétons et mortiers hydrauliques

3.6 Étanchéité principale du tablier

3.7 Dispositif de retenue

3.8 Couche de base

3.9 Béton bitumineux

3.10 Reprofilage

3.11 Fourreaux

3.12 Barbacanes

3.13 Fournitures de pierres

3.14 Enrochement

3.15 Drains de chaussée

3.16 Drains sur traverse

3.17 Lit naturel reconstitué

3.18 Scellement des armatures et calage sur existant

4 EXÉCUTION DES TRAVAUX

4.1 Travaux préparatoires

4.2 Dispositions particulières liées aux constructions avoisinantes

4.3 Débroussaillage – démolitions – décapage

4.4 Spécifications particulières relatives aux fondations directes sur le sol

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

4.5 Batardeaux – Épuisement – Nettoyage du fond du lit

4.6 Terrassements et fouilles

4.7 Barbacanes

4.8 Rejointoiement des maçonneries

4.9 Reconstitutions locales des maçonneries

4.10 Coffrages

4.11 Armatures de béton armé

4.12 Bétons

4.13 Dispositif de retenue

4.14 État de surface de la dalle

4.15 Étanchéité

4.16 Dispositifs de recueil et d'évacuation des eaux

4.17 Mise en œuvre des couches de base

4.18 Béton bitumineux

4.19 Drains de chaussée

4.20 Drains sur ouvrage

4.21 Remblais contigus

4.22 Scelllements

4.23 Enrochements

4.24 Tolérances géométriques de l'ouvrage fini

4.25 Remise en état des lieux et nettoyage final

TABLE D'ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation de l'ouvrage.....	6
Figure 2 : Localisation de l'ouvrage – satellite.....	6
Figure 3 : Vue depuis la RN 149.....	7
Figure 4 : Vue parapet et tympan.....	7
Figure 5 : Intrados et cours d'eau.....	8

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Figure 6 : Vue en plan projet.....	8
Figure 7 : Coupe transversale projet.....	9
Figure 8 : Coupe longitudinale projet.....	9
Figure 9 : scellements.....	68

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailloux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

1 DISPOSITION GÉNÉRALES – DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

1.1 PRÉAMBULE

Le présent document traite des dispositions particulières liées aux travaux de réfection générale du pont dit de La CALONNE, sur la commune d'AMAILLOUX, dans le département des Deux-Sèvres (79).

Il décrit succinctement dans le chapitre I les lieux et les travaux.

Il traite de l'installation, de l'organisation, de l'hygiène et de la sécurité des chantiers dans le chapitre II.

Il fixe la qualité des matériaux, produits et composants à employer dans le chapitre III.

Il décrit la manière de conduire les études et d'exécuter les travaux dans le chapitre IV.

En cas de désaccord entre les stipulations du CCTP et les indications des dessins annexés, celles du CCTP sont seules valables.

1.2 OBJET DU MARCHÉ

1.2.1 CONTEXTE GÉNÉRAL

L'ouvrage est situé entre les villes de Parthenay et Amailloux au PR 27+800 de la RN149, sur la commune d'Amailloux dans le département des Deux-Sèvres (79) Région Nouvelle Aquitaine. Il permet à la RN149 le franchissement du cours d'eau « La RACONNIERE »

L'ouvrage est un pont voûte en maçonnerie dont les caractéristiques principales sont données ci-après :

- Pont en maçonnerie type voûte unique
- Profil en travers : environ 10,00 m dont 9.00 m entre DDR
- Biais : 100g
- Pas de joint de chaussée

Dans le cadre de ce projet, le maître d'ouvrage souhaite réaliser des travaux pour :

- Assurer la sécurité, la fluidité du trafic et de bonnes conditions de visibilité
- Remettre en bon état de service l'ouvrage
- Optimiser au maximum la durée des travaux de réfection

Ainsi les travaux identifiés et validés lors de la réunion de démarrage sur site sont :

- Zones de travaux : voûte, tympans et murs en maçonnerie, dalles générale.
- Travaux de maçonnerie et béton

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

➤ Débroussaillage

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailloux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

1.2.2 SITUATION

L'ouvrage est situé sur la commune d'Amailloux et permet à la RN 149 de franchir le cours d'eau « LA RACONNIERE ».



Figure 1 : Localisation de l'ouvrage



Figure 2 : Localisation de l'ouvrage – satellite

L'objet des travaux comporte rejointoiement de maçonnerie, reconstitution de maçonnerie, mise en œuvre de barbacanes, création d'une dalle générale avec étanchéité et chaussée.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

1.2.3 PRÉSENTATION DE L'OUVRAGE ET DES TRAVAUX DU PROJET

1.2.3.1 OUVRAGE EXISTANT

L'ouvrage est un pont en maçonnerie et béton à une arche dont les caractéristiques principales sont données ci-après :

- Pont en maçonnerie à une travée d'environ 3.00m d'ouverture.
- Largeur actuelle est de 10.00 m environ
- Profil en travers : 2 voies de circulation (6.8 m)
- Pas de limitation de tonnage
- Limitation de vitesse : l'ouvrage se trouve sur une route nationale, la vitesse sur la route est limitée à 80 km/h

Des photos de l'ouvrage existant ainsi que des croquis sont présentés ci-dessous. Pour plus de détails se référer aux plans guides.



Figure 3 : Vue depuis la RN 149

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

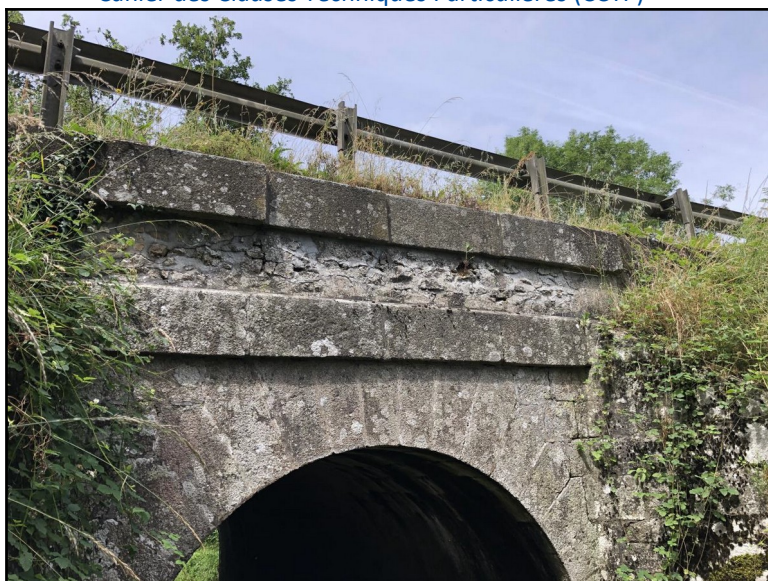


Figure 4 : Vue parapet et tympan



Figure 5 : Intrados et cours d'eau

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

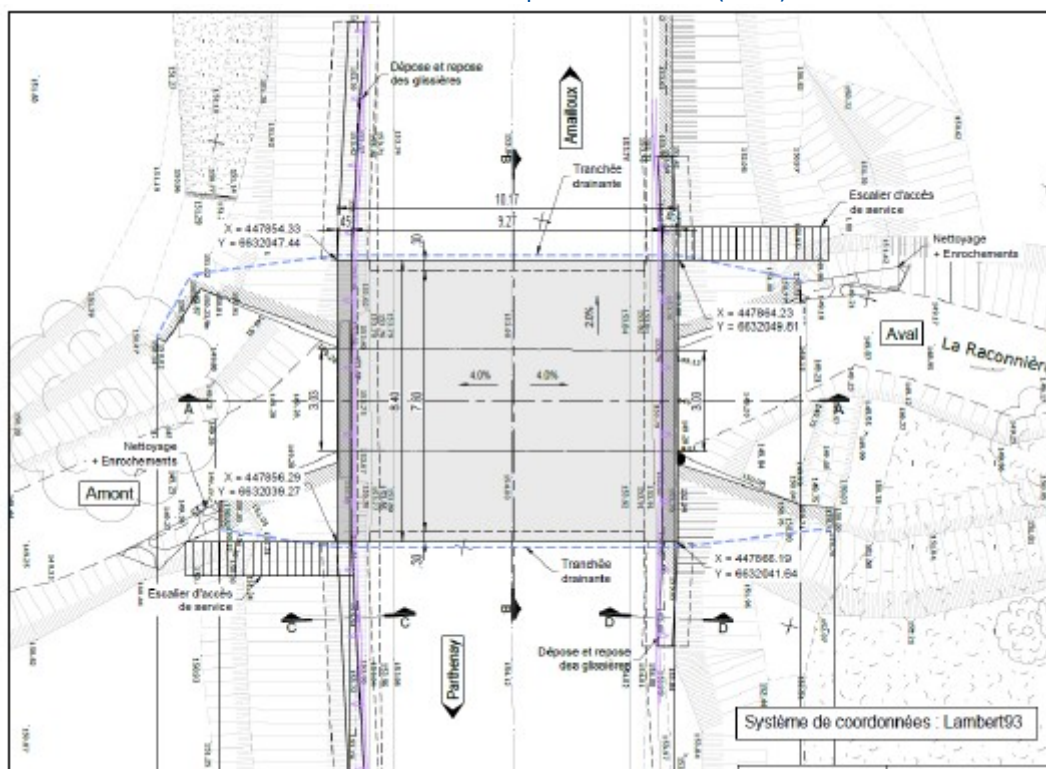


Figure 6 : Vue en plan projet

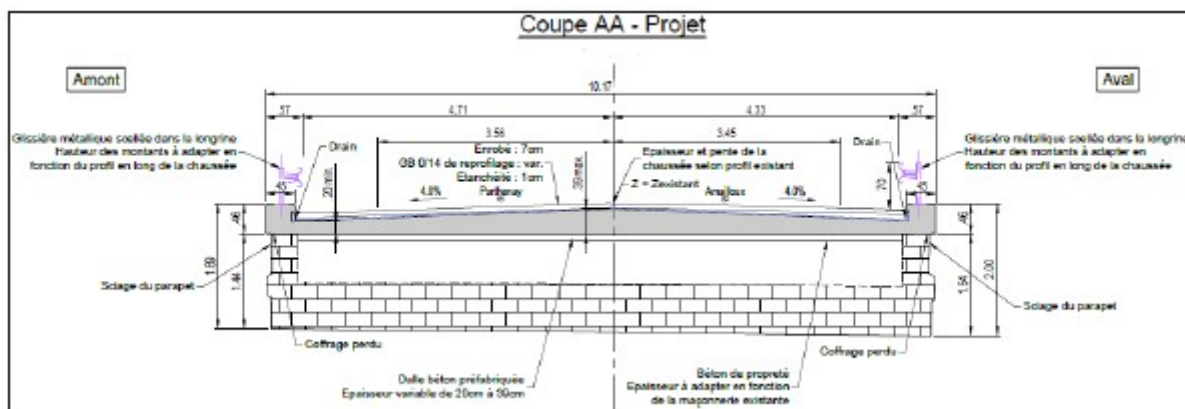


Figure 7 : Coupe transversale projet

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

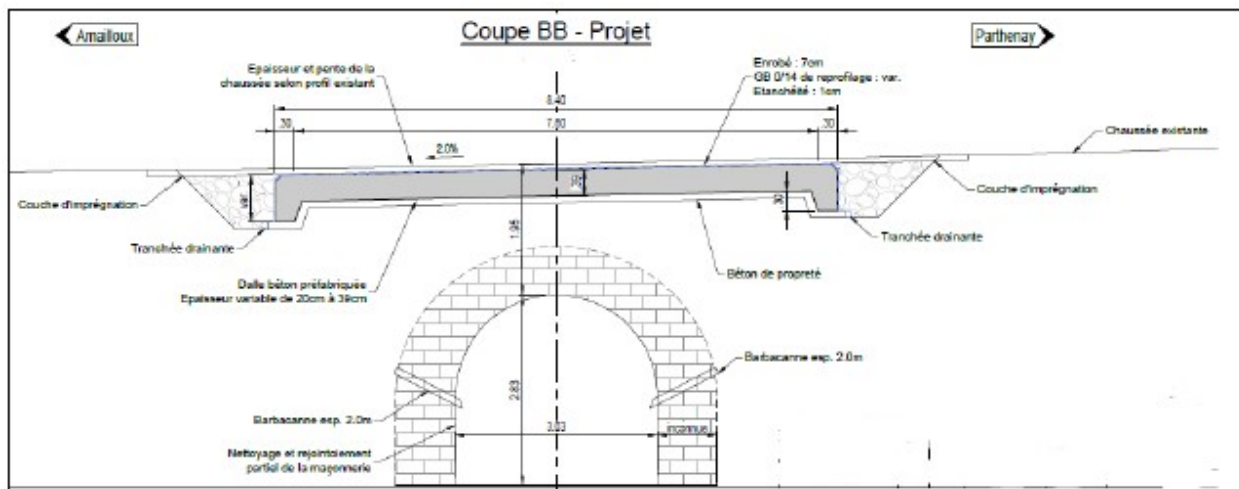
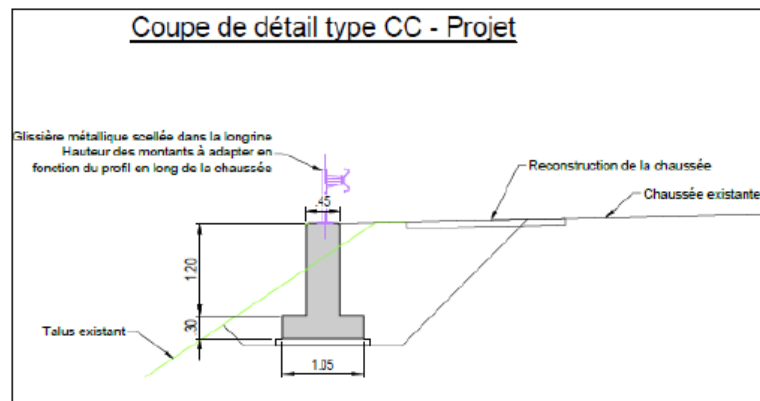


Figure 8 : Coupe longitudinale projet



1.2.4 RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

1.2.4.1 GÉNÉRALITÉS

Pour l'élaboration de son programme d'exécution et pendant le déroulement des travaux, depuis l'ouverture du chantier jusqu'à la réception des travaux, le titulaire et l'ensemble de ses co-traitants et de ses sous-traitants devront respecter les sujétions liées à l'environnement notamment dans celles décrites dans les textes suivants :

- Notice de Respect de l'Environnement (NRE) et ses annexes,
- Dossier Loi sur l'Eau (DLE) et ses annexes
- Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE).

1.2.4.2 PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Le titulaire devra fournir pendant la phase de préparation de chantier, un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) pour l'ensemble des travaux. Le PRE sera établi à partir des contraintes générales et particulières définies dans la NRE. Le PRE sera articulé conformément au SOPRE. Le titulaire doit mettre en œuvre le PRE (ou PAE) selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

1.3 DONNÉES GÉNÉRALES

1.3.1 PLANIMÉTRIE ET ALTIMÉTRIE

1.3.1.1 PLANIMÉTRIE

Conformément au décret n°2019-165 du 5 mars 2019, tous les points sont repérés dans le RGF93 (Réseau Géodésique Français 1993), en coordonnées planes Lambert 93, selon la conique conforme RGF93CC46.

1.3.1.2 ALTIMÉTRIE

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

1.3.2 DONNÉES HYDRAULIQUES

Tous les renseignements hydrauliques relatifs aux travaux faisant l'objet du présent marché sont consignés dans le dossier Loi sur l'eau joint dans les pièces du marché.

Pour réaliser les travaux, il est nécessaire :

- De mettre en place des batardeaux pour aider à la canalisation du cours d'eau et la circulation de l'eau pendant les travaux
- D'utiliser une buse et phaser les travaux pour permettre de travailler à sec

Le projet est soumis à la loi sur l'eau et les milieux aquatiques, se référer au dossier loi sur l'eau fourni dans le cadre du DCE

Des précautions seront demandées vis-à-vis des risques de pollution (aucune pollution ne doit avoir lieu à l'aval et/ou à l'amont des travaux).

1.3.3 RÉSEAUX DE CONCESSIONNAIRES

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

Les réseaux empruntant l'ouvrage sont les suivants : ORANGE (y compris haut débit)

L'entrepreneur établira les DICT lui permettant d'identifier les réseaux présents dans la zone de chantier et dans ses accès.

Les réseaux existants seront dévoyés avant la phase de travaux. Une réunion avec les concessionnaires déterminera les contraintes à prendre en compte.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas abimer, couper ou détériorer les réseaux.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**1.3.4 CONTEXTE CLIMATIQUE ET ENVIRONNEMENTAL****1.3.4.1 PRISE EN COMPTE DU GEL ET DES SELS DE DÉVERGLAÇAGE**

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

L'ouvrage à réparer est en zone de gel faible ou modéré et de salage peu fréquent.

1.3.4.2 CLASSES D'EXPOSITION À L'ENVIRONNEMENT CLIMATIQUE

Pour la prescription des bétons, les classes d'expositions 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 de l'ouvrage » du chapitre II du présent CCTP.

1.3.4.3 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 B du fascicule de documentation FD P 18-464. Pour un ouvrage de catégorie II et classe d'exposition XAR2

1.3.4.4 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 1 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

Toutes les parties de l'ouvrage (hors rejointoiement de la maçonnerie) relèvent de la **classe d'exposition XH2** au sens du tableau 2 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

➤ **Niveau de prévention**

Toutes les parties de l’ouvrage (hors rejointoiement de la maçonnerie) relèvent du **niveau de prévention BS** au sens du tableau 3 du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

1.3.4.5 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES RELATIVES À LA DURABILITÉ VIS-À-VIS DU GEL ET DES FONDANTS

Les parties de l’ouvrage soumises à l’action du gel et des sels de déverglaçage sont précisées dans l’article intitulé « Bétons et mortiers hydrauliques » du chapitre III du présent CCTP.

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations données dans le document intitulé « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en octobre 2003, ainsi que celles du document « Recommandations pour la durabilité des bétons soumis au gel » édité par le LCPC en octobre 2021, en adoptant comme classe de gel la classe « **gel faible ou modéré** » et comme classe d’exposition au salage la classe « **salage peu fréquent** ».

1.3.4.6 CLASSE D’ENVIRONNEMENT/CATÉGORIE DE CORROSIVITÉ POUR LA PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES

La classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, des parties métalliques aériennes de l'ouvrage, telle que définie par la norme NF EN ISO 12944-2, est la **classe C3**.

L'ouvrage ne comporte aucune partie métallique structurelle immergée.

1.3.4.7 CONTEXTE SISMIQUE

L'ouvrage est classé en catégorie d'importance II de la classe dite « à risque normal » et se situe dans une **zone de sismicité 3 (modéré)**, conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et à l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite "à risque normal".

Compte tenu de la nature des travaux, l'aléa sismique n'aura pas d'incidence sur le type d'ouvrage projeté. Les efforts sismiques ne seront pas pris en compte.

1.3.5 CLASSES D’EXÉCUTION ET DE TOLÉRANCE AU SENS DE LA NORME NF EN 13670/CN

L’organisation de la qualité, la mise en œuvre des bétons, la fourniture et la mise en œuvre des aciers (passifs et actifs) et l’exécution 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 du CCTG
- La classe de tolérance à retenir est la **classe 1** au sens du §10.1 du fascicule 65 du CCTG.

1.3.6 DURÉE DE VIE, DE SERVICE ET D’UTILISATION DE PROJET

La durée de vie, de service et d’utilisation de projet de l’ouvrage sont fixées à 100 (cent) ans.

1.3.7 ASPECT ARCHITECTURAL

Le projet n’a pas fait l'objet d'une étude architectural.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

1.4 DONNÉES GÉOMÉTRIQUES ET FONCTIONNELLES

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

L'ouvrage existant est un ouvrage en maçonnerie présentant des parties en béton ou béton armé.

Les caractéristiques de l'ouvrage ont été présentées ci-avant et sont illustrées par les plans joints au dossier.

1.4.1.1 DESCRIPTION DES DÉSORDRES

Voici un descriptif des désordres de la maçonnerie devant être réparés par rejointoiement : rejointoiement généralisé et reconstitution locale des pierres manquantes ou fracturées des tympans et des murs en maçonnerie en pierre.

Les zones à traiter sont validées, au début des travaux, lors d'un relevé contradictoire entre l'entreprise et le maître d'œuvre.

1.4.2 DISPOSITIFS D'ACCÈS, DE VISITE ET D'ENTRETIEN

L'ouvrage n'est pas équipé de dispositif d'accès, de visite ou d'entretien. Des escaliers de service seront aménagés sur les talus afin de faciliter l'accès en pied de l'ouvrage

1.4.3 SURVEILLANCE – REPÈRES TOPOMÉTRIQUES

L'ouvrage est équipé des repères de nivellement, il ne sera pas nécessaire de le repositionner.

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 guides joints au marché.

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, sur la base des études d'exécution et des constatations faites sur site lors de la réalisation des travaux.

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

1.5.2 PARTIES DE L'OUVRAGE

1.5.2.1 RADIER

Il n'est pas prévu des travaux sur le radier.

