

MAITRE D'OUVRAGE



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

DIRECTION INTERDEPARTEMENTALE
DES ROUTES EST

A31 - PR300+940 - REFECTION DE LA RIVE DE L'AU18 SENS 2

CAHIERS DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

MAITRE D'OEUVRE



VISUALING

84 route de Strasbourg
67500 HAGUENAU
+33 6 26 42 38 01
contact@visualing.fr
www.visualing.fr

Indice	Date	Rédacteur	Contrôleur	Observations / modification
A	01/10/2024	AD	GT	Première émission
B	11/12/2024	AD	GT	Suite remarques SOA

ENT / MOA	PHASE	TYPE	DOMAINE	N°	INDICE
VISUALING	DCE	CCTP	OA	A03	B

SOMMAIRE

Chapitre 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE	5
Article 1.1. PRÉAMBULE.....	5
Article 1.2. OBJET DU MARCHÉ.....	5
Article 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES	5
Article 1.4. DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE EXISTANT	7
Article 1.5. CHOIX DE CONCEPTION ET DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER.....	16
Article 1.6. EQUIPEMENTS DE L'OUVRAGE REPARE	17
Article 1.7. CONSISTANCE DES TRAVAUX	20
Article 1.8. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....	22
Article 1.9. PANNEAU D'INFORMATION	27
Chapitre 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER	28
Article 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	28
Article 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....	28
Article 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	29
Article 2.4. MANAGEMENT DE LA QUALITÉ DES PARTIES EN BÉTON	29
Article 2.5. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ	29
Article 2.6. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS	29
Article 2.7. JOURNAL DE CHANTIER	31
Article 2.8. CHOIX DES MATÉRIAUX POUR L'ESTHÉTIQUE DE L'OUVRAGE.....	32
Article 2.9. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER.....	32
Article 2.10. PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT	32
Article 2.11. PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....	33
Article 2.12. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION.....	40
Article 2.13. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION	40
Article 2.14. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS.....	40
Article 2.15. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION	40
Article 2.16. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL.....	41
Article 2.17. ACTIONS, SOLLICITATIONS ET COMBINAISONS D'ACTIONS	42
Article 2.18. PLANS D'EXÉCUTION ET NOTES TECHNIQUES	44
Article 2.19. HYPOTHESES SUR LES MATERIAUX EN PLACE	44
Article 2.20. JUSTIFICATION DES ELEMENTS EN BETON ARME.....	45
Article 2.21. JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS	45
Article 2.22. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES.....	47
Article 2.23. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS	47

Chapitre 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX	48
Article 3.1. GÉNÉRALITÉS.....	48
Article 3.2. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ	49
Article 3.3. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES	50
Article 3.4. PRODUITS POUR LES RAGRÉAGES	62
Article 3.5. PRODUITS DE REVÊTEMENT	64
Article 3.6. PRODUITS DE SCELLEMENT DES ARMATURES	65
Article 3.7. TRAITEMENTS DE SURFACE	66
Article 3.8. DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE	66
Article 3.9. GARDE-CORPS	68
Article 3.10. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ.....	69
Article 3.11. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE	69
Article 3.12. JOINTS DE DILATATION	70
Article 3.13. GARGOUILLES ET BARBACANES	70
Article 3.14. GRAVE NON TRAITÉE	70
Article 3.15. SÉPARATEURS EN BÉTON	70
Article 3.16. BÉTON BITUMINEUX	71
Article 3.17. SIGNALISATION HORIZONTALE	72
Article 3.18. VEGETAUX	75
Chapitre 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX	77
Article 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	77
Article 4.2. DÉBROUSSAILLEMENT – DÉMOLITIONS – DÉCAPAGE	78
Article 4.3. OUVRAGES PROVISOIRES	79
Article 4.4. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ	80
Article 4.5. BÉTONS.....	81
Article 4.6. RAGRÉAGES	83
Article 4.7. PROTECTION GÉNÉRALE DE SURFACE EN BÉTON	85
Article 4.8. COFFRAGES	88
Article 4.9. ÉTAT DE SURFACE DU TABLIER.....	90
Article 4.10. DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE	91
Article 4.11. GARDE-CORPS	93
Article 4.12. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ.....	93
Article 4.13. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE	94
Article 4.14. SYSTEME D'ETANCHEITE LIQUIDE.....	95
Article 4.15. AVALOIRS DE TYPE GARGOUILLE.....	95
Article 4.16. DISPOSITIFS DE RECUEIL ET D'ÉVACUATION DES EAUX SOUS LES JOINTS.....	95