1.5.2.2 ENROCHEMENTS

Des aménagements des berges et du lit de la rivière en sortie d'ouvrage sont prévus avec des enrochements naturels qui suivront la topographie du site.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

1.5.2.3 RÉPARATION DES MAÇONNERIES

L'ouvrage est un pont type voûte en maçonnerie, il est prévu le rejointoiement de l'intrados de la voûte, les tympans et les murs ainsi que la réparation des pierres fissurées et reconstitution locale des pierres manquantes ou fracturées.

1.5.2.4 CRÉATION D'UNE DALLE GÉNÉRALE SUR OUVRAGE

Une dalle générale en béton armé sera posée sur l'ouvrage existant. Celle-ci sera partiellement préfabriquée afin d'optimiser les temps de circulation en alternat sur la RN149 et éviter la mise en place des étalements sur le lit du cours d'eau.

L'ensemble des caractéristiques données ci-dessus sont décrites dans les plans joints au dossier.

Des zones de clavages sont à prévoir pour assurer la résistance et l'étanchéité (clavage au mortier de scellement à retrait compensé et armatures suivant justifications entreprise).

Pour le profilage de fond de fouilles, les purges locales éventuelles du sol sont comblées par gros béton.

1.5.3 PROFIL EN TRAVERS

La largeur totale de l'ouvrage est 10.11 m. Le profil en travers de l'ouvrage est constitué comme suit de l'amont vers l'aval :

- Une longrine support de dispositif de retenue de 0.45m,
- Une BDD amont de largeur environ 1.26 m (variable),
- Deux voies de circulation de largeur 2 x 3.40 m,
- Une BDD aval de largeur environ 1.26 m (variable),
- Une longrine support de dispositif de retenue de 0.45m.

Le profil en travers sur l'ouvrage est en pente en toit à 2.5% pour la dalle en BA et pour l'enrobé fini. Les longrines ont des pentes de à 2% vers la chaussée

1.5.4 TRACÉ EN PLAN

Le tracé en plan de l'ouvrage est rectiligne. Par rapport à l'axe de la chaussée, les appuis de l'ouvrage présentent un biais de 100 grades.

1.5.5 PROFIL EN LONG

Le profil en long de l'ouvrage est calé pour suivre la topographie existante et doit se raccorder aux extrémités, l'ouvrage existant étant déchargé et modifié par l'ajout d'une dalle générale, le profil en long est adapté pour assurer la continuité de la route

1.5.6 TRAITEMENT DES PARTIES VUES

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 8.8 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 parties non vues de l'ouvrage	Parements simples
Toutes parties vues de l'ouvrage	Parements fins

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Partie non « coffrables » : bèches	Possibilité de coulage pleine fouille

1.5.7 TRAITEMENTS DE SURFACE

Les parties d'ouvrage au contact des terres font l'objet des traitements de surfaces par l'application d'un produit de badigeon pour parois au contact des terres.

1.6 ÉQUIPEMENTS DE L'OUVRAGE

1.6.1 ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE

Fascicule 67 titre I du CCTG

Une étanchéité sera mise en œuvre sur la traverse de l'ouvrage.

Le complexe d'étanchéité prévu est de type FPM (Feuille Préfabriquée Monocouche) composée :

- D'un primaire bouche pore,
- D'une feuille monocouche préfabriquée armée en bitume polymère auto-protégée de 4 mm d'épaisseur minimum.

L'épaisseur globale du complexe est d'environ 1,0 cm.

sur les longrines supports des dispositifs de retenue, le relevé d'étanchéité latérale pourra être par feuille ou par un produit d'étanchéité liquide conforme au produit d'étanchéité proposé sous chaussée.

1.6.2 DISPOSITIFS DE RETENUE

Les dispositifs de retenue ont un de niveau de retenue N1 et une largeur de fonctionnement W1, conforme à la norme européenne NF EN 1317-2, la teinte RAL sera de à définir par le Maître d'Ouvrage pendant la période de préparation.

Les dispositifs de retenue sont fixés sur platine sur les longrines ancrées sur la dalle et sur les longrines hors dalle.

1.6.3 DISPOSITIFS DE RECUEIL ET D'ÉVACUATION DES EAUX

Des drains longitudinaux sont mis en œuvre en fil d'eau des longrines.

Les eaux qui percolent dans les drains longitudinaux sont évacuées sur les drains transversaux des tranchées drainantes, puis évacuées au niveau des remblais au moyen de conduites d'évacuation ou par infiltration.

La sous-face de la traverse est protégée par des gouttes d'eau.

1.6.4 CRÉATION DES ESCALIERS D'ACCÈS DE SERVICE ET DES LONGRINES

Deux escaliers d'accès en béton armé coulées sur place avec ses paliers au niveau de la route et au niveau du cours d'eau seront réalisés de part et d'autre de l'ouvrage. Ils s'adapteront à la pente du talus

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

en phase définitive avec des mains courantes de service et sans interruption de la glissière en phase définitive.

L'exploitant devra enjamber la glissière pour les visites sous ouvrage.

Des longrines support de DR sont à créer en sortie d'ouvrage de part et d'autre de la route.

Les plans guides joints au marché indiquent les emplacements.

1.7 TRAVAUX DE CHAUSSEE

Des travaux de chaussée sont à réaliser dans le cadre du marché.

Les travaux tiendront compte des sujétions de réalisation :

Ils concernent la mise à niveau de la RN149

1.7.1 COUCHE DE ROULEMENT

Une couche de roulement constituée d'un grave bitume 0/14, 30 % d'AE, de reprofilage si nécessaire et d'un béton bitumineux BBSG 0/10 30 % d'AE, pour l'exécution de la couche de roulement, épaisseur minimale 7 cm, et conforme à la norme NFP98 - 140.

La couche de roulement sera mise en œuvre sur la chaussée et sur l'ouvrage en une seule passe pour éviter les joints.

Les zones d'accès qui auront été proprement découpées pour la réalisation de la construction de l'ouvrage y compris les raccordements à l'existant, sur la surface de la chaussée.

Une couche d'accrochage sera prévue entre l'existant raboté et la nouvelle couche de roulement.

1.7.2 ASSAINISSEMENT

L'assainissement de la chaussée est précisé sur les plans.

Il est constitué de :

- Drains longitudinaux
- Drains transversaux
- Des raccordements
- Tranché drainante

1.7.3 FOURREAUX

Des fourreaux et dévoiements des réseaux sont à prévoir par les concessionnaires.

1.8 DÉMOLITION PARTIELLE DE L'OUVRAGE EXISTANT

Le marché comprend la démolition partielle de l'ouvrage existant : démontage de la glissière et arasement de pierre ou longrine support des dispositifs de retenue, en préservant l'intégrité et stabilité des maçonneries existantes.

Dans ce cadre il est prévu de conserver de la voûte, ses tympans et ses murs existants.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

1.9 TRAVAUX DIVERS

Le marché comprend également les travaux suivants :

- La fourniture et mise en œuvre du gros béton de comblement des fouilles
- La fourniture et mise en œuvre d'un béton de propreté
- Des enrochements non bétonnés
- La fourniture et mise en œuvre de l'aménagement intérieur de la voûte afin de respecter les indications du DLE et toute configuration nécessaire pour la protection des chauves-souris
- La fourniture et mise en œuvre des dispositifs de retenue sur ouvrage et hors ouvrage ainsi que les raccordements avec les glissières existantes hors ouvrage
- La signalisation de chantier et signalisation provisoire de la route (déviation, travaux, alternat, etc.) ainsi que les dispositifs pour maintenir un alternat de la circulation jour et nuit

1.10 MODE DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE

Telle qu'elle est prévue au marché, la réalisation des travaux des ouvrages est décrite ci-après.

Le démontage des glissières existantes sur ouvrage et hors ouvrage, et l'arasement de la longrine, pierres ou béton

Les travaux d'ouvrage seront réalisés à sec, à l'abri des batardeaux et busage du cours d'eau.

La mise en place des enrochements non bétonnés

La création d'une dalle générale sur ouvrage et les superstructures sur et hors ouvrage

La création des longrines support des glissières hors ouvrage et indépendantes sur semelles superficielles

L'ouvrage étant soumis à une déclaration de loi sur l'eau simplifiée, il est impératif de se référer au DLE et respecter les préconisations indiquées.

L'entrepreneur proposera un phasage d'exécution soumis à l'avis du maître d'œuvre dans le respect du planning guide transmis et les indications du Dossier Loi sur l'Eau qu'il faut respecter.

1.11 TRAVAUX NON COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

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

- La fourniture et la pose des différents réseaux empruntant l'ouvrage, les raccordements de réseaux,

1.12 CONSISTANCE DES TRAVAUX

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. Elle comprend également tous

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

les moyens nécessaires au suivi des indicateurs sécurité et environnement définis dans les pièces contractuelles, y compris la fourniture des supports d'information

Ceci couvre en particulier :

- 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
- L'installation et la signalisation de chantier, y compris un panneau d'information spécifique selon demande du Maître d'ouvrage ;
- Les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les ouvrages mis au marché et qui ne font pas partie de l'ouvrage proprement dit
- Mise à sec de l'ouvrage par constitution d'un batardeau en maintenant l'écoulement du cours d'eau par busage ;
- Les travaux par phases pour le travail à sec avec busage ;
- Le démontage de glissières, arasement des parapets, pierres ou support des glissières
- La mise en place des dispositifs de confinement du chantier pour la protection de l'environnement ;
- La mise en œuvre d'un suivi géométrique de l'ouvrage ;
- Le nettoyage et, le cas échéant, l'enlèvement de la végétation de l'ouvrage ;
- Le calfeutrement des fissures ;
- Les reconstitutions locales de maçonnerie ;
- Le rejointoiement des maçonneries ;
- La mise en œuvre d'armatures passives ;
- La mise en œuvre des bétons ;
- La création d'une dalle générale ;
- La création des escaliers d'accès de service ;
- La création des longrines support de DR
- Le forage pour la mise en place des aciers d'ancrage de la dalle sur les tympans ;
- La mise en place des équipements sur l'ouvrage ;
- Les ragréages locaux manuels ;
- La mise en œuvre de barbacanes ;
- Le repliement et la remise en état des lieux ;
- La réalisation et la fourniture du dossier de récolement.

1.12.1 CONFORTEMENT ET TRAVAUX

- Mise en place des dispositifs de confinement du chantier pour la protection de l'environnement ;
- Mise à sec de l'ouvrage par constitution d'un batardeau en maintenant l'écoulement du cours d'eau ;
- Nettoyage de l'ouvrage avec élimination complète de tous les dépôts de calcite non adhérente et de toutes les salissures ;
- Analyse de la capacité portante des terrains pour la mise en place des grues mobiles pour la mise en place des éléments préfabriqués
- Nettoyage et purge des parements ;
- Mise en place des éléments préfabriqués et ses clavages ;
- Mise en œuvre d'armatures passives ;
- Mise en œuvre des coffrages et des bétons ;
- Mise en œuvre des coffrages, ferraillements et bétons pour les escaliers d'accès de service ;
- Mise en œuvre des coffrages, ferraillements et bétons pour les longrines support de DR ;
- Ragréage et calfeutrement des fissures ;

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- Nettoyage et purge des parements y compris l'enlèvement des pierres des zones à reconstituer ;
- Mise en place, à bain de mortier, des moellons dans les zones à reconstituer ;
- Dégarnissage des joints par zones ;
- Rejointoiement de l'ouvrage y compris dans les zones reconstituées ;
- Mise en œuvre des barbacanes,
- Démontage des batardeaux ;
- Démontage le cas échéant des échafaudages et étalements.

1.13 CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.13.1 CONDITIONS D'ACCÈS AU SITE

1.13.1.1 GÉNÉRALITÉS

De façon générale, les conditions d'accès au chantier et les modes de livraison devront être adaptés et compatibles avec les accès extérieurs au chantier et également avec les accès routiers (publics ou privés) ainsi qu'en accord avec les arrêtés de voirie pris par l'entrepreneur ou avec les accords des propriétaires des parcelles privées empruntées.

Les accès, envisagés sont présentés sur les pièces graphiques, principalement par la route nationale.

Pendant toute la durée du marché, un rapport de fin de journée sera produit par l'Entrepreneur permettant d'attester de la fermeture de chantier (rapport photographique). En complément, un rapport de fin de semaine sera produit par l'Entrepreneur permettant d'attester de la fermeture de chantier et du nettoyage/entretien des voies d'accès. Ce rapport comprendra une planche photographique des vues du chantier et des voies d'accès à la fermeture du chantier. L'établissement de ce rapport est rémunéré dans le cadre du prix des installations de chantier. Les voies permettant d'accéder au site sont détaillées dans les plans joints au présent marché.

1.13.1.2 SPÉCIFICATIONS

L'accès principal au chantier est prévu par la RN149. Les pistes d'accès au lit du cours d'eau devront être aménagés par l'entrepreneur. Les véhicules utilisant cet accès devront être d'un gabarit et de caractéristiques leur permettant l'insertion. Les plateformes nécessaires à l'entrepreneur pour la mise en place de la base vie et/ou des grues ou engins de mise en place des éléments préfabriqués ou autres sont à la charge de l'entrepreneur. Il est prévu des installations sur la route nationale. La route doit être remise en état à la fin des travaux

1.13.2 INSTALLATIONS DE CHANTIER

Des zones d'installations potentielles sont proposées à titre indicatif dans le dossier de plans, notamment sur la demi-chaussée dans la continuité de chaque phase de construction de la dalle. Donc à déplacer afin de maintenir la circulation par alternat.

Si l'entreprise le souhaite, elle fera les demandes d'autorisation d'occupation aux propriétaires pendant la période de préparation. Ce prix est rémunéré dans le prix des installations de chantier.

Les travaux comprennent la fourniture et le montage des échafaudages, engins et appareils nécessaires aux travaux, leur pose, déplacements et enlèvements, le nettoyage et l'enlèvement de toutes projections, etc., ainsi que tous déchets et gravois résultant des travaux et leur enlèvement aux décharges publiques. Les installations de chantier comprennent les pistes d'accès et plateformes éventuelles pour la base vie et pour les engins de chantier (grues, etc.).

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Les emplacements seront vérifiés avant et après travaux. En fin de chantier les emplacements devront être remis en état.

1.13.3 DÉVIATION ET CIRCULATION

Les travaux imposeront une coupure partielle de la route nationale RN149. Une déviation pourra être proposée et signalisée par l’entrepreneur. La circulation sera maintenue pendant toutes les phases du chantier par la mise en place d’un alternat à la charge de l’entrepreneur, inclus dans le prix « circulation de chantier et alternat »

Les travaux étant sous l’ouvrage et sur l’ouvrage l’entreprise doit mettre en place une circulation alternée. Cette disposition ne doit pas avoir d’incidence majeure sur le quotidien des usagers, information à l’intersection des routes. Des signalisations « circulation alternée » seront disposées pour avertir les usagers, dans tous les cas la route devra rester ouverte à la circulation. Les dessertes locales resteront possibles jusqu’aux abords de l’ouvrage.

Des signalisations « route barrée » seront disposées pour inciter les usagers à emprunter la déviation au droit des intersections. Les dessertes locales resteront possibles jusqu’aux abords de l’ouvrage.

La signalisation de la déviation hors zone de travaux est à la charge de l’entreprise.

L’entrepreneur proposera son organisation permettant de limiter les impacts sur l’exploitation des voies et du voisinage immédiat du chantier dont le comportement ne doit pas être perturbé. Cette organisation sera prédéfinie dès la phase offre.

1.13.4 SIGNALISATION ET EXPLOITATION SOUS CHANTIER

L’entreprise aura à sa charge :

- La signalisation réglementaire du chantier ;
- Les déviations ainsi que le maintien permanent du transit (véhicules et piétons) sur les voies publiques, les accès au chantier pendant toute la durée du chantier ;
- Le balisage des zones de travaux, afin d’isoler ces dernières des zones ouvertes à la circulation (piétons, véhicules)
- Le personnel chargé d’assurer le guidage de la circulation ;
- Le cas échéant, la mise en place des déviations (et leur entretien) compte tenu des contraintes de circulation ;

La signalisation devra être maintenue de jour comme de nuit, y compris les feux d’alternat. La signalisation devra être conforme aux recommandations des administrations concernées. L’entreprise désignera à cet effet un agent responsable de la mise en place et de l’entretien.

Pendant toute la durée des travaux ou de l’occupation de la voie publique, la partie occupée et ses abords seront maintenus propres, la viabilité sera entretenue en bon état à l’extérieur du chantier et les ouvrages provisoires devront rester conformes aux conditions imposées par le marché au soin et à la charge de l’entrepreneur.

Si l’exécution des travaux entraîne une restriction de la circulation, l’entrepreneur aura à sa charge l’accès permanent de jour comme de nuit aux véhicules du service publique (collecte des ordures ménagères, transports en communs, services de secours).

La signalisation temporaire, et le balisage du chantier incombent à l’Entrepreneur, sous le contrôle des autorités compétentes et du maître d’œuvre. Ce contrôle ne réduit en aucune façon la responsabilité de

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

L'Entrepreneur en ce qui concerne les accidents pouvant survenir de son fait ou de celui de ses préposés.

1.13.4.1 SIGNALISATION TEMPORAIRE

Il est rappelé à l'entrepreneur qu'il a à sa charge la fourniture et la mise en place de la signalisation de chantier qui sera conforme aux documents ci-après :

- Aux prescriptions des Arrêtés Municipaux pris par l'entrepreneur pour les besoins du chantier
- Instruction interministérielle sur la signalisation routière - Livre I - 8ème partie
- Signalisation temporaire et aux manuels du chef de chantier de la signalisation temporaire édition 2000 :
 - Volume 1 : manuel du chef de chantier - route bidirectionnelles (publication SETRA)
 - Volume 2 : manuel du chef de chantier - routes à chaussées séparées (publication SETRA)
 - Volume 3 : manuel du chef de chantier - milieu urbain (publication CERTU)
 - Volume 4 : les alternats - guide technique
 - Volume 5 : conception et mise en œuvre des déviations - guide technique

La signalisation verticale temporaire est conforme aux normes XP P 98-501, XP P 98-532-0 à 9, XP P 98-541-1 à 4, XP P 98-540 et XP P 98-541. Les performances colorimétriques et photométriques des films de classe T1 et T2 seront conformes aux spécifications de la norme XP P 98-543. En cas d'utilisation de films permanents, les performances colorimétriques et photométriques des panneaux seront conformes à la norme XP P 98-520.

Les principes généraux de la signalisation temporaire s'appliquent, elle sera constituée de signaux et panneaux réglementaires de la gamme NORMALE

De nuit, sur les zones faiblement éclairées, des signaux lumineux seront mis en place (type AK5 tri-flash prévus par la réglementation).

L'attention de l'entreprise est attirée à la qualité et à l'aspect des panneaux et dispositifs de balisage :

- ils ne devront être ni écornés, ni souillés (rouilles, éraflures, graffitis...),
- ils devront être parfaitement propres et lisibles

Lors des mises en place de circulations alternées, celle-ci sera à la charge de l'entreprise titulaire, ainsi que la fourniture, la pose et la maintenance des feux de chantier, durant toute la période des travaux, si nécessaire.

1.13.4.2 BALISAGE DU CHANTIER

Le chantier devra être isolé, en permanence, des zones dédiées aux personnes (piétons, cycles) et des portions de chaussée, non affectées par les travaux, en rive de voies : l'entreprise mettra en place à ses frais des dispositifs de balisage stables et continus susceptibles de créer un effet de paroi, tels que des séparateurs modulaires de voie.

1.13.5 RÉSEAUX

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Tous les réseaux existants seront déviés et raccordés par les concessionnaires.

Des demandes de coupures, dérivations ou autres seront faites aux concessionnaires : détermination des mesures à prendre pour chaque réseau pendant les travaux ainsi que les besoins en fourreaux pour remise en place des réseaux après ou pendant les travaux.

Pour les besoins du chantier, l'Entrepreneur devra prévoir des moyens autonomes (groupe électrogène, stockage eau, stockage des eaux usées, etc.). Ces moyens et leur alimentation et entretien sont rémunérés dans le cadre des prix des installations de chantier.

1.13.6 MOYENS MIS EN ŒUVRE

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

1.13.7 DÉCHETS

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

1.13.8 GESTION DU COURS D'EAU ET ENVIRONNEMENT

Pour la réalisation des travaux de remplacement de l'ouvrage, il est nécessaire de mettre en place un batardeau et un busage.

1.13.9 DOSSIER LOI SUR L'EAU

Les travaux de réfection de l'ouvrage nécessitent la mise en place d'un batardeau et l'utilisation d'un busage pour gérer l'écoulement du cours d'eau.

En conséquence, le dossier loi sur l'eau fourni devra être respecté

Une surveillance du cours d'eau devra être assurée.

L'Entrepreneur prévoit dans son offre de base, toutes les mesures visant à la protection de l'environnement conformément à la réglementation en vigueur (pollution de l'air, des sols et des eaux).

1.13.9.1 PROTECTION DES CHAUVES-SOURIS

Les dossiers annexes au DLE concernant l'environnement et notamment la protection des chauves-souris devront être respectées. Particulièrement, l'entreprise devra obstruer les emplacements par de la mousse ou par des chiffons si aucun individu (chauve-souris et tout autre animal) n'est présent. L'entreprise prendra à sa charge l'intervention éventuelle d'un chiroptérologue pour la bonne démarche à suivre

A la réunion de démarrage du chantier ou à une réunion spécifique l'expert définira les interventions et donnera toutes les instructions complémentaires au dossier joint aux pièces du marché.

1.13.10 ÉVACUATION DES EAUX DE CHANTIER

L'entreprise devra gérer l'ensemble des eaux de la zone de chantier (eaux pluviales, eaux d'exhaure, eaux d'infiltration, etc...). Il mettra en œuvre les moyens nécessaires pour assurer l'exhaure des eaux résiduelles lors du maintien en assec de l'ouvrage. Les eaux pluviales des pistes et des plateformes devront être gérées (collectées et décantées à minima).

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Les rejets directs des eaux collectées est interdit. L'entreprise mettra en œuvre un bassin temporaire de décantation naturelle ou des unités de floculation si nécessaire. Les points de rejet des eaux traitées seront aménagés pour éviter la mise en suspension de particules dans le cours d'eau (enrochement, dispersion, rejet en fond de lit).

Les travaux et mesures de protection du milieu précisés dans les pièces contractuelles respecteront les consignes du guide des « Bonnes pratiques environnementales – Protection des milieux aquatiques en phase chantier » établi par l'AFB.

En fonction de la méthodologie d'intervention de l'entreprise pour la réalisation des travaux, le maître d'œuvre se réserve le droit d'ajouter un suivi des phases critiques pouvant générer un impact sur l'environnement. Le coût de suivi de ces phases est alors réputé inclus dans les prix d'exécution des travaux concernés.

Toutes ces dispositions sont rémunérées dans le prix des installations du chantier.

1.13.11 LIMITATION DES NUISANCES ET RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

L'entrepreneur prendra les mesures nécessaires afin de limiter les nuisances sonores dues au chantier.

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

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

- d'assurer un écoulement correct des eaux de ruissellement et du cours d'eau pendant toute la durée des travaux ;
- de protéger les eaux du cours d'eau contre toute pollution due au chantier ;
- de protéger l'environnement de l'ouvrage contre toute pollution due au chantier.

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

1.13.12 LEVÉ TOPOGRAPHIQUE

Compte tenu des travaux sur l'existant, un levé topographique a été réalisé pendant la phase conception.

Les zones nécessitant des précisions sont à la charge de l'entreprise, en particulier les zones à proximité de l'ouvrage existant, le repérage du seuil du radier à l'amont et à l'aval, pour que les éléments très précis soient intégrés aux études d'exécutions et de méthode (démolitions, terrassements, conservations des ouvrages).

Un levé final devra être réalisé par l'entreprise.

1.13.13 CHAUSSEE, TROTTOIRS ET ACCOTEMENTS

- Hors périmètre des travaux, découpe et rabotage jusqu'aux points de raccordement à l'existant,
- Mise en place des couches de structure de chaussée pour adaptation au profil en long et profil en travers projeté, adapté à l'existant aux extrémités, constituée par :
 - Géotextile
 - La mise en œuvre de la couche de base si nécessaire ou de la couche d'imprégnation
 - La mise en œuvre de la couche de roulement

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- Fourreaux, assainissement
- Fourniture d'un plan de récolement de la chaussée, des trottoirs et des accotements

2 PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

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, rapports d'organismes de certification ou de laboratoires agréés, procès-verbaux d'essais, etc.).

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

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

2.2 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 4 du fasc. 65 du CCTG, art. 2.1 et 2.3 du fasc. 66 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T et annexe C de la norme NF EN 1090-2+A1)

2.2.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES

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

- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- Les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie,
- Les documents de suivi 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, sont regroupés sous les rubriques suivantes :

- Le programme d'exécution
- Le plan qualité (PAQ) comprenant notamment les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de point d'arrêt
- Les études de batardaux et busage ;
- Les documents requis pour travaux à proximité de réseaux
- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé
- Le plan de respect de l'environnement (PRE), qui inclut une composante « gestion des déchets »
- Les documents requis pour travaux à proximité de réseaux
- Les documents liés aux propositions des matériaux

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CTP)

- Les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de point 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.

2.3 CONTRÔLE DES DOCUMENTS D'EXÉCUTION

Tous les documents d'exécution sont soumis à différents niveaux de contrôle. Tous les documents d'exécution transmis pour avis à la maîtrise d'œuvre doivent avoir les niveaux de contrôle suivants :

- Contrôle interne à la chaîne de production et donc au groupement,
- Contrôle externe à la chaîne de production et extérieur au bureau qui rédige les documents

Le contrôle externe des études d'exécution est indépendant de la chaîne de production et ne sera donc pas extérieure à l'entreprise ou bureau qui réalise les documents d'exécution. Il est matérialisé par un document de contrôle accompagnant le document remis au visa du maître d'œuvre. Ce document synthétise les remarques émises sur l'ensemble des versions du document. En l'absence du contrôle externe du document, ce dernier ne sera pas visé par le maître d'œuvre.

Les frais inhérents au contrôle intérieur (interne et externe) sont réputés inclus dans les prix d'études.

2.4 PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

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

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

2.5 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.

2.6 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)

2.6.1 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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- 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 :

- A l’article 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton
- A 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 du maître d’œuvre.

2.6.2 POINTS D’ARRÊT ET POINTS CRITIQUES

Il est rappelé que les points d’arrêt doivent faire l’objet d’une information préalable au maître d’œuvre pour qu’il puisse y assister et vérifier les conditions d’exécution.

Le délai de préavis et de levée d’un point d’arrêt est de sept (7) jours calendaires.

La liste des points d’arrêt est donnée ci-dessous.

Phase des travaux	Points d’arrêt
Phase préparatoire	- Acceptation du PAQ
Implantation de l’ouvrage y compris des escaliers d’accès de service et des longrines pour DR	- Acceptation du piquetage
Mise en œuvre du batardeau	- Acceptation des matériaux - Acceptation des dispositifs de gestion des eaux - Implantation des batardeaux après la réalisation de la pêche de sauvegarde
Éléments préfabriqués en béton (éventuels)	- Acceptation de l’usine de préfabrication - Autorisation de bétonnage d’une série d’éléments après contrôle en usine du premier élément de la série - Acceptation des éléments préfabriqués à la livraison réception
Ferraillage / Bétonnage	- Acceptation des matériaux - Acceptation du ferraillage avant coulage - Contrôle de mise en œuvre des matériaux
Équipements	- Acceptation du support de l’étanchéité - Acceptation de l’étanchéité et autorisation de mise en œuvre de la couche de chaussée - Acceptation des DR (fiche produit et plan de serrurerie) - Plan de calepinage et implantation

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Phase des travaux	Points d'arrêt
Ragréage / Rejointoiement	<ul style="list-style-type: none"> - Définition et acceptation des zones à ragréer et rejointoyer - Acceptation des exceptions selon les contraintes environnementales (par exemple : joints formant nichoirs pour chauve-souris) - Réception de l'épreuve de convenance de ragréage avant démarrage des travaux de ragréage sur l'ouvrage - Définition et acceptation des zones à rejointoyer - Réception de l'épreuve de convenance de rejointoiement avant démarrage des travaux de rejointoiement sur l'ouvrage
Reconstitutions locales de maçonnerie	<ul style="list-style-type: none"> - Définition et acceptation des zones à reconstituer - Réception de l'épreuve de convenance de reconstitution avant démarrage des travaux de reconstitution sur l'ouvrage
Enrochements	<ul style="list-style-type: none"> - Autorisation de mise en place des enrochements après acceptation des terrassements et des blocs
Nettoyage	<ul style="list-style-type: none"> - Réception de l'épreuve de convenance de nettoyage avant nettoyage de l'ensemble de l'ouvrage

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.

Dans le cadre de contrôle externe des travaux, le titulaire établi, pour chaque point d'arrêt et point critique, un rapport présentant les vérifications et relevés effectués ainsi qu'une comparaison avec les valeurs théoriques. Ces rapports seront transmis au maître d'œuvre avant la levée du point d'arrêt.

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

2.7 PANNEAUX DE SIGNALISATION ROUTIÈRE

Les panneaux de signalisation et leurs éléments de fixation doivent être conformes aux documents suivants :

- Circulaire n°96-41 du 17 Juin 1996 relative à l'envoi des répertoires d'équipements de la route homologués et certifiés NF (ministère de l'Équipement, des Transports et du Tourisme),
 - Livre 1 sur la signalisation routière,
 - Circulaire n°82-31 du 22 Mars 1982.
- 1- Panneaux et fixations :

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Les panneaux utilisés seront de forme, dimensions, nature et couleur homologuées par le ministère de l'équipement et le ministère de l'intérieur.

Les panneaux de signalisation sont en acier. Ils sont tous réfectorisés de classe 2 et appartiennent à la gamme « normale ».

Les panneaux seront équipés de revêtements rétro réfléchissants et seront implantés selon les normes ministérielles.

2- Supports :

Les supports seront réalisés à partir d'un tube d'acier galvanisé tubulaire Ø60 mm, d'épaisseur 2,5mm.

L'extrémité du tube est munie d'obturateur solidaire du support par points de soudure. Le massif d'ancrage sera d'une hauteur de 90 cm et de 60 x 60 cm de côté. Le béton sera de classe C25/30.

2.8 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 :

- Calendrier de fourniture des documents
- Nombre de documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants
- Principes et délais pour les vérifications et modifications
- Liste des procédures d'exécution ;
- Principe du contrôle intérieur envisagé.

2.9 PROCÉDURES D'EXÉCUTION**2.9.1 LISTE DES PROCÉDURES D'EXÉCUTION**

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

Les procédures d'exécution exigées sont les suivantes :

- Levé topographique précis de l'ouvrage, en complément du levé topographique existant
- Réalisation des batardeaux, busage et gestion des eaux
- Démolition partielle de l'ouvrage existant et mesures conservatoires y compris démontage du garde-corps existant
- Reconstitution locale de la maçonnerie
- Rejointoiement de la maçonnerie
- Préparation de surfaces
- Pose des armatures de béton armé
- Réalisation de la dalle générale
- Équipements (étanchéité, garde-corps, couche de chaussée)

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- Détails des épreuves de convenance (déroulement, moyens humains et matériels mis en œuvre...) ;
- Ragréage ;
- Calfeutrement de fissures dans la surface en béton ;
- Remise en état du site

2.9.2 DOCUMENTS ANNEXÉS AUX PROCÉDURES D'EXÉCUTION

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

- Le plan de phasage des travaux de réparation et de construction
- Le dossier d'étude des bétons et leurs références
- L'ensemble de dispositions prises pour la protection de l'environnement
- Le programme de bétonnage
- Les références des documents internes à l'entreprise consultables par le maître d'œuvre sur chantier

2.9.3 PRISE EN COMPTE DES CONSTRUCTIONS AVOISINANTES

Les procédures d'exécution relatives à la réalisation de l'ouvrage et les éventuels ouvrages provisoires précisent l'ensemble des contrôles qui doivent être effectués par le titulaire avant et pendant l'exécution de ces travaux pour prévenir toute perturbation des constructions avoisinantes. Ces procédures précisent également la conduite à tenir en cas d'anomalies mises en évidence par ces contrôles.

2.9.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES IMPLANTATIONS

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

Prise en compte du levé topographique précis des éléments de structure existant tel que le niveau du seuil, les murs existants, etc., afin de bien définir la géométrie des structures à réaliser dans les études d'exécution de l'entreprise.

2.9.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LE RAGRÉAGE ET LES PRODUITS DE RAGRÉAGE

Le PAQ définit :

- Le mode d'équarrissage ;
- Le mode de ragréage utilisé.
- La nature des produits prêts à l'emploi utilisés ;
- Les caractéristiques répondant aux exigences de performance des produits de ragréage définies au chapitre 3 du présent CCTP.

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

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

2.9.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES RECONSTITUTIONS LOCALES DE MAÇONNERIE

Le PAQ définit :

- Le mode de dégarnissage des joints et la profondeur ;
- Le mode de rejointoiement utilisé ;
- L'origine et la qualité des éléments pour reconstitutions locales.
- La validation des petites zones à ne pas rejointoyer afin de respecter l'habitat des chiroptères.

2.9.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LE REJOINTOIEMENT DE MAÇONNERIE

Le PAQ définit :

- Le mode de dégarnissage des joints et la profondeur ;
- Le mode de rejointoiement utilisé
- L'origine et la qualité des éléments pour rejointoiement de maçonnerie.
- La validation des petites zones à ne pas rejointoyer afin de respecter l'habitat des chiroptères.

2.9.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ DU MORTIER UTILISÉ POUR RECONSTITUTIONS LOCALES

Le PAQ définit :

- La catégorie, la classe, la sous-classe, la provenance des ciments, et le dosage ;
- La nature, le dosage et la provenance de la chaux dans le cas d'un mortier bâtard ;
- La nature, le dosage et la provenance des adjuvants si besoin est,
- Les caractéristiques du sable employé et son dosage ;
- La formulation du mortier (la quantité d'eau).

2.9.9 ASSURANCE DE LA QUALITÉ DU MORTIER UTILISÉ POUR LES REJOINTOIEMENTS

Le PAQ définit :

- La catégorie, la classe, la sous-classe, la provenance des ciments, et le dosage ;
- La nature, le dosage et la provenance de la chaux dans le cas d'un mortier bâtard ;
- La nature, le dosage et la provenance des adjuvants si besoin est,
- Les caractéristiques du sable employé et son dosage ;
- la formulation du mortier (la quantité d'eau).

2.9.10 MAÎTRISE DE LA CONFORMITÉ POUR LES ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

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

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

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

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CTCP)**2.9.11 MAITRISE DE LA CONFORMITÉ POUR LES PAREMENTS**

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.

2.9.12 MAITRISE DE LA CONFORMITÉ POUR LES BÉTONS

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

2.9.12.1 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 993-1)
 - Module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620+A1 et NFEN 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 XP P 18-594, FD P 18-542 et mode opératoire LPC n°37)
 - Sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1)

L'emploi de granulats recyclés 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.

2.9.12.2 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES LIÉES AUX RÉACTIONS DE GONFLEMENT INTERNE DES BÉTONS**➤ Alcali réaction****Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons**

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

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document intitulé "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles intérieurs effectués par le producteur de granulats.

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

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

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

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.

➤ **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.

2.9.12.3 BÉTONNAGE DANS DES CONDITIONS DE TEMPÉRATURES PARTICULIÈRES

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.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**2.9.12.4 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES RELATIVES À LA DURABILITÉ VIS-À-VIS DU GEL**

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

2.9.13 MAÎTRISE DE LA CONFORMITÉ POUR LES ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

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.

2.9.14 ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR L'ÉTANCHÉITÉ

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

2.9.15 ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES DISPOSITIFS DE RETENUE**2.9.15.1 ACCEPTATION DU MODÈLE DE DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE**

Le titulaire est tenu de fournir, à l'appui de sa demande d'agrément des dispositifs de retenue de niveau N1 muni du marquage CE :

- La déclaration des performances du produit
- Le certificat de constance des performances du produit délivré par l'organisme de certification
- La notice de montage et d'entretien, y compris les plans associés
- Les rapports (au moins une fiche de synthèse des résultats et une fiche présentant le dispositif testé) et les films d'essais de choc
- Les informations suivantes, si elles ne figurent pas dans la notice et/ou les rapports d'essais de choc :
 - Efforts transmis à la structure tels que définis au sous-article intitulé « Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue » de l'article « actions et sollicitations » du chapitre II du présent CCTP
 - Dimensions : largeur, hauteur, profondeur
 - Tolérance sur la hauteur
 - Spécifications de conception des éléments constitutifs (matériaux, protection anticorrosion, formes, dimensions, description détaillée...), des modalités d'assemblage et de mise en œuvre
 - Spécifications de conception de l'installation (caractéristiques requises pour le béton de la longrine, description détaillée de l'ancrage et du ferrailage de la zone d'ancrage...)
 - Pour les dispositifs de retenue routier avec ancrage par scellements chimiques dans la longrine : l'Evaluation Technique Européenne (ETE) du produit de scellement
 - Description de l'installation lors des essais (caractéristiques de la dalle d'essai, type d'ancrage, ferrailage de la dalle d'essai ...)

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- Conditions d'implantation (contraintes géométriques d'implantation, conditions à respecter vis-à-vis des passages d'eau, parements pi, bordures...)
- Modalités de réparation (procédure de remplacement des éléments endommagés, disposition retenue pour conserver le calepinage, ...)
- Raccordements entre éléments sur et hors ouvrage
- Éléments projetés lors des essais (identification, dimensions, poids, localisation...)

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

2.9.15.2 RÉCEPTION SUR CHANTIER DES DISPOSITIFS DE RETENUE

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

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

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

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

2.9.15.3 MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIFS DE RETENUE

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

2.9.16 ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES OPÉRATION DE LEVAGE À LA GRUE OU ÉQUIVALENT

La procédure relative aux travaux de levage à la grue détaille notamment :

- Les caractéristiques des engins de levage
- La position exacte de ces engins pendant les opérations de levage
- Les travaux préparatoires éventuellement nécessaires
- Les moyens prévus pour prendre, stabiliser et guider les éléments levés
- La réalisation des appuis provisoires, s'il en est prévu
- Les dispositifs de calage et de contreventement éventuels des éléments une fois posés

2.9.17 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 :

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- 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.

2.9.18 ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES ÉCHAFAUDAGES ET PLATELAGES

Il n'est pas prévu d'utiliser des échafaudages et platelages prenant appui sur le lit du cours d'eau, néanmoins si l'entrepreneur prend le choix d'en utiliser, il devra respecter les procédures, l'assurance de la qualité et les contraintes imposés au chantier. Le dossier de Déclaration Loi sur l'Eau sera mis à jour à la charge de l'entrepreneur ainsi que toutes les conséquences (refus ou acceptation de la DDT, délais d'instruction, etc.)

Les échafaudages devront posséder une main courante à 1,00 mètre, une lisse intermédiaire à 0,45 mètre, et une plinthe de 15 cm.

La distance entre les plateaux d'échafaudage et la façade devra être inférieure à 40 cm.

Le platelage de circulation sera constitué d'éléments antidérapants en acier galvanisé.

Des trappes d'accès aux niveaux supérieurs seront intégrées dans les éléments de platelage.

L'entreprise devra justifier d'un contrôle périodique de ses installations.

L'entreprise devra la mise en œuvre d'échelles plates permettant un accès aisé et sécurisé.

Les échelles au niveau du sol devront être déposées en dehors de la journée de travail pour prévenir tout accès.

Avant tout usage de l'échafaudage, Il est rappelé à l'entrepreneur le caractère obligatoire de la vérification de l'installation par un organisme agréé, avec diffusion auprès du Maître d'Ouvrage et aux intervenants désignés, d'un duplicata du certificat dument signé et daté.

Échafaudages fixe sur pieds : Fourniture, mise en œuvre et toutes sujétions d'échafaudages fixes de pied préfabriqués en aluminium, avec ses échelles, ses plateaux aluminium anti-dérapants à tous les niveaux, avec trappes, gardes corps, lisses, plinthes, filets de protection, goupilles, pieds réglables et éléments stabilisateurs, dispositifs et moyens de signalisation. Y compris ancrages et reprises d'enduit ou maçonnerie après démontage sur support.

2.10 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
- Liste de points critiques et des points d'arrêt
- Schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets
- Lutte contre les pollutions

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

2.10.1 SOGED

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation et de Gestion de l'Élimination des Déchets de chantier détaillant les opérations de

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux**Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**

collecte, transport, stockage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou de l'énergie, ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tous autres produits dans des conditions propres à éviter les nuisances (§ L541-2 du code de l'environnement)

Et en indiquant les dispositions préparatoires suivantes :

- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage ou lieu de réutilisation où seront acheminés les différents déchets à évacuer ;
- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents types de déchets ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux.

2.10.2 SOPAE

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma Organisationnel d'un Plan Assurance Environnement

En indiquant :

- Les moyens : note indiquant les moyens en personnel et en matériel que l'entreprise prévoit d'affecter au titre de la préservation de l'environnement.
- L'organisation des contrôles : note présentant les principales dispositions prévues par l'entrepreneur pour la mise en œuvre et le contrôle des mesures à appliquer pour le respect de l'environnement.
- L'engagement sur le suivi et application du PRE, l'entreprise précisera également sa politique générale en faveur de la préservation de l'environnement
- L'analyse du contexte environnement et des principales contraintes environnementales : suivi et gestion des déchets, pollution induite par le chantier, utilisation des matériaux de recyclage ;
- La gestion des déchets de chantier avec l'examen de diverses propositions de valorisation ou de sites de recyclage
- Contrôles intérieurs : notice traitant les contrôles et notamment sur les consignes d'exécution ainsi qu'une vérification externe du bon fonctionnement du contrôle des éventuels sous-traitants
- Les documents annexes : procédés propres au chantier, références des produits et techniques utilisées, références PRE

2.11 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.

Tous les documents transmis à la maîtrise d'œuvre doivent avoir fait l'objet d'un contrôle interne et externe tel que défini dans le fascicule 65. Le contrôle externe ne sera pas impliqué dans la chaîne de production du chantier.

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

2.12 ÉTUDES D'EXÉCUTION

2.12.1 PRÉLIMINAIRES – NOTE DES ENTRANTS

En amont du démarrage des études d'exécution, une note des entrants sera établie 15 jours après le démarrage de la période de préparation.