Article 4.17. JOINTS DE DILATATION	95
Article 4.18. TERRASSEMENTS	97
Article 4.19. SÉPARATEURS EN BÉTON	100
Article 4.20. GRAVE NON TRAITÉE	100
Article 4.21. BÉTON BITUMINEUX	101
Article 4.22. EXPLOITATION SOUS CHANTIER.....	104
Article 4.23. SIGNALISATION HORIZONTALE	104
Article 4.24. VEGETAUX	107
Article 4.25. ANCRAGES POUR PANNEAUX DE SIGNALISATION VERTICALE	114
Article 4.26. ACHÈVEMENT DES TRAVAUX	114
Article 4.27. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL	114

ANNEXE NORMATIVE**115**

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1. PRÉAMBULE

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

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

Par ailleurs, le présent CCTP comporte une annexe normative. Celle-ci liste les seuls documents qui ne sont pas déjà rendus contractuels par les fascicules du CCTG.

ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHÉ

Le présent CCTP concerne les travaux à effectuer sur l'ouvrage AU18 situé sous A31 au PR300+940, dans le sens 2, au droit de la commune de Montigny-lès-Metz (57).

Il définit les spécifications des matériaux et produits, ainsi que les conditions d'exécution des travaux de :

- Mise en conformité du dispositif de retenue en rive d'ouvrage côté BAU par un dispositif métallique de niveau H2 avec augmentation de la largeur de la BBD de 30 cm,
- Réfection du complexe d'étanchéité en rive d'ouvrage et amélioration du système de recueil des eaux,
- Réfection complète de la couche de roulement sur ouvrage et 5 m au-delà des lignes de joints des lignes de joints,
- Remplacement complet des joints de chaussée et aménagement d'un relevé de joint de chaussée et d'un joint de trottoir,
- Remplacement des garde-corps en rive d'ouvrage,
- Mise en place de garde-corps en tête des murs en aile,
- Fermeture au public du cheminement piéton à l'arrière du dispositif de retenue actuel par mis en place de clôture,
- Réfection des parements en béton,
- Nettoyage et curage des sommiers.

ARTICLE 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES

1.3.1. PLANIMETRIE ET ALTIMETRIE

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

1.3.1.1. PLANIMETRIE

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les points sont repérés dans le RGF93 (réseau géodésique français 1993), en coordonnées planes Lambert 93, selon la conique conforme RGF93CC 49.

1.3.1.2. ALTIMETRIE

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. DONNEES HYDRAULIQUES

Sans objet.

1.3.3. RESEAUX EXISTANTS DE CONCESSIONNAIRES

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

1.3.4. CONTEXTE CLIMATIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

1.3.4.1. PRISE EN COMPTE DU GEL ET DES SELS DE DEVERGLAÇAGE

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 très fréquent.