Cette note a pour objectif de lister l'ensemble des données d'entrées fournies à l'entreprise, d'identifier leur prise en compte et leur utilisation principale dans le cadre des études et d'identifier les éléments manquants et nécessaires pour la réalisation des études.

2.12.2 ORGANISATION DE LA PÉRIODE DE PRÉPARATION

Le titulaire s'engage, à compter de la notification de démarrage de la période de préparation, à fournir au maître d'œuvre :

- Le planning des études, les sous détail des prix dans un délais de quinze (15) jours
- Le PPSPS dans un délai de trente (30) jours
- Le programme des études et les demandes d'agrément du chargé sécurité et du chargé environnement dans un délai de quinze (15) jours ;
- Les documents généraux dans un délai de dix (10) jours ;
- Les notes de calcul de l'ouvrage dans un délai de quinze (15) jours ;
- Le plan d'installation de chantier, le plan des pistes d'accès dans un délai de quinze (15) jours ;
- Les plans de l'ouvrage dans un délai de quinze (15) jours.

2.12.3 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.

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

2.12.4 BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

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.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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

2.12.5 TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÉGLEMENTS DE CALCUL

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

- Les normes NF EN 1990 et son amendement NF EN 1990/A1 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA ;
- Les normes NF EN 1991-1-1, NF EN 1991-1-3 et son amendement NF EN 1991-1-3/A1, NF EN 1991-1-4 et son amendement NF EN 1991-1-4/A1, NF EN 1991-1-5, NF EN 1991-1-6 et NF EN 1991-1-7 et son amendement NF EN 1991-1-7/A1 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1-1/NA (NF P06-111-2 et son amendement NF P06-111-2/A1), NF EN 1991-1-3/NA et ses amendements NF EN 1991-1-3/NA/A1 et NF EN 1991-1-3/NA/A2, NF EN 1991-1-4/NA et ses amendements NF EN 1991-1-4/NA/A1, NF EN 1991-1-4/NA/A2 et NF EN 1991-1-4/NA/A3, NF EN 1991-1-5/NA, NF EN 1991-1-6/NA et NF EN 1991-1-7/NA ;
- La norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA ;
- Les normes NF EN 1992-1-1 et son amendement NF EN 1992-1-1/A1, et NF EN 1992-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1992-1-1/NA et NF EN 1992-2/NA ;
- Le guide FD P 18-717 d'application des normes NF EN 1992 ;
- Les normes NF EN 1993-1-1 et son amendement NF EN 1993-1-1/A1, NF EN 1993-1-5 et ses amendements NF EN 1993-1-5/A1 et NF EN 1993-1-5/A2, NF EN 1993-1-8, NF EN 1993-1-9, NF EN 1993-1-10, NF EN 1993-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1993-1-1/NA, NF EN 1993-1-5/NA, NF EN 1993-1-8/NA, NF EN 1993-1-9/NA, NF EN 1993-1-10/NA et NF EN 1993-2/NA ;
- Les normes NF EN 1994-1-1 et NF EN 1994-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1994-1-1/NA et NF EN 1994-2/NA ;
- La norme NF EN 1997-1, son amendement NF EN 1997-1/A1 et son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, ainsi que les normes d'application nationales NF P 94-261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282 ;
- Les normes NF EN 1998-1 et son amendement NF EN 1998-1/A1, NF EN 1998-2 et ses amendements NF EN 1998-2/A1 et NF EN 1998-2/A2, NF EN 1998-5 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-2/NA, NF EN 1998-5/NA ;
- Le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal » ;
- Le document du Sétra d'octobre 1982 « Transports exceptionnels – Définition des convois-types et règles pour la vérification des ouvrages d'art » ;
- Le document du CEREMA d'octobre 2016 « Carte des transports exceptionnels – Définition de convois type pour l'évaluation et le dimensionnement des ouvrages d'art » ;
- Le document du SETRA de décembre 2001 « Élargissement des ponts en maçonnerie – Guide technique ».

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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.

2.12.6 PLANS D'EXÉCUTION ET NOTES TECHNIQUES

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

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

Ces mêmes indications doivent être également reproduites sur chaque plan.

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

2.12.7 ACTIONS ET SOLLICITATIONS

2.12.7.1 CHARGES PERMANENTES

➤ Poids propre des structures

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 : 25 kN/m³

➤ Équipements du tablier

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

Équipement	Poids volumique en kN/m ³	Poids linéique en kN/ml	Coef majorateur	Coef minorateur
Étanchéité	24		1,2	0,8
Couche de roulement	24		1,4	0,8
Dispositif de retenue		Poids fournis par le fabricant	1,0	1,0

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**2.12.7.2 RETRAIT ET FLUAGE**

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.

2.12.7.3 CHARGES D'EXPLOITATION

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

➤ **Charges routières normales**

La dalle de l'ouvrage à construire est sur un pont route. Elle supporte un trafic de classe 2 au sens de l'article 4.2.2 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA. La largeur de sa chaussée, telle que définie par l'article 4.2.3 de ces normes, est définie dans les plans guides joints au marché.

➤ **Charges routières exceptionnelles**

L'ouvrage supporte des convois exceptionnels type C

➤ **Autres charges routières**

L'ouvrage ne doit supporter ni convois militaires, ni engins de chantier autre que ceux couverts par les charges routières normales.

➤ **Charges de trottoirs et charges de foule**

L'ouvrage ne comportant pas des trottoirs, les groupes de charges gr1a, gr1b, gr2 et gr3, dont les valeurs caractéristiques sont définies par le tableau AN4.4a de la norme NF EN 1991-2/NA, ne sont pas applicables sur l'ouvrage.

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.

➤ **Charges de chantier**

Les engins de chantier prévus sur l'ouvrage sont ceux qui sont couverts par les charges civiles

2.12.7.4 ACTIONS EN COURS D'EXÉCUTION AUTRES QUE LES ACTIONS PERMANENTES ET THERMIQUES

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- Une charge Qcd représentant les machines et équipements lourds déplaçables et prise égale à sa valeur réelle
- Une charge Qce représentant les accumulations de matériaux de rebut déplaçables et prise égale à sa valeur réelle
- Une charge Qcf 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 Qwk 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.

2.12.7.5 CHARGES TRAVAUX

Les charges travaux à prendre en compte seront déterminées par l'entreprise en fonction de ses moyens d'intervention

2.12.7.6 CHARGE ACCIDENTELLE SUR LES TROTTOIRS ET ACCOTEMENTS

Un poids lourd étant susceptible de rouler sur les trottoirs et les accotements, la charge définie par l'article 4.7.3.1 de la norme NF EN 1991-2 doit être considérée.

2.12.7.7 CHOCS SUR LES BORDURES ET LONGRINES D'ANCRAGE

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.

2.12.7.8 CHOCS DE VÉHICULES

(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.

Les dispositifs de retenue de l'ouvrage étant directement exposés aux chocs de véhicules, conformément à la note (3) de l'article 4.8 de la norme NF EN 1991-2, le tablier doit être dimensionné pour résister à une charge de nature accidentelle et égale à la résistance caractéristique des dispositifs de retenue multipliée par 1,25.

2.12.7.9 VENT

Sans objet pour cet ouvrage enterré, néanmoins si les méthodologies de l'entreprise le nécessitent en phase provisoire, les effets du vent devront être pris en compte pour la justification des cadres.

2.12.7.10 ACTIONS THERMIQUES

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 10-5m/m/°C conformément au paragraphe (5) de l'article 3.1.3 de la norme NF EN 1992-1-1

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

➤ **Variations uniformes de la température**

Conformément aux normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, l'ouvrage étant situé dans le département de DEUX-SÈVRES (79), les efforts dans la structure dus aux variations uniformes de température sont calculés avec les températures extrêmes dans le tablier T_e suivantes :

	Max	Min
Températures extrêmes de l'air sous abri T	40°C	-20°C
Corrections ΔT	8°C	2°C
Températures extrêmes dans le tablier T_e	48°C	-18°C

➤ **Gradient thermique dans le tablier**

En service, conformément à l'article 6.1.1 des normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA, l'ouvrage ayant un tablier de type dalle en béton et un revêtement d'épaisseur proche de 80mm, les valeurs de $\Delta T_{M,heat}$ et $\Delta T_{M,cool}$ à prendre en compte pour déterminer les effets du gradient thermique sont respectivement +12°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.

➤ **Action caractéristique de la température**

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

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

2.12.7.11 POIDS ET POUSSÉE DES TERRES EN CONTACT AVEC L'OUVRAGE

Sauf proposition différente et justifiée de l'entrepreneur, les caractéristiques des terres et remblais en contact avec l'ouvrage sont les suivantes :

- Poids volumique égale à 20 kN/m³
- Cohésion nulle, angle de frottement interne 30°, module pressiométrique de 10 MPa
- Coefficient de poussée des terres derrière les 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-Kérisel.

2.12.7.12 CHARGES D'EXPLOITATION SUR LES REMBLAIS D'ACCÈS ET LES BÊCHES D'EXTRÉMITÉ DE LA DALLE

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

- Sur la chaussée, le modèle de charge LM1 pris en valeur caractéristique réduite de 30% et dont les charges des tandems peuvent être réparties uniformément sur un rectangle de 3m de large et 2,20m de long
- Sur les autres surfaces, une charge verticale uniformément répartie de 5kN/m²

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

2.12.8 COMBINAISONS D' ACTIONS

(Normes NF EN 1990, NF EN 990/A1, NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA)

À adapter aux cas de charges à retenir pour l'ouvrage

2.12.8.1 RAPPEL DES NOTATIONS

$G_{k,sup}$: 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 gr_{1a} , gr_{1b} , gr_2 , gr_3 ou gr_5 considérés avec leur valeur caractéristique

$gr-fq$: effet des groupes de charges gr_{1a} , gr_{1b} , gr_2 , gr_3 ou gr_5 considérés avec leur valeur fréquente

$gr-a$: effet des groupes de charges gr_{1a} , gr_{1b} , gr_2 , gr_3 ou gr_5 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.

2.12.8.2 COMBINAISONS D' ACTIONS À L'ÉTAT LIMITE DE SERVICE

➤ En service, combinaisons caractéristiques

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr_{1a-c} + 0,6.T_k$

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr_{1a-c} + 0,6.F_{wk,trafic}$

$G_{k,sup} + G_{k,inf} + G_{set} + P_k + gr_{1b-c}$

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Gset + Pk + gr2-c + 0,6.Tk$

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Gset + Pk + gr3-c + 0,6.Tk$

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Gset + Pk + Tk + gr1a-a$

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Gset + Pk + Fwk$

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Gset + Pk + gr5-c + 0,6.Tk$

➤ **En service, combinaisons fréquentes**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Gset + Pk + gr1a-fq + 0,5.Tk$

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Gset + Pk + gr1b-fq$

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Gset + Pk + 0,6.Tk$

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Gset + Pk + 0,2.Fwk$

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Gset + Pk + gr5-fq$

➤ **En service, combinaisons quasi permanentes**

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivantes :

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Gset + Pk + 0,5.Tk$

➤ **En phase de construction**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Pm + Fwk + Qc$

$Gk_{sup} + Gk_{inf} + Pm + Tk + Qc$

2.12.8.3 COMBINAISONS D'ACTIONS À L'ÉTAT LIMITE ULTIME DE RÉSISTANCE

➤ **Combinaisons fondamentales, en service**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

$1,35.Gk_{sup} + Gk_{inf} + 1,20.Gset + Pm + 1,35.gr1a-c + 1,50.(0,6.Fwk, trafic)$

$1,35.Gk_{sup} + Gk_{inf} + 1,20.Gset + Pm + 1,35.gr1b-c$

$1,35.Gk_{sup} + Gk_{inf} + 1,20.Gset + Pm + 1,35.gr2-c$

$1,35.Gk_{sup} + Gk_{inf} + 1,20.Gset + Pm + 1,35.gr3-c$

$1,35.Gk_{sup} + Gk_{inf} + 1,20.Gset + Pm + 1,5.Tk + 1,35.gr1a-a$

$1,35.Gk_{sup} + Gk_{inf} + 1,20.Gset + Pm + 1,50.Fwk$

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

1,35.Gk,sup + Gk,inf + 1,20.Gset + Pm + 1,35.gr5-c

➤ **Combinaisons fondamentales, en phase de construction**

Le titulaire considère les combinaisons d'actions suivantes :

1,35.Gk,sup + Gk,inf + Pm + 1,50.Fwk + 1,35.Qc

1,35.Gk,sup + Gk,inf + Pm + 1,50.Tk + 1,35.Qc

➤ **Combinaisons accidentelles**

Le titulaire considère la combinaison d'actions suivante :

Gk,sup + Gk,inf + Gset + Pm + Fa + 0,5.Tk

2.12.8.4 EQUILIBRE STATIQUE

Il convient de vérifier l'équilibre statique de la structure pendant toutes les phases de construction. Celui-ci doit être assuré sous la combinaison d'actions

1,05.Gk,sup + 0,95.Gk,inf + Pm + 1,35.Qc

dans laquelle Gk,sup et Qc sont la fraction de poids propre et la fraction de charges en cours d'exécution défavorables à l'équilibre et Gk,inf est la fraction de poids propre favorable à l'équilibre.

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

2.12.9 CLASSES D'EXPOSITION ET ENROBAGES MINIMAL VIS-À-VIS DE LA DURABILITÉ DES ACIERS PASSIFS DES STRUCTURES EN BÉTON ARMÉ

(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)

L'enrobage minimal sera déterminé par l'entreprise en prenant en compte les classes d'exposition et la réglementation en vigueur.

2.12.10 HYPOTHÈSES POUR LES FONDATIONS

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

Les hypothèses pour le calcul des fondations superficielles sont conformes à la norme NF P94-261.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

2.12.11 JUSTIFICATION DE LA DALLE GÉNÉRALE

La méthode adoptée pour calculer la dalle en béton armé est proposée par le titulaire et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le biais géométrique de l'ouvrage étant supérieur ou égal à 65 grades, les efforts que le titulaire a déterminés selon la fibre longitudinale la plus sollicitée, sont supposés régner sur toute la largeur du tablier.

Les charges accidentelles sont à prendre en compte

La dalle est appuyée sur le remblai et sur les tympans, néanmoins les calculs doivent prendre en compte la partie en porte-à-faux sur ceux derniers.

2.12.12 JUSTIFICATION DES ESCALIERS

Les escaliers d'accès sont soumis aux conditions normales et courantes d'utilisation de service

Il est donc nécessaire de s'assurer de la résistance de tous les éléments qui sont appelés à transmettre successivement la poussée exercée sur le garde-corps, les charges de service et les charges permanentes.

Ils comportent des bûches de mise hors gel au niveau des paliers à minima.

2.12.13 JUSTIFICATION DES DISPOSITIFS DE RETENUE

Les glissières niveau de retenue N1 et une largeur de fonctionnement W1, soumises aux conditions normales et courantes d'utilisation conformément à la norme européenne NF EN 1317-2.

Il est donc nécessaire de s'assurer de la résistance de tous les éléments qui sont appelés à transmettre successivement la poussée exercée sur le dispositif de retenue à l'ossature du pont.

Les longrines support de DR doivent être justifiés pour leur résistance interne et leur stabilité externe.

2.13 DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

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

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

Il comprend en outre :

- La documentation établie en cours d'exécution, conformément au 4.2.4.1 du fasc. 65 du CCTG ;
- Le journal de chantier ;
- Un rapport récapitulant l'ensemble des incidents du chantier et les calculs éventuels et actions correctives auxquels ils ont donné lieu ;
- 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 ;
- Le dossier photographique du chantier.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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

- Le relevé des données géométriques nécessaires au chantier ;
- Le nivellement de l'ouvrage ;
- La reconnaissance précise des appuis de la voute et des murs ;
- L'établissement de plans de l'existant.

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

Le DOE doit être présenté selon l'ordre suivant des documents :

- Comptes rendus
 - Compte rendu de réunion de chantier
 - Compte rendu SPS
 - Journal de chantier
- Produits
 - Fiches techniques
 - Agréments
- Notes de calcul et plans
 - Notes de calcul
 - Notes du bureau de contrôle et plans (coffrage+ferraillage)
 - Plans de récolement
- Contrôles et Points d'arrêt
 - Contrôle intérieur
 - Contrôle extérieur
 - Levés de points d'arrêt
- Procédures d'exécution
- PAQ de l'entreprise et des sous-traitants
- PAE-SOGED de l'entreprise et des sous-traitants
- PPSPS de l'entreprise et des sous-traitants
- Journal des déchets
- Planning
- Photos de chantier (20/30 photos)
- Attestation clause d'insertion

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) est établi en 1 (un) exemplaire informatique (PDF, dwg version 2012, doc, xls) et 2 (deux) exemplaires papier. Les frais d'envoi et reproduction sont inclus dans le prix des études des ouvrages définitifs.

3 PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

3.1 GÉNÉRALITÉS

3.1.1 GÉNÉRALITÉS

(Article 5.1 du fascicule 66 du CCTG, articles 21 à 25 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie des prestations 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

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

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

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**3.1.3 CONFORMITÉ AUX NORMES, MARQUES ET AVIS TECHNIQUES FRANÇAIS****3.1.3.1 POSSIBILITÉS D'ÉQUIVALENCES**

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

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

Le présent CCTP prévoit également que certains matériaux, produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émise par un organisme public français (Sétra, 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 45011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

3.1.3.2 ACCEPTATION OU REFUS DU MAÎTRE D'ŒUVRE D'UNE ÉQUIVALENCE

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

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

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

3.2 REMBLAIS DE FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES**3.2.1 ORIGINE DES REMBLAIS DE FOUILLES ET DES REMBLAIS CONTIGUS**

Les matériaux constituant les remblais des fouilles et les remblais contigus proviennent, pour partie, des déblais du site (s'ils sont jugés conformes à leur emploi) ou d'emprunts et, pour le reste, d'apports extérieurs.

3.2.2 SPÉCIFICATIONS APPLICABLES AUX REMBLAIS PROVENANT D'APPORTS EXTÉRIEURS

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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

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

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

- Une valeur de R_c après 14 jours de cure et 14 jours d'immersion supérieure ou égale à 0,7 MPa
- Une valeur de R_c à 2 jours supérieure ou égale à 0,1 MPa
- Une vérification de l'aptitude au traitement par essai d'aptitude
- Dans le cas d'un traitement à la chaux seule, un rapport CBR_i/IPI supérieur ou égal à un
- Une mesure de la cohésion et de l'angle de frottement à long terme déterminés à l'essai triaxial drainé ou éventuellement à la boîte de Casagrande

3.3 PRODUITS POUR LES RAGRÉAGES ET SCELLEMENTS

3.3.1 CRITÈRES D'APPRÉCIATION DE LA QUALITÉ DU PRODUIT PROPOSÉ

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

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

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

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

Les produits proposés doivent pouvoir être mis en œuvre en sous-face. Ils doivent être évalués selon la méthode d'essai décrite dans la norme NF EN 13395-4, sur un béton MC(0,40), et satisfaire à une classe d'adhérence supérieure ou égale 2,0 MPa.

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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

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

3.3.2 APPROVISIONNEMENT ET CONDITIONNEMENT

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

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

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

3.3.3 CONTRÔLE EXTÉRIEUR

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

3.4 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 et 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.

3.4.1 ACIERS

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

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

- Armatures de frettage
- Barres de montage
- Armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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

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

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

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

3.4.2 ARMATURES

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

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

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

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

3.4.3 DISPOSITIFS DE RABOUTAGE OU D'ANCRAGE

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 bénéficient de la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

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

Compte tenu des difficultés dues à l'endroit exigu du radier et la nécessité d'un busage pour la mise en asse ; la continuité des armatures traversant les reprises de bétonnage peut s'avérer obligatoirement assurée par des dispositifs de raboutage. Ces derniers sont conformes à la norme NF A 35-020-1 et à son amendement A1, et admis à la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage

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.

3.4.4 ACCESSOIRES

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.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

3.5 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)

3.5.1 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. C35/45), 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 performanciennes 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 $E_{eff}/Liant_{eq}$ 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.

3.5.2 DÉFINITION DES BÉTONS

3.5.2.1 BÉTONS

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	E_{eff}/L_{eq} vis-à-vis de la durabilité (4)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton de propreté	X0	C16/20	250 kg			
Gros béton remplissage et fond de fouille	XC4	C35/45	385kg	ES	0.50	RAG , Bs
Dalle générale longrines, bèches et escaliers	XC4 / XF2	C35/45	350 kg	ES	0.50	RAG G + S AG . Cs - EQP (rives)

3.5.2.2 MORTIERS

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

3.5.2.3 COMMENTAIRES CONCERNANT LES SPÉCIFICATIONS FOURNIS DANS LE TABLEAU PRÉCÉDENT

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.

Conformément à la norme NF EN 206/CN, les bétons des parties d'ouvrage soumises à la classe d'exposition XF2 (dans les conditions du tableau 8.1 du fascicule 65) peuvent être formulés de deux façons différentes :

- avec une teneur en air occlus égale ou supérieur à 4%;
- avec une teneur en air occlus inférieure à 4% et les spécifications correspondant à la classe d'exposition XD3.

(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.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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

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

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

- caractéristique complémentaire "G" :
- Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel précisées dans la suite du présent CCTP.
- caractéristique complémentaire "G+S" :
- Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel avec fondants précisées dans la suite du présent CCTP.
- caractéristique complémentaire "RAG" :
- Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent CCTP.
- caractéristique complémentaire "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}/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

(9) Pour les bétons soumis à une classe d'exposition XF3 ou XF4, le titulaire peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de 385 kg/m^3 , dans la limite de 350 kg/m^3 pour la classe XF3 et de 370 kg/m^3 pour la classe XF4, sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P 18-424 ou NF P 18-425 selon le degré de saturation en eau du béton. Le titulaire doit

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

également justifier la résistance à l'écaillage par l'essai défini dans la norme XP P 18-420 en cas de gel en présence de sels de déverglaçage.

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

3.5.2.4 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.

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.

3.5.3 CONSTITUANTS DES MORTIERS ET BÉTONS

3.5.3.1 GRANULATS

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

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620+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.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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

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

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

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

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Sable : friabilité ° selon NF P 18-576	FS < ou = 40	FS < ou = 40
Sable : équivalent de sable sur la fraction 0/2 selon la norme NF EN 933-8	alluvionnaires et concassés ES > ou = 65 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9+A1 non accepté	alluvionnaires et concassés ES > ou = 60 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9+A1 non accepté
Sable : passant à 0,063 mm °°	< ou = 9 % e = 3	< ou = 9 % e = 3
Sable : module de finesse °°°	Ls < ou = 2,8 e = 0,6	Ls < ou = 2,8 e = 0,6
Gravillons : sensibilité au gel et absorption d'eau selon les normes NF EN 1367-1 et NF EN 1097-6 °°°°	pour chaque classe granulaire WA24 < ou = 1 % ou F2	pour chaque classe granulaire WA24 < ou = 1 % ou F2
Gravillons : Dmax selon la norme NF P 18-545	< ou = 25 mm	< ou = 25 mm

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

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

Les sables comportant une teneur en fines supérieure à 9 % dans les mêmes conditions que ci-dessus peuvent engendrer un mauvais comportement au gel. Leur emploi peut toutefois être envisagé à

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux**Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**

condition de vérifier dans l'épreuve d'étude que les spécifications exigées dans le guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003 sont respectées.

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

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

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

3.5.3.2 CEMENTS**➤ Généralités**

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- Flexion - compression à 7 et 28 jours
- Chaleur d'hydratation

➤ **Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d’hydratation LCH**

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

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

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

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

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

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

- Réaction alcali-silice RAG

Contrôle intérieur

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

Contrôle extérieur

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

- Réaction sulfatique interne RSI

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

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

Le ciment et son dosage doivent respecter les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Type et classe	CEM I ou CEM II/A et B sauf cendres volantes 42,5 N - 42,5 R ^{oo} et supérieure	CEM I ou CEM II/A (S, D) PM ou ES ou SR-LH° 42,5 N - 42,5 R ^{oo} et supérieure

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Dosage minimal pour un béton armé ou précontraint 0/20	385 kg/m ³	385 kg/m ³

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

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

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

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

3.5.3.3 ADJUVANTS POUR BÉTONS

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

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

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

3.5.3.4 ADDITIONS POUR BÉTONS

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

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

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

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.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.5.3.5 EAU

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

3.5.4 GÉNÉRALITÉS SUR LES ÉPREUVES D'ÉTUDES, DE CONVENANCE ET DE CONTRÔLE

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.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**3.5.5 ETUDE DES BÉTONS****3.5.5.1 GÉNÉRALITÉS**

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.

3.5.5.2 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES LIÉES AUX RÉACTIONS « D'ALCALI-SILICE » RAG

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

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

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

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

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

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.

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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.

3.5.5.3 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES LIEES À LA RÉACTION SULFATIQUE INTERNE

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 Cs

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

3.5.5.4 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES RELATIVES À LA DURABILITÉ VIS-À-VIS DU GEL G ET G+S

Les caractéristiques exigées sont les suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_c 28 sur cylindre	> ou = 30 MPa	> ou = 35 MPa
Facteur d'espacement L selon la norme ASTM C457 °	< ou = 250 μm	< ou = 200 μm
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< ou = 600 g/m^2 °°
Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75	> ou = 75

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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

°° Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'écaillage à 150 g/m². Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à très courte distance, 2 à 3 m, et exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle. Elles doivent être spécifiées dans le CCTP du marché.

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

3.5.6 ÉPREUVES DE CONVENANCE

3.5.6.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES

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

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

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

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

3.5.6.2 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES LIÉES AUX RÉACTIONS « D'ALCALI-SILICE » RAG

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

3.5.6.3 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES RELATIVES À LA DURABILITÉ VIS-À-VIS DU GEL G ET G+S

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

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_c 28 sur cylindre	> ou = 30 MPa	> ou = 35 MPa
Facteur d'espacement L selon la norme ASTM C457 °	< ou = 250 µm	< ou = 200 µm
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< ou = 600 g/m ² °°

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75	> ou = 75

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

°° Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'écaillage à 150 g/m². Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à très courte distance, 2 à 3 m, exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle et spécifiées dans le tableau des bétons ci avant.

3.5.7 FABRICATION, TRANSPORT ET MANUTENTION DES BÉTONS

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.

3.5.7.1 GÉNÉRALITÉS

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

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

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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.

3.5.7.2 CONTRÔLE INTERNE À LA CHARGE DU TITULAIRE LORS DU PROCESSUS DE FABRICATION

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

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

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

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

3.5.7.3 ÉPREUVES DE CONTRÔLE

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 et équipements	3 par phase de bétonnage
Préfabriqué	1 par phase de bétonnage

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

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

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge du titulaire, qui doit les préciser dans son Plan Qualité. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

est notamment contrôlé obligatoirement avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

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

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

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

3.5.7.4 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.

3.6 ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE DU TABLIER

3.6.1 GÉNÉRALITÉS

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

Les relevés sont réalisés en feuilles préfabriquées ou par un produit d'étanchéité liquide.

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

La protection contre l'érosion est assurée par une couche de géotextile anti-poinçonnement de 1000 g/m^2 sur la chape d'étanchéité.

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

3.6.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

3.7 DISPOSITIF DE RETENUE

3.7.1 GÉNÉRALITÉS

Les dispositifs de retenue sont conformes aux plans guides joints au marché.

3.7.2 QUALITÉ DES MATÉRIAUX

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

3.7.3 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

(Fasc. 56 du CCTG)

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud et peinture dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre, application du système de peinture C4 GNV certifié par l'ACQPA.

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

3.7.4 PERFORMANCES

Le dispositif de retenue doit satisfaire aux exigences de niveau N1 selon la norme européenne NF EN 1317-2.

Niveau de retenue : N1

Largeur de fonctionnement : W1

3.8 COUCHE DE BASE

Avant tout démarrage de mise en œuvre de la couche de base (GNT 0/31.5), l'entrepreneur sera tenu de procéder à ses frais à la réalisation d'essais à la plaque à raison de 1 essai tous les 50 mètres. Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de préciser l'emplacement de ces essais ainsi que de demander des essais supplémentaires. L'objectif est d'obtenir une classe portance couche de base (0/31.5) de niveau PF2 :

→ module de déformation EV2 >50MPa

→ rapports de modules EV2/EV1 <2.00

La grave concassé 0/31.5 sur une épaisseur d'environ 30cm en fourniture extérieure aura les caractéristiques suivantes :

- classification : D31 (Classification SETRA - LCPC GTR 92),
- plus grande dimension : $D \leq 31.5$ mm
- pourcentage de passants à 2 mm inférieur à 15% sur la fraction totale,
- teneur en eau : l'insensibilité en excès d'eau devra être démontrée par l'entrepreneur par la réalisation d'un essai Proctor IPI sur la fraction 0/31.5 mm.

Objectif de densification : q3 sur l'ensemble de la hauteur de mise en œuvre.

3.9 BÉTON BITUMINEUX

3.9.1 TYPE D'ENROBÉ

La couche de roulement de l'ouvrage est constituée par une grave bitume 0/14 et par un béton bitumineux 0/14 avec 30 % d'agrégats d'enrobés.

3.9.2 CARACTÉRISTIQUES DES GRANULATS

(NF EN 13043 et norme NF P 18-545)

3.9.2.1 CARACTÉRISTIQUES DES GRAVILLONS POUR LES ENROBÉS DE CLASSE 3

Les caractéristiques minimales des granulats sont celles définies dans le tableau ci-dessous :

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Résistance mécanique au sens de la norme NF EN 13043 (*)	Caractéristiques de fabrication au sens de la norme NF EN 13043 (*)
LA ₂₀ MDE ₁₅ PSV ₅₀ (**)	Granularité G _{C85/20} ; Tamis intermédiaire : G _{20/15} ; Aplatissement : Fl ₂₅ , Fl ₃₀ si D < ou égal à 6,3 mm ; Teneur en fines : f ₁ , f ₂ si MB _{F10} ; Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : C95/1

(*) Pour information, ces exigences sont équivalentes à celles du code Bnc III Ang 1 défini dans la norme NF P 18-545.

3.9.2.2 CARACTÉRISTIQUES DES FILLERS, SABLES ET GRAVES

(norme NF EN 13043 et article 8 de la norme NF P18-545)

➤ Fillers

Les fillers sont de catégorie MB_{F10}, V_{28/45} et Δ_{R&B}^{8/25} au sens de la norme NF EN 13043.4

➤ Sables et graves 0/4

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

- Granularité : G_{F85} ou G_{A85} ; G_{TC10}
- Qualité des fines : MB_{F10} (MB₂ admis sur la fraction 0/2)
- Angularité des sables et graves d'origine alluvionnaire : Ecs38.

3.9.3 LIANT HYDROCARBONÉ

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

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12 591 pour les bitumes routiers, NF EN 13924 pour les bitumes routiers de grade dur et NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères

Les liants modifiés normalisés ou non sont soumis à l'accord du maître d'œuvre et leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt. Dans le cas d'un liant modifié par des polymères, l'entreprise doit fournir une fiche de spécifications qui valide le respect des spécifications minimales ci-dessous :

- pénétrabilité à 25°C (selon NF EN 1426) ≤ 70 1/10 mm
- température de ramollissement bille anneau (selon NF EN 1427) ≥ 55°C
- point de fragilité Fraass (selon NF EN 12593) ≤ -10°C
- intervalle de plasticité (TBA - Fraass) ≥ 65°C.

3.9.4 COUCHE D'ACCROCHAGE

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- Caractéristique du liant : Le liant utilisé sera une émulsion acide à 65 %.
- Contrôle du liant : La modalité de contrôle du liant est l'autocontrôle assumé par le fournisseur sur chaque lot.
- Le fournisseur devra communiquer au Maître d’œuvre les résultats de ces contrôles.

3.9.5 COMPOSITION ET SPÉCIFICATIONS DU BÉTON BITUMINEUX

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

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

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

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

Appellation FR	Appellation EU	Teneur en liant	Pourcentage de vides PCG	Tenue à l'eau	Résistance à l'orniérage
BBSG 0/14 classe 3	EB 14 roul grade bitume (à déclarer)	TLmin5,0	Vmin4 à Vmax9 à 80 girations	≥ 70% (ITSR70)	P5 (5% - 60°C - 30 000 cycles) Vi=5% et Vs=8%

3.10 REPROFILAGE

Le reprofilage consiste à mettre en œuvre du béton bitumineux de façon à respecter les déformations maximales admissibles avant répandage d’une des couches de roulement définies au présent CCTP.

Le reprofilage ne recouvre pas nécessairement la totalité du support.

La couche de reprofilage sera réalisée en grave bitume 0/14 30 % d’AE (EB 14 BASE 35/50 CLASSE 3 (GB 0/14)) d’épaisseur variable en respectant la norme NF P 98 138

3.11 FOURREAUX

Les fourreaux dans les trottoirs sont en PVC et leurs lance-câbles en matériaux imputrescibles ou inoxydables. Ils se raccorderont aux fourreaux existants disposés de part et d’autre de l’ouvrage le cas échéant.

3.12 BARBACANES

Les barbacanes mises en place sont en polyéthylène haute densité (PEHD) de diamètre 40 millimètres. La tenue des éléments se fait par produit de scellement à retrait compensé défini ci-après.

Les barbacanes sont crépinées et perforées en partie intérieure et équipées d’un géotextile imputrescible perméable à l’eau faisant obstacle à tous matériaux solides.

Elles sont munies d’une collerette souple assurant le centrage dans les carottages.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Elles dépasseront de 15cm le parement avec une coupe en sifflet

3.12.1 PRODUITS DE SCÈLEMENT DES BARBACANES

(NF EN 1504-6)

Les produits de scellement utilisés peuvent être à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques. Ils doivent être marqués CE conformément à la norme NF EN 1504-6.

Les performances minimales garanties de ces produits sont rappelées ci-après :

- L’essai d’arrachement conduit selon la norme NF EN 1881 conduit à un déplacement de la barre inférieur à 0,6 mm pour une charge de 75 kN ;
- La teneur en ions chlorure mesurée selon la norme NF EN 1015-17 doit être inférieure à 0,05 % ;
- Pour les produits à base de résines synthétiques (PC) :
 - La température de transition vitreuse mesurée selon la norme NF EN 12614 doit être supérieure ou égale aux deux valeurs suivantes : 45 °C, ou 20 °C au-dessus de la température ambiante maximale de la structure en service ;
 - L’essai de fluage en traction selon la norme NF EN 1544 doit conduire à un déplacement de la barre inférieur ou égal à 0,6 mm au bout de 3 mois, après application continue d’une charge de 50 kN.
- Les produits mis en œuvre doivent satisfaire en fonction de leur destination les critères figurant dans le guide technique « Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton armé » édité par LCPC-Sétra en août 1996.
- Les produits mis en œuvre doivent être soumis à l’agrément du maître d’œuvre.

3.13 FOURNITURES DE PIERRES

(Normes NF P 95-107, NF EN 771-1+A1/CN, NF EN 771-6+A1, NF B 10-601 et NF B 10-601/A1)

Les matériaux utilisés doivent répondre aux spécifications de la norme NF P 95-107.

En ce qui concerne la fourniture de ces matériaux, le titulaire doit établir, en liaison avec le maître d’œuvre, les caractéristiques de ces pierres et rechercher la provenance la mieux adaptée. Ces éléments doivent présenter des teintes et des caractéristiques les plus proches possibles de celles présentes sur l’ouvrage. Le choix de ces éléments doit être soumis à l’agrément du maître d’œuvre.

Il est fait application du fascicule 64 chapitre I du CCTG et des normes citées.

3.13.1 PIERRES DE TAILLE

(NF EN 12670, NF EN 13373, NF EN 772-16)

Les pierres de taille sont non gélives et de dimensions régulières (volume compris entre 0,8 et 1,2 fois le volume moyen).

Les pierres de taille sont exemptes d’épaufrures et il appartient à l’entreprise de prendre au cours de leur transport et manutention les dispositions nécessaires à cet effet. Si de telles épaufrures se produisent néanmoins, la pierre est refusée, ou retaillée si cela est possible.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

En cas de maçonnerie à réaliser contre des maçonneries existantes, les pierres de taille provenant des démolitions ne sont retaillées que si elles ne peuvent être maintenues dans leurs dimensions d'origine par suite d'épaufrures ou de détériorations diverses.

Les pierres de taille neuves doivent présenter des caractéristiques (résistance, dureté, couleur, aspect) aussi voisines que possible de celles des matériaux anciens, et leur aspect doit s'intégrer avec celui des maçonneries non démolies ou réutilisées.

La taille des pierres est choisie de façon à harmoniser l'appareillage obtenu avec l'aspect des parements de maçonnerie non démolis.

3.13.2 MOELLONS BRUTS OU TAILLÉS

(NF EN 12670, NF EN 13373, NF EN 772-16)

Les moellons bruts ou taillés sont non gélifs et de dimensions les plus régulières possibles (volume compris entre 0,8 et 1,2 fois le volume moyen). En cas de maçonnerie à réaliser contre des maçonneries existantes, les moellons bruts ou taillés provenant des démolitions sont triés et seuls ceux qui ne présentent pas de défauts sont réutilisés.

Les moellons bruts ou taillés neufs présentent des caractéristiques (résistance, dureté, couleur, aspect) aussi voisines que possible de celles des matériaux anciens, et leur aspect doit s'intégrer avec celui des maçonneries non démolies ou réutilisées.

3.14 ENROCHEMENT

(NF P 95-107, NF EN 771-1+A1/CN, NF EN 771-6, NF B 10-601)

Les matériaux utilisés doivent répondre aux spécifications de la norme NF P 95-107.

En ce qui concerne la fourniture de ces matériaux pour les pierres des enrochements, le titulaire doit établir, en liaison avec le maître d'œuvre, les caractéristiques de ces pierres et rechercher la provenance la mieux adaptée. Ces éléments doivent présenter des teintes et des caractéristiques les plus proches possibles de celles existantes. Le choix de ces éléments doit être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Il est fait application du fascicule 64 chapitre I du CCTG et des normes citées.

3.14.1 PROVENANCE DES ENROCHEMENTS

Les enrochements issus de carrière de roches schisteuses, ou les sites sur lesquels la stratification peut conduire à des blocs d'enrochements aplatis sont interdits.

L'entrepreneur devra fournir au Maître d'Œuvre une fiche de carrière contenant les éléments suivants :

- Renseignements administratifs : nom et localisation de l'exploitation,
- Raison sociale de l'exploitant et copie de l'autorisation d'exploiter.
- Renseignement sur le gisement : description de la géologie du site d'extraction
- Résultats des essais : identification, masse volumique, indice de continuité, densité de fracturation, Deval Humide, porosité, résultat du test de gélivité et de dégradabilité.

Les enrochements devront être amenés et stockés à proximité immédiate du site des travaux. Le contrôle des fournitures aura lieu sur ces stocks.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

En cas d'une provenance issue de plusieurs sites les différents enrochements devront être identifiés et stockés séparément.

Le maître d'œuvre se réservera la possibilité d'effectuer des essais et contrôles de la fourniture. En cas de non-conformité le Maître d'Œuvre pourra exiger le contrôle de l'ensemble des stocks à la charge de l'entrepreneur. Il pourra également exiger la démolition de l'ensemble ou partie de l'ouvrage réalisé avec des blocs antérieurs au contrôle non conforme. Les frais de démolition et de reconstruction de l'ouvrage seront à la charge de l'entrepreneur

La forme des enrochements et les caractéristiques physiques, chimiques et de durabilité doivent être conformes à la norme NF EN 13383-1 et EN 13383-2.

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

3.14.2 DIMENSIONS DES ENROCHEMENTS

Les enrochements seront à angles marqués, de forme voisine du tétraèdre.

Les "plaques" et "barres" seront rejetées.

Les critères de sélections seront les suivants : moins de 25% de pierres de longueur supérieure à 2 fois la largeur ou l'épaisseur, les blocs offrant ce rapport ne devront pas être disposés à "plat" mais devront être encastrés.

Les blocs de longueur supérieure à 3 fois la largeur ou l'épaisseur seront rejetés.

Les blocs dont les dimensions ne rentrent pas dans les limites de tolérance ci-dessus seront éliminés soit au tri en carrière, soit avant la mise en place.

Les enrochements devront provenir de roches saines, non gélives et avoir une bonne résistance au fractionnement (absence de diaclases). Les blocs refusés après contrôle qualitatif, sur le chantier ou sur le lieu d'approvisionnement, seront retirés et évacués par l'Entrepreneur, à ses frais.

3.14.2.1 POIDS VOLUMIQUE DES ENROCHEMENTS

Les enrochements devront avoir un poids volumique minimal de 26KN/m³. La mesure du poids volumique sera conforme à la norme NF-P18-554.

3.14.2.2 GÉOTEXTILE

Les géotextiles employés seront conformes à la NF-EN 13 251 et NF-EN 13 252. Ils seront disposés en arrières des enrochements et des ouvrages de protection des berges, dans le but d'éviter toute contamination ou lessivage des terrains constituant le talus situé en arrière des ouvrages.

3.15 DRAINS DE CHAUSSÉE

Des drains sont placés sous la chaussée, dans les massifs ou tranchées drainants hors ouvrage, ils seront entourés d'un géotextile.

Les drains sont horizontaux $\phi 100$ mm en PVC conformément aux exigences du présent CCTP.

La composition du géotextile, sa perméabilité et sa résistance à l'écrasement sont proposées par l'entrepreneur.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Afin d'assurer le bon fonctionnement des drains et dispositifs de drainage aux abouts de la dalle générale devront avoir une pente transversale et des exutoires latéraux. Ceci est réputé inclus dans le prix de la tranchée drainante

3.16 DRAINS SUR TRAVERSE

Des drains sur traverse sont placés au fil d'eau des rives de traverse.

Les drains sont de type hélicoïdal enrobés de papier craft.

3.17 LIT NATUREL RECONSTITUÉ

Un lit « naturel » doit être reconstitué à l'amont, à l'aval et sur radier avec les matériaux de déblai extraits du site qui auront été stockés.

3.18 SCÉLLEMENT DES ARMATURES ET CALAGE SUR EXISTANT

La dalle générale est appuyée à la fois sur les tympans et sur le remblai.