1.3.5. RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

1.3.5.1. GENERALITES

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

1.3.5.2. PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

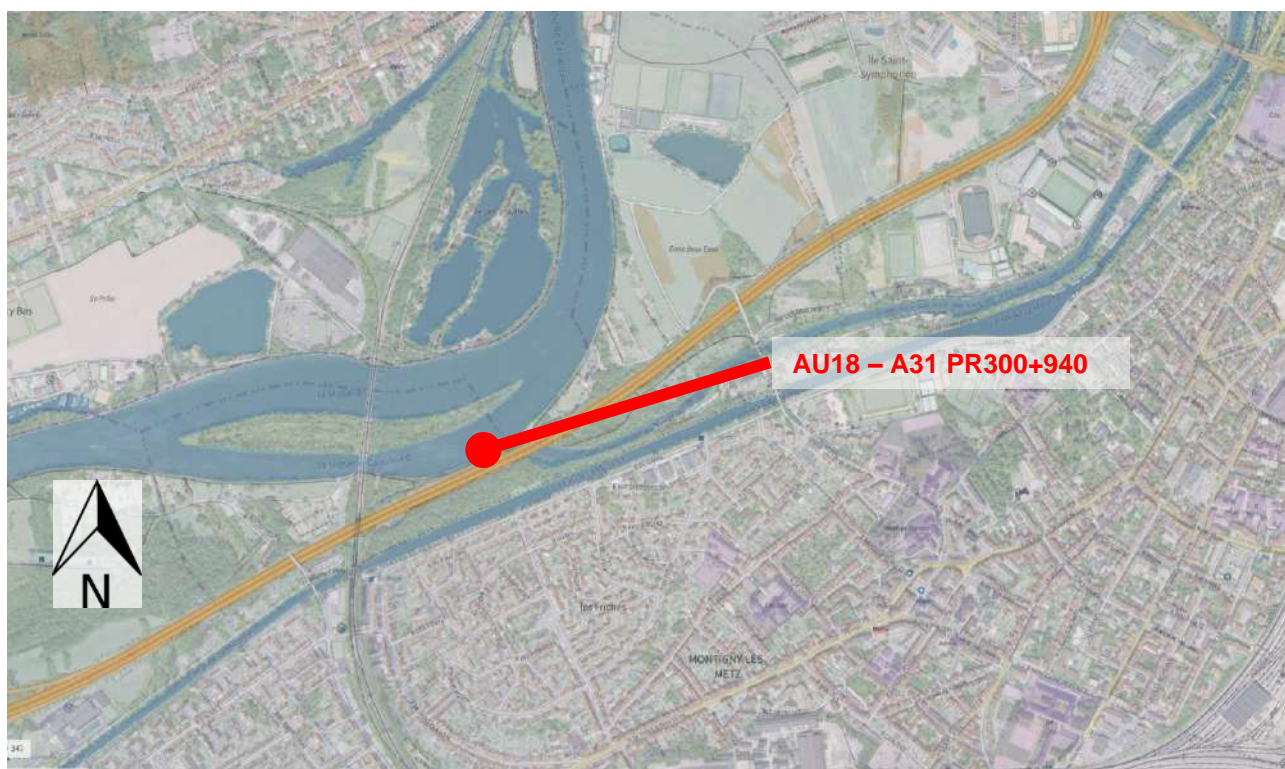
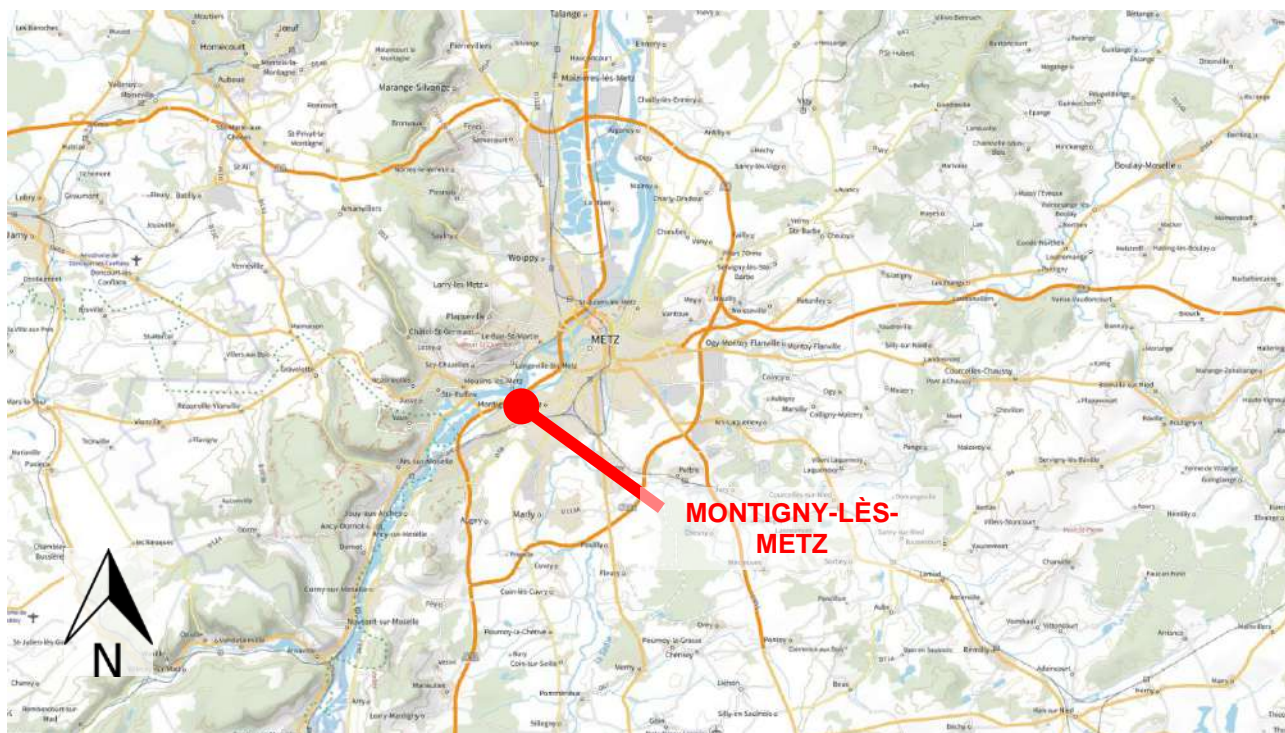
Le titulaire devra fournir pendant la phase de préparation de chantier, un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) pour l'ensemble des travaux.