Les éléments préfabriqués de la dalle générale seront posés sur un lit ou mortier de calage sur les $\frac{3}{4}$ intérieurs de l'épaisseur du tympan et comporteront :

- Un mortier de calage
- Un espace de l'ordre de 10cm par 2 à 3cm de hauteur, ménagé à l'aide d'un coffrage perdu (ou récupéré) afin d'éviter un appui sur l'arête des pierres susceptible de provoquer des éclatements localisés
- Une bande de néoprène de 3 cm d'épaisseur est mise en place en bord de tympans
- Une liaison est prévue par des tiges d'ancrage en acier HA avec les mêmes caractéristiques que les aciers passifs

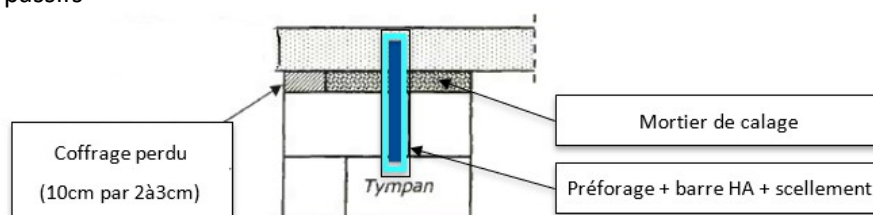


Figure 9 : scellements

3.18.1 SCÉLLEMENT ET PROTECTION

Les produits de scellement des barres HA doivent être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les armatures comportent des clous, des ligatures et lardis. Elles sont constituées de matériaux non susceptibles de souffrir par corrosion le ragréage.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Les armatures doivent respecter les joints de fractionnement.

La fixation s'effectue par percement d'avant-trou et scellement à la résine.

Dans le cas d'emploi de résines, l'entreprise doit fournir au maître d'œuvre les procès-verbaux de laboratoire attestant des résultats mécaniques attendus du produit de scellement (arrachement, etc...), ainsi que la fiche technique du produit.

Le produit de scellement doit être couvert par la garantie décennale

3.18.1.1 ESSAIS DE CONVENANCE DU COULIS

Il doit être procédé à un essai de convenance du coulis à la charge de l'entreprise.

Cet essai porte, en fonction des types de produit, sur :

- Les conditions de mise en œuvre ;
- La fluidité ;
- Le ressuage ;
- La densité ;
- Le temps de prise du coulis ;
- La résistance à la compression simple du coulis.

Pour cette dernière, la résistance à 28 jours doit être supérieure à 25 MPa.

3.18.2 PRODUITS DE SCHELLEMENT ET DE CALAGE

3.18.2.1 GÉNÉRALITÉS

Ces produits sont prêts à l'emploi et destinés aux opérations de scellement des aciers et de calage des parties préfabriquées de la dalle générale.

Les produits de scellement sont à base de résine époxyde ou à base de liant hydraulique modifié (produits EP ou LHM selon le vocabulaire du guide intitulé « Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton – Guide technique » édité en 1996 par le LCPC-SETRA).

Le titulaire propose les produits à l'acceptation du maître d'œuvre. Ils ne sont acceptés que sur présentation d'un procès-verbal de l'organisme certificateur qui est remis au maître d'œuvre pendant la période de préparation des travaux et au plus tard un (1) mois avant leur utilisation.

Les dosages, domaines d'application, DPU, temps de prise selon la température, caractéristiques mécaniques doivent être clairement récapitulés dans un document.

3.18.2.2 SCHELLEMENT AU COULIS

Le coulis de scellement est conforme aux spécifications du PAQ et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

3.18.2.3 SCHELLEMENT AU MORTIER

Le mortier de scellement est conforme aux spécifications du PAQ et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

3.18.2.4 SCELLEMENT À BASE DE MORTIER DE RÉSINE

Les mortiers de résine ne peuvent être utilisés que pour des scellements provisoires.

Ils doivent bénéficier d'un ETE selon l'EAD 330499-01-601 et du marquage CE conformément à la norme NF EN 1504-6. Ils doivent satisfaire en fonction de leur destination aux critères figurant dans le guide intitulé « Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton – Guide technique » édité en 1996 par le LCPC-SETRA.

Les produits proposés ne doivent pas contenir de solvant. Les composants des résines époxy doivent être pré-dosés et conditionnés dans des emballages distincts, étanches, complètement identifiés et devant permettre la préparation de 1 kg, 2 kg ou 5 kg de mélange.

3.18.2.5 PRODUIT DE CALAGE

Le produit de calage est conforme aux spécifications du PAQ et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

3.18.3 BARRES D'ANCRAGE

3.18.3.1 ARMATURES À HAUTE ADHÉRENCE

(Norme NF A 35-080-1 et son amendement NF A 35-080-1/A1)

Les barres constitutives des ancrages sont des armatures à haute adhérence conformes à la norme NF A 35-080-1, de nuance B500B au sens de celle-ci.

Elles sont soudables. Le recours à des armatures non soudables est interdit.

Les aciers doivent être conformes à la norme NF A 35-027.

Les armatures doivent bénéficier de la marque NF-Armatures.

Les barres auront une qualité d'acier $[N/mm^2]$ égale à $[1080/1230]$

Les diamètres des barres sont les suivants : 12 mm -> à justifier par les études d'exécution avec la validation du maître d'œuvre.

3.18.4 CONTRÔLE EXTÉRIEUR

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

4 EXÉCUTION DES TRAVAUX

4.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

L'installation du chantier se compose, à minima, des éléments réglementaires fixés dans le cadre du PGC et des textes réglementaires liés.

- Les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG ;
- La réalisation de clôtures périphériques du chantier ;
- La dépose des clôtures traversant l'emprise du chantier ;
- Les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier ;
- Les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier ;
- Les dispositifs de protection du cours d'eau contre toutes les pollutions y compris par des matériaux de déblai ou de démolition ;
- L'éclairage du chantier et des zones de travail : l'éclairage devra notamment permettre de sécuriser les cheminements. Un éclairage individuel sera également exigé pour chaque personne intervenant dans la zone travaux. Un éclairage collectif sera également exigé afin de permettre la bonne visibilité des travaux sur la route pendant toute la durée des travaux
- La mise en place des feux de circulation afin de permettre la circulation sous alternat de jour comme de nuit, ainsi que toutes les signalisations de chantier et de la route.
- L'installation des matériels et des magasins de stockage des produits, y compris la préparation des plates-formes supports ;

Les pièces graphiques reflètent l'organisation générale prédéfinie pour l'exécution du chantier. L'Entrepreneur reprendra à son compte la définition des installations de chantier en fonction des moyens mis en œuvre.

Les installations de chantier seront mises en œuvre dès le démarrage des travaux de l'ouvrage.

4.1.2 CLÔTURES

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

Les clôtures seront maintenues en place et une signalétique sera mise en place sur ces dernières pour indiquer l'interdiction de pénétrer dans l'emprise chantier pour les personnes non autorisées.

Tous les panneaux de clôture sont maintenus lestés et menottés pendant toutes les phases de travaux. Ils seront fermés avec un système sécurisé notamment pendant l'absence de personnel sur le chantier, l'entreprise prévoit l'astreinte pour la vérification, réparation ou remise en place des clôtures et signalisation pendant toute la durée du chantier

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

4.1.3 SIGNALISATION

L'entreprise procédera à :

- L'implantation de la signalisation routière et de chantier, temporaire
- La mise en place des ancrages, supports et lestages des panneaux
- La pose des panneaux et des balises
- La mise en place de dispositifs de protection visant à empêcher le vandalisme (graffitis), jusqu'à réception des travaux.

Si un plan d'exécution est nécessaire l'entrepreneur le remettra au maître d'œuvre pour validation.

Les prestations liées à la mise en place de la signalisation temporaire (travaux de voirie sur le domaine public, travaux spéciaux, travaux susceptibles d'engendrer une gêne vis à vis des riverains et usagers) sont réputées être intégrées dans le forfait d'installation de chantier.

4.1.4 LEVÉ TOPOGRAPHIQUE

Le levé topographique de l'ouvrage existant doit permettre de définir précisément en complément au levé topographique existant, la géométrie et topographie des zones spécifiques qui nécessitent des raccordements à l'ouvrage ou aux ouvrages existants.

L'objectif est de compléter les données qui seraient manquantes pour assurer un niveau très précis d'études d'exécution de l'entreprise.

4.1.5 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 tolérances d'implantation des piquets sont de +/- 5 mm.

4.1.6 ATELIER MÉTÉO

Le chantier est équipé d'un thermomètre hygromètre enregistreur fonctionnant en permanence.

En outre, le titulaire prend tous les contacts nécessaires pour bénéficier de prévisions de variations du niveau des eaux.

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

4.2 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES LIÉES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES

Avant tout démarrage des travaux, le titulaire est tenu de procéder à ses frais à l'information ainsi qu'à la limitation des nuisances sonores proches des constructions avoisinantes (constructions riveraines). Ces éléments sont consignés dans un constat contradictoire. Pendant les travaux, le titulaire s'assure

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

que ses travaux ne perturbent pas ces constructions. À cette fin, il met en place à ses frais un système de contrôle.

4.3 DÉBROUSSAILLEMENT – DÉMOLITIONS – DÉCAPAGE

4.3.1 DÉBROUSSAILLAGE, ABATTAGE D'ARBRES, ESSOUCHEMENT

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

Pour la préparation du terrain, le titulaire est chargé d'arracher ou d'abattre puis de débiter et d'emmétrer tous les arbres que lui indique le maître d'œuvre ou qui sont dans le périmètre des travaux. Il doit également arracher les taillis, les haies et les broussailles et extraire les souches sur l'ensemble de la zone définie par le maître d'œuvre.

Les moyens utilisés pour l'essouchement sont proposés par le titulaire dans le cadre de son PAQ.

Tous les produits faisant l'objet du débroussaillage sont évacués par le titulaire selon les modalités arrêtées dans le SOGED.

4.3.2 DÉMOLITIONS DE CONSTRUCTIONS

(Art. 17.6 du fasc. 2 du CCTG)

Le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre le procédé de démolition des constructions existantes (parapets existants en particulier ainsi que le démontage de la glissière existante). 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.

4.3.3 DÉMOLITION CHAUSSÉE

Le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre le procédé de démolition des chaussées existantes (sur ouvrage et hors ouvrage). La démolition comprend le sciage délimitant les zones à démolir.

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.

4.3.4 DÉCAPAGE DE TERRE VÉGÉTALE

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

Après purge des racines, souches et débris de toute sorte, le titulaire décape la terre végétale située dans la zone du chantier sur une épaisseur de 30 cm puis la met en dépôt provisoire. Elle sera remise en œuvre dans le cadre de la remise en état du site.

4.3.5 NETTOYAGE PRÉALABLE DE L'OUVRAGE

Préalablement aux opérations de réparation, le titulaire nettoie l'ensemble de l'ouvrage afin d'éliminer toutes traces de mousses, calcite instable, salissures et végétation.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

La technique employée est laissée au choix de l'entrepreneur.

Le nettoyage fait l'objet d'un essai de convenance.

L'utilisation de tous types de détergents ou acides est interdite.

Le choix du moyen de nettoyage de la maçonnerie et la pression sont à adapter afin de ne pas la désorganiser. S'il est fait usage d'une lance à eau sous pression, la pression est d'environ 50 à 70 bars, sans dépasser impérativement 100 bars.

L'ensemble de la végétation présente sur l'ouvrage doit être enlevé avant tous travaux, de façon à ne pas déstabiliser la maçonnerie.

Les arbres sont coupés au plus près des maçonneries et les racines sont dévitalisées. Cette technique de dévitalisation est proposée par le titulaire ; elle doit être respectueuse de l'environnement et acceptée par le maître d'œuvre.

4.4 SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES RELATIVES AUX FONDATIONS DIRECTES SUR LE SOL

4.4.1 GÉNÉRALITÉS

Les niveaux pour le fond de fouille portés sur les plans guides 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

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

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

4.4.2 ESSAIS ET CONTRÔLES

(art. 13 du fasc. 68 du CCTG)

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

4.5 BATARDEAUX – ÉPUISEMENT – NETTOYAGE DU FOND DU LIT

4.5.1 BATARDEAUX

Les batardeaux font partie de l'entreprise qui a la charge de tous les travaux et fournitures nécessaires à leur exécution.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Pour la réalisation des travaux de nettoyage et rejointoiement de l'ouvrage, il est nécessaire de mettre en place un batardeau.

Les eaux qui transitent par l'ouvrage seront gérées par un busage provisoire.

Le batardeau sera réalisé en amont et à l'aval de l'ouvrage à une distance raisonnable afin de ne pas perturber et faciliter l'accès à ceux-ci.

Le batardeau aval devra être muni d'un filtre ou barrage filtrant afin d'éviter tout départ de polluants accidentels dans le milieu aquatique.

Les matériaux utilisés pour la construction du batardeau sont des matériaux d'apport, prélevés hors du site, et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Ils sont évacués à l'issue des travaux, conformément au SOGED. Ils peuvent être conditionnés en sac pour faciliter leur mise en œuvre.

Si les matériaux mis en place n'assurent pas une étanchéité suffisante, soit un noyau d'argile imperméable assurant cette étanchéité doit être disposé, soit un polyane doit être mis en œuvre.

Le batardeau est mis en place, réceptionné et utilisé par l'entreprise comme tout ouvrage provisoire.

Un plan précisant les niveaux d'eau acceptables de part et d'autre doit être établi par le titulaire avant le montage du batardeau.

Le titulaire sera tenu de s'abonner aux bulletins prévisionnels de Météo-France.

Pêche électrique à la charge de l'entreprise.**4.5.2 ÉPUISEMENT**

Les épaissements font partie de l'entreprise qui a la charge de tous les travaux et fournitures nécessaires à leur exécution.

Le titulaire doit soumettre à l'agrément du maître d'œuvre, les marques, types, caractéristiques, âge et nombre de matériels qu'il se propose d'utiliser, et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer l'assèchement des zones mises en assec.

Le maître d'œuvre peut prescrire au fur et à mesure de l'exécution toutes dispositions utiles pour activer les épaissements ou les réduire. Les rigoles et puisards sont construits ou entretenus par le titulaire à ses frais. Les batardeaux doivent être vidés dans un temps calculé pour éviter tous les phénomènes pouvant nuire à la stabilité d'ensemble du batardeau.

Le titulaire doit surveiller l'évolution de l'ouvrage et la tenue des berges pendant cette opération.

D'une façon générale, le titulaire doit, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine. Il est responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux de surface ou des eaux profondes. Il assure également sous sa responsabilité et à sa charge, l'évacuation des eaux de toute origine depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles peuvent être reçues. Ces obligations comprennent la fourniture de l'énergie et du combustible, la main d'œuvre d'exploitation et de surveillance, la remise en état des lieux, etc. ainsi que l'entretien des ouvrages (rigoles, drains, puisards) de captage et d'adduction.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailloux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

L'entrepreneur peut mettre en œuvre des dispositifs de pompage complémentaires en cas de montée du niveau d'eau au-dessus du niveau défini pour les batardeaux amont ou suivant la phase de chantier permettre le passage d'eau dans la buse avec interruption des travaux et mise en situation préalable de la buse de manière à ne pas mettre en péril la stabilité de l'ouvrage et sans causer de dommages. L'interruption des travaux ne donnera pas lieu à dédommagement de la part du maître d'ouvrage sachant que les jours d'interruption donneront lieu à un prolongement correspondant du délai d'exécution.

Il mettra en œuvre toutes les dispositions pour éviter tout impact sur le cours d'eau (unité de floculation, bassin de décantation, suivi de la qualité des eaux, filtre, ...).

4.5.3 NETTOYAGE DU FOND DE LIT

Après épuisements, le fond de lit est nettoyé et dégagé de tous les matériaux faisant obstacle à l'exécution des travaux et notamment sous l'ouvrage pour la réfection du radier.

Tous les matériaux extraits sont évacués conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

4.6 TERRASSEMENTS ET FOUILLES

En préliminaire, il est rappelé que les déblais devront être exécutés précautionneusement en tenant compte de l'ouvrage existant qui doit être préservé.

Tout dégât occasionné par les travaux sera à réparer à la charge de l'entreprise.

Les terrassements concernent l'exécution des fouilles nécessaires à la réalisation du radier de l'ouvrage du projet. En cas de besoin de purge du sol sous le radier et selon la profondeur de fouille nécessaire (inconnue avant déconstruction), il est prévu un volume de béton de purge qui se rajoutera à l'épaisseur de béton de propreté.

Les matériaux à déblayer forment une seule catégorie.

À l'intérieur du projet l'Entrepreneur peut rencontrer des terrains susceptibles de présenter des difficultés d'extraction différentes. L'Entrepreneur a le choix des moyens d'exécution.

Pendant l'exécution des déblais, l'Entrepreneur conduira les travaux de manière à éviter que la forme ou les matériaux de déblais à réutiliser en remblai ne soient détrempés ou dégradés par les eaux de pluie ;

Dans le cas où une présence d'eau apparaîtrait en cours de déblai, les terrassements seront arrêtés pour permettre le captage de ces eaux par un système de drainage.

4.6.1 EXÉCUTION DES DÉBLAIS

Les déblais seront exécutés conformément à l'article 17.10 du fascicule 2 du C.C.T.G.

La rémunération de la prestation sera effectuée par un prix unique et s'appliquera au mètre cube en place.

Les prestations comprennent notamment les dispositions relatives à la protection des fouilles et à la gestion des eaux de chantier.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Le réglage du fond de forme est exécuté de façon que celui-ci permette un compactage homogène sur toute sa surface.

4.6.2 RÉGLAGE

Les tolérances de nivellement sont ± 5 cm sur l'arase terrassement.

4.6.3 DÉCONSTRUCTION PARTIELLE DE L'OUVRAGE EXISTANT

La déconstruction partielle des parapets de l'ouvrage existant et le démontage des dispositifs de retenu sur et hors ouvrage et les sujétions de toute nature en élévation ou en fondation seront exécutés conformément à l'article 31.9 du CCAG et les §13 et §17.6 du fascicule 2 du CCTG.

Les prestations comprennent notamment tout le matériel ainsi que toutes les mesures nécessaires à la mise en sécurité de l'opération de démolition et la protection de l'environnement, mise en sécurité, hygiène et santé du personnel.

L'extraction des matériaux, le chargement, le transport et la mise en dépôt définitif à rechercher par l'entreprise, y compris le réglage, le répandage et le compactage de ces matériaux à la décharge, ainsi que le règlement des indemnités relatives à ces dépôts.

Les matériaux extraits devront être triés et transportés vers des unités de recyclage, tous droits compris, conformément aux prescriptions du SOGED.

Après déconstruction de la préparation et le compactage soigné du fond de fouille, le compactage et le réglage des matériaux de remblayage.

4.6.4 FOUILLES

Sont considérés comme fouilles, tous les déblais exécutés au droit de l'ouvrage (radier, bèches enrochements, ...), pour les fondations directes sur le sol.

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 2/3 ;
- La hauteur est la différence entre le niveau du terrain naturel et la côte 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 côte 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.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Les parois des fouilles sont 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.

4.7 BARBACANES

Les barbacanes doivent être réalisées dans les piédroits de la voute au nombre de 3 par chaque coté de parement et sont scellées dans des forages carottés à l'aide d'un produit conforme aux prescriptions contenues dans l'article « Barbacanes » du chapitre 3 de présent CCTP.

Le scellement des barbacanes ne doit concerner que l'espace annulaire entre le forage et le tuyau sur 4 à 5 cm de profondeur afin de ne pas colmater le dispositif de drainage.

Chaque barbacane doit dépasser de 15cm le nu du parement et être mise en œuvre dans un forage exécuté par roto-percussion ou carottage dans la maçonnerie, en mettant en œuvre les moyens techniques qui ne détruisent ou ne brisent pas la matière. Toute dégradation de l'ouvrage due aux forages pour barbacanes doit être réparée aux frais de l'entreprise.

4.8 REJOINTOIEMENT DES MAÇONNERIES

(Art. 21 du fascicule 64 du CCTG)

4.8.1 RECONNAISSANCES PRÉLIMINAIRES

Les zones à traiter font l'objet d'un relevé contradictoire entre l'entreprise et le maître d'œuvre.

Des sondages de reconnaissance par points sont exécutés pour permettre d'apprécier la qualité et la profondeur des joints à traiter.

Si des trous ont été faits pour réaliser des sondages, il faut les reboucher immédiatement.

Les parties de l'ouvrage à rejointoyer sont : tympans et murs

Préalablement au début des travaux de rejointoiement une validation des petites zones à ne pas rejointoyer devra être effectuée afin de respecter l'habitat des chiroptères.

4.8.2 CONTRÔLE INTÉRIEUR

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

4.8.3 LES ESSAIS DE CONVENANCE

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

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

- La mise en place des protections contre les intempéries ;

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- Le dégarnissage des joints ;
- Le nettoyage, le dépoussiérage et l'humidification des joints ;
- L'applicabilité des produits ;
- La qualité du rejointoiement ;
- La finition de dorme et la surface des joints ;
- La cure ;
- Le nettoyage final.

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

4.8.4 SUIVI DE CHANTIER

Le chantier peut démarrer lorsque les modalités du plan des contrôles sont précisément établies et acceptées par le maître d'œuvre.

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

- La préparation des surfaces ;
- La réception des produits ;
- L'application des produits.

Tous les contrôles énumérés ci-dessus font partie du contrôle intérieur à la charge du titulaire.