Le PRE sera articulé conformément au SOPRE.

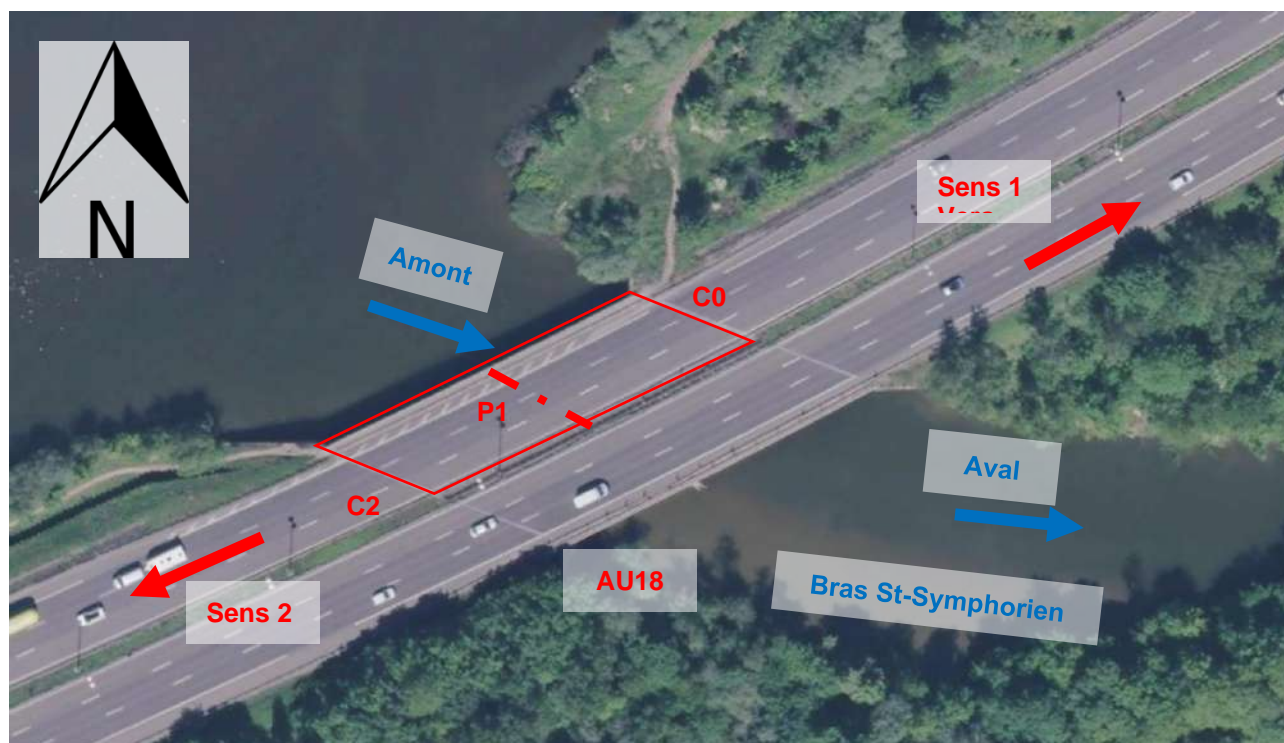
Le titulaire doit mettre en œuvre le PRE selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

ARTICLE 1.4. DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE EXISTANT

1.4.1. SITUATION DE L'OUVRAGE



1.4.2. REPERAGE DE L'OUVRAGE



1.4.3. CARACTERISTIQUES GENERALES

Identification / renseignements généraux	
Maître d'ouvrage	DIR EST
Gestionnaire	DIR EST
Voie portée	A31
Obstacle franchi	Bras Saint-Symphorien
Commune	MONTIGNY-LÈS-METZ (57)
Mise en service	1969

Caractéristiques générales	
Type de structure	PSIDP élégie
Nombre de travées	2
Biais	53 grades
Travelage	28.57 – 28.57 m
Largeur totale	29.0 m



Figure 1 : Vue de l'ouvrage depuis les berges de la Moselle

1.4.4. PROFIL EN TRAVERS

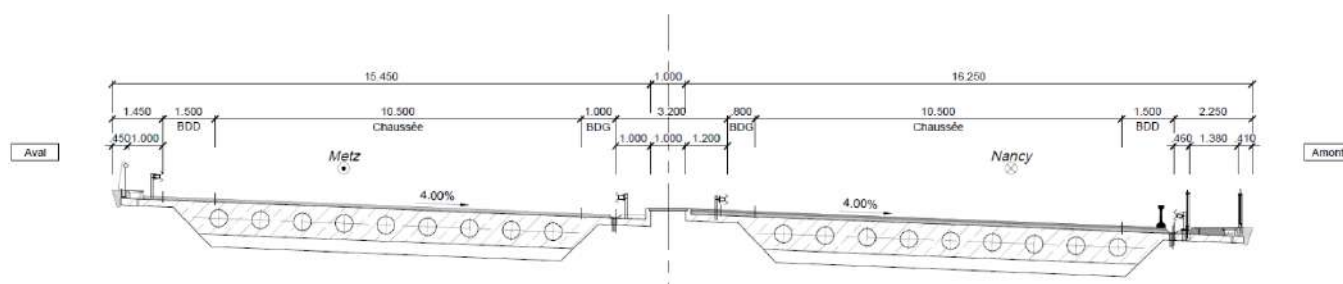


Figure 2 : Profil en travers sur ouvrage

1.4.5. DESCRIPTION DETAILLEE DE L'OUVRAGE

1.4.5.1. CULEES

Les culées sont type culée à mur de front, remblayées et sont fondées superficiellement.