4.8.5 PRÉPARATION AVANT REJOINTOIEMENT

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

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

4.8.5.1 LE DÉGARNISSAGE**➤ Méthode**

Le dégarnissage doit faire l'objet d'un essai de convenance.

Le dégarnissage des joints se fait :

- Soit manuellement, au burin, pour les joints étroits (un joint est qualifié étroit pour une épaisseur inférieure ou égale à 5 mm) ;
- Soit mécaniquement, au burin ou au marteau pneumatique, ou à l'eau sous pression (environ 40 à 50 bars) sans dépasser 100 bars impérativement.

Pour les joints rectilignes de moellons assisés, on peut opérer au disque abrasif. Il convient toutefois de prendre des dispositions pour rendre le fond de joint rugueux, par repiquage, pour favoriser une bonne accroche au rejointoiement.

Les moyens de dégarnissage doivent toujours être contrôlés et devront limiter les épaufures des pierres en place. Ils sont soumis à l'accord du maître d'œuvre.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Le dégarnissage comprend le repiquage en recherche de tous les joints défectueux ou dégarnis et des pierres altérées. Le rejointoiement doit intéresser tous les joints susceptibles d'être défectueux et non seulement les joints dont les altérations sont visibles (cf. relevé contradictoire précité).

➤ Phasage

La mise en place d'un système de surveillance géométrique de l'ouvrage et de certaines zones de parement doit précéder le dégarnissage.

Le dégarnissage est réalisé pour l'ensemble de la structure pour la rejointoyer en une seule fois ; il est impératif de prévoir un renforcement provisoire adapté.

Toute voûte subissant un dégarnissage d'ensemble doit être au préalable mise sur cintre par le titulaire.

➤ Exécution

La profondeur du dégarnissage doit être de 4 cm environ en une seule phase dans le cas normal. En principe, la profondeur de dégarnissage ne doit pas excéder 5 cm pour les maçonneries de pierres (cf norme NF P 95-102, article 8.1.2.2).

L'entreprise doit éviter les variations trop brutales de la profondeur de dégarnissage et elle doit s'assurer de la compatibilité de celle-ci avec les capacités des moyens envisagés ultérieurement pour réaliser le rejointoiement.

Si nécessaire, il est procédé au calage des moellons par des coins de bois dur ou métalliques. Le bois de calage doit être résistant et présenter des fibres ligneuses très serrées donnant un matériau non gonflant lors de l'humidification des lèvres des joints.

➤ Contrôle

Le contrôle du dégarnissage comprend la mesure de sa profondeur ainsi qu'une appréciation de la consistance du fond de joint qui doit assurer un appui au mortier de rejointoiement. La dureté du fond de joint sera appréciée par enfoncement d'un poinçon.

4.8.5.2 MISE EN ÉTAT DE RECETTE

Elle comprend :

- Un dépoussiérage intense à l'air comprimé ;
- Le décapage des surfaces ;
- L'élimination des produits de décapage ;
- Une humidification complète par vaporisation et non par immersion massive. Les pierres ne doivent pas être ruisselantes mais humides.

4.8.6 REJOINTOIEMENT

Le rejointoiement doit être conforme à l'article 21 du fascicule 64 du CCTG.

Le rejointoiement doit être réalisé le plus vite possible après le dégarnissage. Pour cela il est fortement préconisé de prévoir des surfaces de travaux permettant le dégarnissage et le rejointoiement dans la même journée.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**4.8.6.1 MISE EN ŒUVRE**

La teinte des joints doit être identique aux joints existants.

Le titulaire réalise des planches d'essai de rejointoiement avant d'engager la totalité des travaux. Ces planches sont soumises pour accord au maître d'œuvre.

La planche d'essai comprend le contrôle des moyens de :

- Dégarnissage ;
- Nettoyage, de dépoussiérage et de décapage ;
- Humidification, rejointoiement ;
- Cure ;

et vérifie :

- La couleur des joints ;
- L'aspect fini des joints.

Méthode traditionnelle :

Au préalable, le joint est humidifié par aspersion et non par immersion massive.

Le rejointoiement par la méthode traditionnelle se fait par jet manuel, avec bourrage à la « langue de chat » et refoulement au fer.

Il est recommandé de procéder de haut en bas pour réduire les salissures, de nettoyer les pierres adjacentes aux joints traités et de réaliser une cure par humidification, par aspersion, avec protection contre le soleil et le vent.

Le titulaire doit veiller à :

- Placer les événements en cas d'injection ultérieure ;
- Établir des joints dans le plan du parement ;
- Ne pas réaliser le lissage des joints au fer qui entraînerait un ressuage de surface et la fragiliserait.

La finition des joints peut se faire avec une éponge ou une brosse après une « prise » suffisante du mortier. La surface obtenue présente un aspect légèrement granuleux. Le type de finition est défini en accord avec le maître d'œuvre en fonction des planches d'essai précitées.

Joints matés :

Le matage est réalisé sur des joints dégarnis en profondeur et constitue une remise en charge partielle de la maçonnerie par reconstitution locale du mortier de hourdage.

Le mortier est dit pulvérulent, c'est-à-dire qu'il contient juste ce qu'il faut d'eau pour la prise chimique du ciment.

Une première couche de mortier est disposée en fond de joint avec un matage modéré puis il est mis en place par couches de 2 cm et maté énergiquement. Il est procédé à un bourrage complet du joint.

La finition des joints matés est réalisée par rejointoiement traditionnel (sur 4 cm à partir du parement).

4.8.7 CONTRÔLE EXTÉRIEUR

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

4.9 RECONSTITUTIONS LOCALES DES MAÇONNERIES

Avant de procéder à la reconstitution de maçonnerie, le titulaire doit soumettre au maître d'œuvre toute disposition de confortation provisoire non prévue qu'il juge indispensable à la préservation de l'ouvrage (étais, cintres...).

Les parties de maçonnerie doivent être reconstituées avec le souci de préserver une homogénéité avec les parties voisines, tant du point de vue de l'aspect (qualité des pierres, coloration) que du point de vue de la disposition (épaisseur et profondeur des joints, dimensions des pierres).

La présence de cavités dans les massifs de fondation doit être signalée au maître d'œuvre, qui fait procéder à la mise en place soit de moellons, soit de mortier de blocage, soit de béton de remplissage dans les zones concernées.

4.9.1 PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES SUR LES JOINTS

(Art. 15, 19 et 21 du fasc. 64 du CCTG)

Les joints des maçonneries doivent être régulièrement appareillés selon un calepinage à soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ces parements doivent être jointoyés.

4.9.2 RÉALIGNEMENT DE MAÇONNERIES

Les éléments déplacés doivent être réalignés.

Les éléments déplacés sont déposés en prenant préalablement le soin de caler les moellons voisins afin de ne pas les déstabiliser.

Les éléments déposés et leurs emplacements sont nettoyés. Ils sont reposés à bain de mortier conformément aux règles de l'art.

4.9.3 REPRISE DES PIERRES ALTÉRÉES ET LACUNES

(Guide FABEM 6.2)

Cette opération est conduite de la façon suivante :

- On effectue un repiquage en recherche ;
- Pour les cavités n'excédant pas 8 cm de profondeur : la reconstitution des cavités est effectuée par reconstitution de la pierre au mortier. Le mortier utilisé est teinté de façon à se rapprocher le plus possible de la couleur des moellons adjacents ;
- Pour les cavités excédant 8 cm de profondeur : il est mis une nouvelle pierre avec mortier (article 6.3 de la norme NF P 95-107).

Elle est menée conformément au chapitre 3.2 du guide du STRRES FABEM 6.2.

Toutes pierres utilisées sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre. Elles doivent présenter les caractéristiques (résistance, clarté, contenu, aspect) aussi voisines que possible de celles des matériaux en place sur l'ouvrage, et leur aspect doit s'intégrer avec celui des maçonneries existantes.

4.9.4 DÉMONTAGE ET RECONSTRUCTION

Pour réaliser cette opération, les constituants sont déposés avec soin puis stockés en vue de leur réutilisation éventuelle.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Chaque élément démonté est nettoyé. Tout élément ayant subi, du fait du démontage, des dommages irréversibles est mis au rebut.

Les pierres de taille ne sont retaillées que si elles ne peuvent être maintenues dans leurs dimensions d'origine.

Conformément aux plans du projet, les nouveaux éléments sont posés à bain de mortier suivant les règles de l'art.

Toutes les pierres réutilisées sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre. Les pierres neuves doivent présenter des caractéristiques (résistance, dureté, couleur, aspect) aussi voisines que possible de celles des matériaux en place sur l'ouvrage, et leur aspect doit s'intégrer avec celui des maçonneries non démolies ou réutilisées.

4.10 COFFRAGES

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

4.10.1 PROCÉDURES

La procédure prévue au 5.8.3 du fascicule 65 du CCTG est complétée par une description des conditions de réparation (traitement s 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).

4.10.1.1 ÉPREUVE DE CONVENANCE

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.

Cette épreuve de convenance 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.

4.10.1.2 OBLIGATION DE RÉSULTATS

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.

4.10.2 COFFRAGES POUR PAREMENTS FINS

Les parements fins doivent satisfaire aux prescriptions du fascicule 65 du CCTG.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Il est prévu de mettre un film anti-bullage.

4.10.3 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.

4.10.4 RÉPARATIONS D'IMPERFECTIONS ET DE NON-CONFORMITÉS

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.

Défaut ou imperfection des surfaces en béton coulées en place et vues :

- bullage d'une profondeur >5 mm ou d'une surface équivalente > à la surface d'un cercle $D=0,01$ m et qui représente plus de 5 % de la surface de référence,
- nid de cailloux, manque de matière, épaufrure et arrachement du béton > 1 dm² de la surface de référence,
- variation de teinte >0,5 m² de la surface de référence,
- reprise de bétonnage interdite,
- salissures (calcite, rouille, hydrocarbure, etc...) non autorisées.

Ces défauts pourront entraîner des refus.

Chaque épaufrure nécessitant réparation devra faire l'objet d'une fiche de non-conformité. Tout ragréage par des produits de réparation fera l'objet d'essai sur le béton témoin afin d'être validé techniquement et esthétiquement par le maître d'œuvre.

Le non-respect de ces exigences pourra entraîner des refus, voire des démolitions.

4.11 ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

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

4.11.1 FABRICATION DES ARMATURES

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.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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.

4.11.2 SOUDAGE

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.

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.

4.11.3 POSE DES ARMATURES

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.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**4.11.4 ENROBAGE DES ARMATURES**

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

Le respect des exigences du chapitre précédent du présent CCTP autorise l'adoption d'une tolérance d'exécution ΔC_{dev} de 5 mm, une tolérance de calcul de $\Delta C_{dev} = 10$ est recommandée

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 CTG.

4.11.5 MAÎTRISE DE LA CONFORMITÉ

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

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

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.

4.12 BÉTONS**4.12.1 BÉTON DE PROPRETÉ**

L'épaisseur minimale du béton de propreté est de cinq centimètres, surmonté d'une couche de mortier de pose.

4.12.2 BÉTONNAGE SOUS CONDITIONS CLIMATIQUES EXTRÊMES**4.12.2.1 GÉNÉRALITÉS**

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

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par le titulaire avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température inférieure à 5°C ou durablement supérieure à 30°C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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

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

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

4.12.2.2 BÉTONNAGE PAR TEMPS FROID

Lorsque la température mesurée sur chantier est comprise entre -5°C et +5°C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid, proposés par le titulaire dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Après une interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles.

4.12.2.3 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.

4.12.3 REPRISES DE BÉTONNAGE

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- Des baguettes sont à mettre en place sous réserve de l'accord du maître d'œuvre pour les parties visibles des reprises.

4.12.4 CURE

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.

4.12.5 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 "Etude des bétons" de l'article "Bétons et mortiers hydrauliques" du chapitre 3 du présent CCTP.

4.12.6 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES RELATIVES À LA DURABILITÉ VIS-À-VIS DU GEL**4.12.6.1 MÉTHODOLOGIE DE MISE EN ŒUVRE**

Le béton ne doit présenter ni ressuage, ni zone riche en mousse. Les surfaces non coffrées sont talochées sans excès afin d'éviter les remontées d'eau et de laitance ; à cet effet, il est interdit d'utiliser des taloches ou des truelles métalliques.

Il est recommandé de limiter le délai entre le début de la mise en œuvre du béton et son achèvement à 90 mn à une température ambiante de 10°C, à 75 mn à 20°C et à 60 mn à 25°C. Dans le cas de délais plus importants justifiés par le titulaire, le Plan Qualité précise les dispositions à prendre pendant le bétonnage.

Dans le cas de préfabrication, le titulaire prend soin de positionner le moule de façon à ne pas avoir de surface coffrée subverticale à fruit positif et à privilégier les surfaces à fruit négatif.

Le choix de l'huile ou de la cire pour la protection des coffrages est effectué pour limiter au maximum le bullage. Le titulaire applique régulièrement celle-ci de façon à éviter toute accumulation pouvant se mélanger à la laitance, ce qui donnerait une peau de très mauvaises caractéristiques mécaniques et esthétiques.

Compte tenu de la présence de bulles d'air dans les bétons G et G+S, le titulaire les met en œuvre au pervibrateur par couches de faible épaisseur pour permettre aux grosses bulles d'air d'éclater à la surface du béton frais tout en évitant une vibration trop énergique qui provoquerait une ségrégation.

L'aspect des parements ne doit être ni trop lisse, ni glacé. Le bullage moyen est jugé par rapport à l'échelle 3 du FD P 18-503, soit une surface maximale par bulle de 0,3 cm², une profondeur maximale de 2 mm et une surface de bullage inférieure à 2%.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**4.12.6.2 TRAITEMENT THERMIQUE**

Le traitement thermique du béton est déconseillé. Dans le cas de chauffage, la température du béton doit rester inférieure à 50°C. Dans le cas contraire, des essais complémentaires de résistance, de gel interne et d'écaillage sont effectués sur des échantillons ayant subi le même traitement thermique.

4.12.6.3 CURE ET MÛRISSEMENT

Une cure très soignée avant et après démoulage est réalisée par le titulaire sur le béton de façon à éviter la fissuration et la microfissuration de peau et pour assurer une bonne hydratation de la peau. Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour que le décoffrage ou démoulage et le stockage s'effectuent sans que l'écart entre la température du béton et la température ambiante dépasse 30 °C pour des températures ambiantes positives et 15 °C pour des températures ambiantes négatives.

Le béton ne doit pas être exposé à des températures négatives avant d'avoir atteint au moins 18 MPa de résistance en compression.

4.12.7 DÉCOFFRAGE DE LA DALLE

Le décoffrage ne peut pas avoir lieu moins de 24 heures après la fin du bétonnage de la dalle.

La résistance du béton au décoffrage est d'au moins 20 MPa.

4.13 DISPOSITIF DE RETENUE

Le dispositif de retenue a un niveau de retenue N1 et une largeur de fonctionnement W1, conforme à la norme européenne NF EN 1317-2

4.14 ÉTAT DE SURFACE DE LA DALLE

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

4.15 ÉTANCHÉITÉ

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

4.15.1 STOCKAGE

Les différents composants du procédé seront stockés en respectant les recommandations de l'AT OA et les prescriptions du producteur.

4.15.2 DISPOSITIF POUR TRAVAUX SOUS ABRI

En cas de période prolongée de pluie ou de fort vent, l'Entrepreneur devra mettre en œuvre l'étanchéité sous abri.

Cet abri, dont les plans seront à remettre au Maître d'œuvre dans le cadre du programme d'exécution de l'étanchéité, sera constitué d'une ossature métallique recouverte d'un bardage étanche assurant la protection (verticale et latérale) des tabliers et des traverses, vis-à-vis des eaux pluviales et sur une surface au moins égale à celle mise en œuvre en une journée de travail.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

La conception des appuis devra assurer une libération totale de la surface ainsi protégée, pour y éviter les reprises, ce dispositif étant complété par la mise en place de joints mastiqués sur l'ouvrage, pour constituer un barrage vis-à-vis des eaux de ruissellement.

Le cycle d'utilisation de l'abri mobile sera le suivant :

- En fin de journée, l'abri sera mis en place au-dessus de la zone à exécuter le lendemain, qui sera soigneusement asséchée et nettoyée selon des modalités définies au programme,
- Le lendemain, après autorisation du Maître d'œuvre, la chape sera mise en œuvre sous cet abri qui, en fin de journée, sera avancé au-dessus de la zone suivante.

L'abri mobile sera solidement fixé à l'ouvrage, de façon à pouvoir résister à des vents exerçant sur les bardages, des pressions de 1250 newtons par mètre carré.

4.15.3 PROTECTION THERMIQUE ET MÉCANIQUE DES COUCHES D'ÉTANCHÉITÉ

Si le revêtement de chaussée ne peut être réalisé rapidement, l'étanchéité devra être protégée au plus tôt par un dispositif compatible avec le procédé d'étanchéité mis en œuvre et les enrobés à venir. Le produit utilisé sera celui spécifié à l'AT, et ses conditions de mise en œuvre seront précisées dans le programme d'exécution de l'étanchéité, avec les justifications nécessaires, notamment quant aux conditions de maintien de la résistance au glissement en service à l'interface étanchéité/roulement.

S'il y a circulation mécanique, la protection thermique éventuelle, sera complétée par une protection mécanique constituée d'un film mince synthétique (polyane et géotextile) avec une bonne résistance au poinçonnement (> 0,7 KN selon la norme NF EN ISO 12236) et d'une couche en grave.

Cette protection mécanique sera destinée à supporter les circulations de chantier dans le cadre de la réalisation des travaux de la section courante (dans l'attente de la réalisation des chaussées).

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre, les caractéristiques de ce remblai, qui devra :

- Être de granulométrie adaptée pour ne pas blesser le complexe d'étanchéité,
- Assurer la traficabilité par tout temps, pour les circulations de chantier à venir,

Dans le cadre de ses études d'exécution, l'Entrepreneur doit définir l'épaisseur maximale de remblai qui peut être mise en place sur l'ouvrage, et qui doit rester compatible avec le dimensionnement initial de l'ouvrage en service (et donc sans présenter de caractère dimensionnant).

4.15.4 COUCHE D'ACCROCHAGE

État du support avant application

L'application de la couche d'accrochage (appelée aussi enduit d'imprégnation), sera subordonnée à l'autorisation préalable du Maître d'œuvre (ou de son représentant), qui ne sera accordée qu'après réception du support.

L'âge minimum du béton avant application, est le maximum de l'âge défini par l'AT OA et de celui donné par l'article 9.1.4 du F67 titre I.

Modalités d'application

Les prescriptions de l'article 11.1.2 du F67 Titre I_{er}, seront appliquées.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

L'application manuelle à la brosse, au rouleau, au pistolet ou à la raclette mousse, sera obligatoirement finie au balai ou à la brosse à poils souples, sur toute la surface. L'emploi de la raclette à caoutchouc sera interdit. Dans le cas des imprégnations bitumineuses, le répandage d'une deuxième couche ne sera pas autorisée.

Les conditions thermo-hygrométriques de mise en œuvre définies à l'AT OA, seront rigoureusement respectées.

4.15.5 FEUILLES PRÉFABRIQUÉES

Les stipulations de l'article 11.3.2 du F67 Titre I^{er}, sont précisées et complétées comme suit.

Mise en place des feuilles préfabriquées

Par dérogation à l'article 11.3.2.2 du F67 Titre 1^{er}, les recouvrements minimaux entre lés seront les suivants :

8 cm le long du grand côté, 10 cm transversalement en extrémité.

L'ordre de mise en place des lés sera choisi de manière à éviter de bloquer de l'eau au droit des joints de recouvrements, donc en remontant les pentes longitudinalement et transversalement.

Les joints transversaux seront décalés d'au moins un (1) mètre, pour éviter tout double recouvrement créateur de surépaisseur excessive et toute ligne de joint transversale.

Pour adoucir les changements d'épaisseur au droit des recouvrements, on pourra opérer des coupes biaisées sur les angles des feuilles, ou chanfreiner à la spatule chaude le bord de la feuille destinée à être recouverte.

Dans le cas d'un pont biais, les lés ne seront découpés en biais qu'aux extrémités de l'ouvrage.

Soudage et marouflage des feuilles préfabriquées

Les feuilles devront être soudées en plein par fusion superficielle régulière de la totalité de leur sous-face, sans enfermer de poches d'air entre elles et le support, grâce à un marouflage très soigné, plus particulièrement encore au droit des joints.

Le soudage pourra être réalisé soit manuellement avec un chalumeau et un ouvrier sera spécialement affecté à la tâche du marouflage, soit mécaniquement à l'aide d'une rampe de chauffage et d'un chariot maroufleur. Une épreuve de convenance permettra de valider le mode opératoire proposé par l'Entrepreneur.

La protection contre l'érosion est assurée par une couche de géotextile anti-poinçonnement de 1000 g/m² sur la chape d'étanchéité.

4.15.6 ÉTANCHÉITÉ LATÉRALE

(Fasc. 67 titre I du CCTG)

La mise en œuvre de l'étanchéité latérale pour la réalisation des relevés d'étanchéité soit par feuilles préfabriquées soit par un produit d'étanchéité liquide, est conforme aux stipulations du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**4.15.7 BADIGEON POUR PAROIS EN CONTACT AVEC LES TERRES**

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

4.15.8 PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ

L'Entrepreneur soumettra à l'acceptation du Maître d'œuvre, dans les délais spécifiés au F65, l'ensemble des dispositions qu'il propose pour satisfaire aux exigences de qualité requise dans le chapitre de son PAQ relatif à l'étanchéité.

Les principes et le contenu du PAQ, seront conformes aux prescriptions de l'article 34 du F65, précisées et complétées sur les points ci-après.

Affectation des tâches, moyens en personnel

Dans l'organigramme définissant la fonction, les responsabilités des différents intervenants nommément désignés et les liens existants entre eux, la qualification de chacun devant être attestée par ses références. Figureront également le responsable du contrôle externe et le personnel d'exécution.

Dessins d'exécution

Les dessins d'exécution prévus à l'article 10.2 du F67 titre 1^{er}, devront comporter :

- Les représentations détaillées des relevés d'étanchéité dans les différentes configurations existantes,
- Les raccordements aux joints de chaussée,
- Les diverses pénétrations (avaloirs, etc. ...),
- Les vues en plans sur lesquelles figureront le calepinage des feuilles préfabriquées.

Ces dossiers devront être rendus conformes à l'exécution, dans le dossier de récolement.

Procédure particulière d'exécution de l'Étanchéité

La procédure particulière d'exécution de l'Étanchéité regroupera l'ensemble des procédures relatives à la fabrication et à la mise en œuvre des différentes couches du procédé d'étanchéité, conformément à l'article 10 du F67 titre 1^{er} et à l'article 34.2.4 du F65, y compris le programme des contrôles et le traitement des non-conformités détaillés ci-après.

Les caractéristiques et les modalités de fonctionnement des différents matériels utilisés pour la fabrication, le transport, la préparation du support et la mise en œuvre, seront décrites en détail, par référence aux normes en vigueur.

Toute modification des dispositions prévues au PAQ, sera soumise au visa du Maître d'œuvre.

Programme des contrôles

Le programme des contrôles, menés conformément à l'article 7.1.7 ci-après, détaillera les modalités des opérations de contrôle intérieur et comportera le cadre des documents de suivi. Ces derniers devront préciser ou rappeler le mode opératoire et la fréquence de chaque contrôle, ainsi que les seuils des résultats des mesures admissibles.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Les conditions d’exécution et d’interprétation des épreuves de convenance, seront également décrites en détail. Elles seront réalisées en présence du Maître d’œuvre, dans le cadre du contrôle intérieur, avant les opérations d’exécution proprement dites.

Traitement des non-conformités

Un chapitre du programme d’exécution de l’étanchéité, sera consacré au traitement des non-conformités, identifiées par simple inspection visuelle ou lors des essais de contrôles. Chaque non-conformité devra faire l’objet de procédures spéciales de mise en conformité, soumises à l’acceptation du Maître d’œuvre.

Les procédures de réparation des gonfles éventuelles, devront en particulier être décrites en détail, en conformité avec les principes définis en fin des articles 6 des chapitres II et IV du sous-dossier E du STER 81.

Hygiène et sécurité

L’Entrepreneur sera tenu de préciser, ou de faire préciser par son sous-traitant, tous les risques pouvant résulter du maniement des produits et matériels, ou de la mise en œuvre, pour les applicateurs comme pour les autres intervenants sur le chantier (dégagement de produits nocifs, risques d’inflammation, rejet des déchets, ...) et les dispositions qu’il compte prendre pour éliminer tous ces risques, en conformité avec la législation du travail.

4.15.9 CONTRÔLES DE CONFORMITÉ

Les dispositions du F67 titre I^{er} et du sous dossier E du STER 81, sont complétées comme suit.

Principes généraux

L’Entrepreneur sera tenu d’apporter la preuve formelle que la fourniture puis la mise en œuvre des matériaux, produits et composants entrant dans la constitution des différentes couches du procédé, sont bien conformes aux spécifications du présent CCTP.

L’organisation des contrôles de qualité, à la charge de l’Entrepreneur, devra comprendre un contrôle externe à la chaîne de production, sous l’autorité d’un responsable indépendant de cette chaîne de production, pour l’ensemble des opérations d’approvisionnements en matières premières, de fabrication des produits et de mise en œuvre.

L’Entrepreneur sera tenu d’exiger de chacun des fournisseurs de matériaux ou produits, la production et le respect d’un PAQ, qui devra être intégré au PAQ présenté au Maître d’œuvre.

Le partage entre les opérations relevant du contrôle interne d’une part, du contrôle externe d’autre part, sera clairement établi pour chaque opération.

Les laboratoires chargés des essais de contrôles internes et externes, seront proposés à l’acceptation du Maître d’œuvre, le laboratoire responsable des essais de contrôle externe devant faire l’objet d’une accréditation par la COFRAC ou d’une labellisation Qualité reconnue équivalente.

Contrôles de réception sur chantier des produits, autres que les asphaltes

Pour le(s) produit(s) utilisé(s), les contrôles de réception consisteront en la vérification :

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- Du bon état du produit et de l'étiquetage effectués, conformément aux prescriptions de l'article 8.2.2 du F67 titre 1er, la société productrice et l'usine de fabrication devant également être indiquées et la date limite d'emploi contrôlée lorsqu'il y a lieu,
- Des certificats de conformité remis par le fournisseur et communiqués au Maître d'œuvre, avec les résultats des essais de contrôle en cas de produit non couvert par une marque NF,
- De la fourniture de la notice technique précisant les conditions d'emploi (notamment thermohygrométriques), ainsi que les consignes de sécurité et de mise en œuvre.
- Des prélèvements conservatoires seront réalisés :
 - Sur les produits de la couche d'accrochage, conformément à l'article 8.3.2.1 du F67 titre 1er,
 - Sur les feuilles préfabriquées (FPA), conformément à l'article 8.3.3.1 du F67 titre 1er.

En cas de doute sur l'identité des produits, ou en cas de non-conformités constatées lors des contrôles de mise en œuvre ou de réception, le Maître d'œuvre fera exécuter par le contrôle extérieur, les essais de vérification de la conformité des produits prévus à l'article 8.3.2.2 du F67 titre 1^{er}, pour la couche d'accrochage et aux articles 8.3.3.2 et 8.3.3.3 pour les feuilles préfabriquées.

Contrôles de réception du support (point d'arrêt)

La réception du support sera effectuée conformément à l'article 7.1.4 du présent fascicule.

Contrôles de mise en œuvre

Les opérations de contrôles de mise en œuvre, dans le cadre du contrôle intérieur de l'Entrepreneur, consisteront à vérifier la bonne application du programme d'exécution de l'étanchéité, après s'être assuré du bon fonctionnement et du bon réglage du matériel utilisé et après validation des méthodologies et de la qualification du personnel, lors d'épreuves de convenance dans les conditions du chantier, en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant, réalisées dans les premières phases d'exécution, ou en préalable à l'exécution sur des planches d'essais hors ouvrage, lorsque cela aura été prévu dans le PAQ.

En plus du strict respect des conditions thermo-hygrométriques de mise en œuvre, mesurées avec les instruments de mesure adéquats parfaitement étalonnés et enregistrées sur les documents de suivi, ces contrôles porteront notamment sur les points suivants.

Les largeurs de recouvrements entre lés seront contrôlées.

La bonne liaison de la feuille à son support sera vérifiée par inspection visuelle générale, permettant de déceler les défauts éventuels (bosses suspectes, décollements de bords de feuilles, blessures, ...), puis par un examen plus approfondi de ces défauts, notamment en "sonnant" les bosses à l'aide d'un petit maillet en bois et en tirant sur les bords décollés.

Cette inspection visuelle sera complétée par un contrôle de la bonne adhérence des feuilles par caméra thermographique infrarouge.

Il sera ensuite procédé, à des mesures de l'adhérence des feuilles effectués aux endroits repérés suivant un programme défini en concertation avec le Maître d'œuvre ou son représentant, à la cadence moyenne d'un point tous les deux cents (200) mètres carrés, avec un minimum de six essais par tablier et traverse, suivant le mode opératoire de la norme NF P 98-282.

Les résultats seront interprétés par comparaison avec la valeur garantie pour la température d'essai, par la courbe de référence fournie par l'Entrepreneur. En cas de non-conformité, ses causes seront

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d’Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

analysées en fonction du mode de rupture constatée, puis les zones concernées feront l’objet d’une remise en conformité.

Pour la réparation des défauts du type cloques ou gonfles, on appliquera le mode opératoire du STER 81 sous dossier E - Chapitre IV - article 6.6.

Contrôle extérieur

Le Maître d’œuvre se réserve le droit de faire procéder à tous contrôles complémentaires qu’il jugera utiles, y compris par des audits sur les lieux de production ou de fabrication, pour vérifier la bonne application du PAQ par les différentes parties concernées.

Les frais de fourniture des matériaux et produits nécessaires aux essais effectués par le laboratoire du contrôle extérieur, seront à la charge de l’Entrepreneur. Il en sera de même pour les frais des essais dans le cas où les caractéristiques mesurées ne seraient pas conformes à celles attendues, en application des spécifications du présent CCTP.

4.15.10 RÉCEPTION DES TRAVAUX D’ÉTANCHÉITÉ**Réparation des non-conformités**

Dans les cas où les contrôles précédents effectués in situ, auront mis en évidence des non-conformités relatives à la constitution des produits ou à leurs conditions de mise en œuvre, les zones concernées seront clairement délimitées, puis réparées suivant des procédures de mise en conformité soumises au préalable à l’acceptation du Maître d’œuvre.

Réception provisoire des travaux d’étanchéité

Les travaux d’étanchéité comprenant également les prestations couvertes par l’article 7.2 ci-après, feront l’objet d’une réception provisoire en présence du Maître d’œuvre et des parties intéressées, prononcée à partir d’un examen visuel de l’étanchéité et du résultat conforme des essais de contrôle et de la réparation des défauts éventuels.

L’Entrepreneur sera tenu d’assurer la protection de l’étanchéité ainsi réceptionnée, contre tous les types d’agressions ultérieures pouvant survenir durant la mise en œuvre des autres équipements ou superstructures.

La réception définitive ne pourra être prononcée que dans le cadre de la réception générale des ouvrages.

Recherche des origines des défauts éventuels

Lors de la réception définitive, comme d’ailleurs par la suite durant tout le délai de garantie particulière fixé au CCAP, sur simple demande du Maître d’œuvre ou du Maître d’Ouvrage, l’Entrepreneur sera tenu, en cas de défaut se manifestant par une fuite ou une déformation du revêtement superposé à l’étanchéité, d’effectuer avant leur réparation, toutes les recherches sur l’origine de ces défauts portant notamment sur les points suivants :

Traces de passage d’eau en sous-face :

La localisation du défaut à l’origine de la fuite sera effectuée sans déposer le revêtement, par simple examen des parties de l’étanchéité visibles directement ou sans travaux importants (relevés, liaisons aux

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

pénétrations, etc...). Le dossier d'ouvrage, les plans d'exécution, le cahier de chantier, etc..., seront aussi examinés.

Un relevé des traces de passage d'eau sera soigneusement effectué à l'aide de dessins et de photographies (si possible). Les traces de calcites pourront être nettoyées (partiellement de préférence), pour pouvoir déterminer lors de visites ultérieures, si les traces résultent ou non d'infiltrations apparues uniquement lors des phases d'exécution de l'ouvrage, puis disparues après mise en service.

Désordres au niveau du revêtement :

La recherche de l'origine des désordres se manifestant par une instabilité du revêtement (orniérage, fluage), par des fissures, par des cloquages ou par tout autre défaut, sera faite en procédant au prélèvement par carottage du complexe étanchéité - couche de roulement. Ces prélèvements seront analysés en laboratoire, pour déterminer les caractéristiques des matériaux et qui seront comparées à celles prévues au PAQ.

4.16 DISPOSITIFS DE RECUEIL ET D'ÉVACUATION DES EAUX

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

4.17 MISE EN ŒUVRE DES COUCHES DE BASE

fasc. 25 du CCTG, norme NF P 98-115

4.17.1 COUCHE DE BASE

Si nécessaire, en fonction de l'état de la couche de base après rabotage de béton bitumineux existant une couche de base sera mise en place. La couche de base sur la couche de forme supérieure en GNT 0/20 aura une épaisseur d'environ 10 cm.

L'entrepreneur propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour obtenir une plate-forme de type PF2QS (mesure de déformabilité à la plaque EV2 supérieure à 50 MPa en tout point).

4.18 BÉTON BITUMINEUX**4.18.1 TRANSPORT**

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

4.18.2 MISE EN ŒUVRE

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

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

4.18.3 CONTRÔLES EFFECTUÉS PAR LE MAÎTRE D'ŒUVRE

Au titre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut effectuer des contrôles de teneur en vide et de macro-texture.

4.18.3.1 CONTRÔLE DE FABRICATION

Le maître d'œuvre peut effectuer un contrôle extérieur adapté au PAQ du titulaire. Pour ce contrôle, un lot de contrôle correspond à une journée de fabrication.

Les contrôles sont réalisés par des séries d'au moins quatre prélèvements.

Pour les granulats, la valeur moyenne des résultats obtenus sur ces prélèvements est comparée aux seuils suivants :

Tamisé à :	Tolérance en pourcentage
D	± 4
6,3 mm	± 4
2 mm	± 3
0,063 mm	± 1

Pour le liant soluble, la tolérance est fixée à $\pm 0,3\%$.

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

4.18.3.2 POURCENTAGES DE VIDES

Les masses volumiques réelles prises en compte pour le calcul des pourcentages de vide sont mesurées en respectant la méthode A à l'eau de la norme NF EN 12697-5. Les masses volumiques apparentes sont déterminées à partir d'essais réalisés au moyen d'appareils de mesures en rétrodiffusion de type Troxler ou GMPV.

L'intervalle de pourcentages de vides (V_i , V_s) est défini conformément aux dispositions de la norme XP P 98-151 et la moyenne de pourcentage de vides obtenus doit être conforme au tableau 8 de la norme NF P 98-150-1.

4.18.3.3 MACRO-TEXTURE

Le titulaire doit effectuer des contrôles de macro-texture du béton bitumineux comme prévu par la norme NF EN 13036-1. Ces contrôles sont effectués à raison d'un par voie de circulation de chaque ouvrage (largeur du lot égale à la largeur de la voie et longueur du lot égale à la longueur de chaque ouvrage).

La macro-texture peut être évaluée au cours d'une épreuve d'information avec des appareils de mesure dynamique en utilisant une méthode profilométrique conforme aux normes NF EN ISO 13473-1 ou NF P 98-216-2. A cet effet, les profils de texture du revêtement sont relevés en continu le long de deux lignes de mesure (axe et bande de roulement) et une valeur moyenne en millimètres est déterminée par segment de 20 m.

Le niveau minimal de macro-texture PMT au sens de la norme NF EN 13036-1 et après mise en œuvre est de 0,4 mm pour 90% des points contrôlés pour un enrobé BBSG 0/10 et de 0,5 mm pour 90% des points contrôlés pour un enrobé BBSG 0/14, conformément à l'annexe B de la norme NF P 98-150-1.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Si les valeurs obtenues avec les appareils de mesure en continu ne satisfont pas les seuils PMT spécifiés, les mesures doivent être refaites conformément à la norme NF EN 13036-1.

4.19 DRAINS DE CHAUSSEE

4.19.1 POSITION

Des drains de chaussée sont placés selon les plans joints.

4.19.2 JUXTAPOSITION

Les éléments de drain sont juxtaposés sans autre liaison particulière qu'une bande de papier autocollant par raboutage.

4.19.3 EVACUATION

Les eaux qui percolent dans les drains de chaussée sont évacuées dans les descentes d'eau selon plans.

4.20 DRAINS SUR OUVRAGE

4.20.1 POSITION

Des drains longitudinaux hélicoïdaux sont placés au niveau des fils d'eau de la traverse, au-dessus de la chape d'étanchéité, selon les plans joints au présent CCTP.

4.20.2 JUXTAPOSITION

Les éléments de drain sont juxtaposés sans autre liaison particulière qu'une bande de papier autocollant par raboutage.

4.20.3 ÉVACUATION

Les eaux qui percolent dans les drains sont évacuées dans les remblais via des tuyaux.

4.21 REMBLAIS CONTIGUS

4.21.1 VOLUME DES REMBLAIS CONTIGUS

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

Compte tenu des faibles volumes et de la géométrie de l'ouvrage, tous les remblais seront des remblais contigus.

4.21.2 MISE EN ŒUVRE DES REMBLAIS CONTIGUS

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 passage de la réalisation des remblais contigus

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

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

Les niveaux de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q3 pour l'ensemble des remblais contigus défini par l'article 6.2.3 de la norme NF P 98-331.

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

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

4.22 SCELLEMENTS

Les scellements seront réalisés sur tympans de l'ouvrage avec des barres HA12 espacées de 50cm environ.

4.22.1 RECONNAISSANCES PRÉLIMINAIRES

Les zones à traiter font l'objet d'un relevé contradictoire entre l'entreprise et le maître d'œuvre.

4.22.2 CONTRÔLE INTÉRIEUR

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

4.22.3 LES ESSAIS DE CONVENANCE

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

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

- La qualité de la préparation du support ;
- L'applicabilité des produits ;

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

4.22.4 SUIVI DE CHANTIER

Le chantier peut démarrer lorsque les modalités du plan des contrôles sont précisément établies et acceptées par le maître d'œuvre.

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

- La préparation des surfaces : chaque préparation de surface fait l'objet d'un contrôle interne dont les modalités sont définies dans le PAQ et dont la traçabilité est assurée dans les documents de suivi d'exécution. Conformément aux dispositions du paragraphe suivant intitulé « Contrôle extérieur » du présent article, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer à tout moment un contrôle extérieur inopiné du respect des procédures d'exécution ;
- La réception des produits ;
- L'application des produits.

Tous les contrôles énumérés ci-dessus font partie du contrôle intérieur à la charge du titulaire.

4.22.5 BARRES D'ANCRAGES

Les barres en HA Fe 500 sont de diamètre nominal 12mm

4.22.6 FORAGE**4.22.6.1 IMPLANTATION**

Un responsable du forage sera désigné par l'entrepreneur, dans le cadre de la désignation des personnes prévue au P.A.Q. et transmises au Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur procédera à l'implantation préalable de chaque ancrage en respectant les tolérances suivantes : +/- 5 cm en cordonnées et en nivellement sur la tête de la barre, +/- 1 degré en direction. La position des forages est tracée à la peinture sur la maçonnerie avec indication du numéro du forage. Ces indications sont reportées sur le plan de récolement tenu à jour d'une manière hebdomadaire.

L'entreprise proposera dans le cadre de ses procédures les modalités de contrôles de directions (inclinaison et direction des forages). Des fiches de suivi des forages seront obligatoirement jointes aux procédures.

Le forage sera réalisé à l'eau. Les matériaux extraits seront mis à la décharge aux frais de l'entrepreneur. Après réalisation, le trou de forage sera entièrement nettoyé et vidé de tous débris et matériaux.

4.22.6.2 EXÉCUTION DES FORAGES

Si la foration se fait à l'air comprimé, la pression doit être strictement contrôlée et ne pas dépasser 0,3 MPa. Le refroidissement à l'eau doit être contrôlé pour éviter le délavage des maçonneries.

La maçonnerie est en mauvais état, le forage est donc réalisé préférentiellement en rotation en essayant de minimiser le diamètre des forages et l'énergie de foration.

4.22.7 MISE EN ŒUVRE DES BARRES**4.22.7.1 MISE EN ŒUVRE DES BARRES**

Les barres sont introduites dans les forages.

4.22.7.2 FABRICATION DU COULIS

Le matériel de fabrication et d'injection sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre

4.22.7.3 INJECTIONS DES CLOUS

Le programme détaillé des injections sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Les injections pour scellement des barres sont réalisées en basse pression (inférieure ou égale à 1 MPa) avec obturateur et évent jusqu'à refoulement du coulis. L'entrepreneur propose les modalités mises en œuvre pour éviter les coulures de coulis sur les parements.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour que le contrôle des pressions, débits et quantités injectées soit assuré en permanence.

Les pompes d'injection devront permettre de régler la pression et le débit avec précision et souplesse, de zéro au maximum autorisé. Le débit de refoulement devra être aussi régulier que possible.

4.22.8 CONTRÔLE EXTÉRIEUR

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

4.23 ENROCHEMENTS

(fasc. 64 du CCTG)

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

La réalisation des enrochements sera faite à l'aide d'une pelle à grapin de façon à arranger les enrochements.

Le support aura été préparé pour permettre la stabilité des enrochements.

Un géotextile sera mis en œuvre entre le sol support et les enrochements.

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.

4.24 TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI

(Chapitre 10 du fascicule 65 du CCTG, art ; 11 du fascicule 66 du CCTG)

Les tolérances d'implantation et de nivellement de l'ouvrage en état définitif par rapport à leur tracé en plan théorique est limitée à ± 10 mm en tout point.

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

Réfection du pont de CALONNE – RN149 – Commune d'Amailoux
Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

4.25 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage conformément à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG. Notamment, les parements de l'ouvrage sont nettoyés et débarrassés de toutes les souillures et salissures du fait des travaux.

En fin de chantier, et après repliement du matériel, le titulaire doit remettre en état, à ses frais, les talus, les rives, les abords de l'ouvrage et le lit de la rivière ainsi que toutes les zones d'installation de chantier, des pistes d'accès et des plateformes.