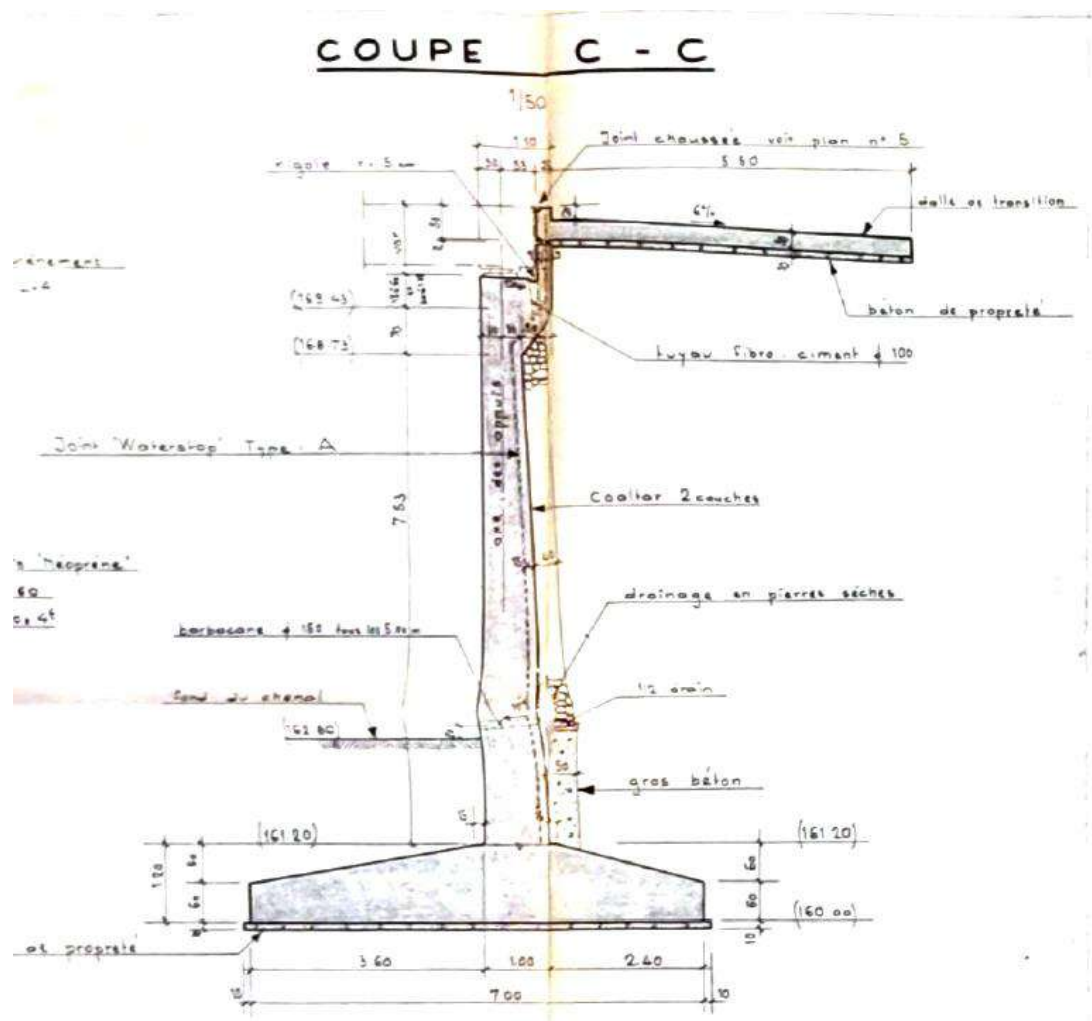


Figure 3 : Coupe type sur culée

La particularité de la culée réside dans l'absence de mur garde-grève proprement dit. En effet, la dalle de transition est directement articulée sur une amorce de mur garde-grève (hors zone de rive).

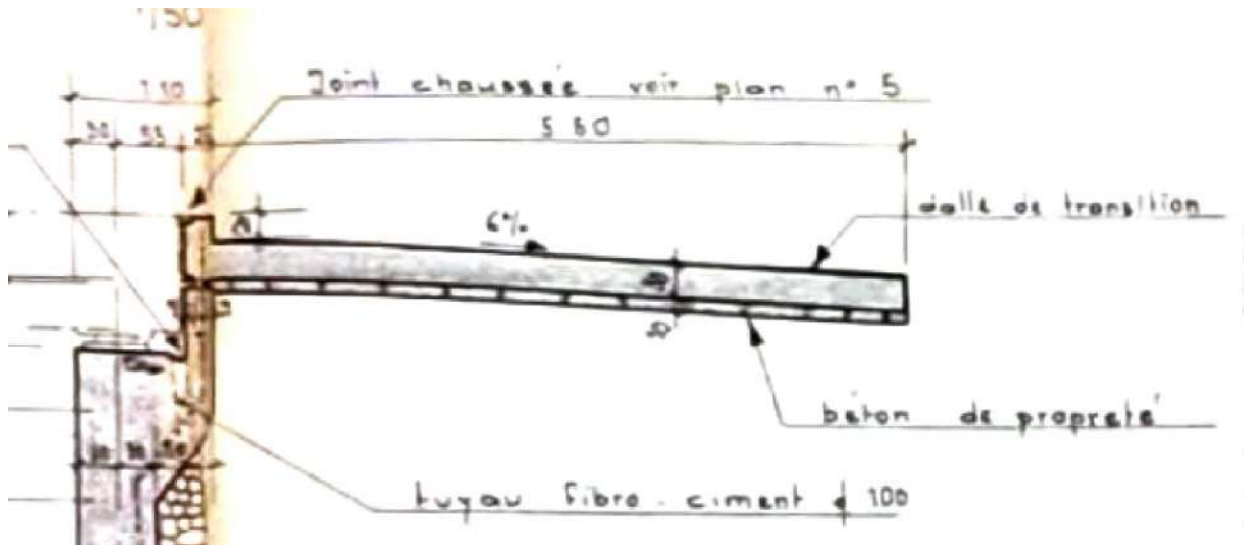


Figure 4 : Dalle de transition articulée directement sur une amorce de mur garde-grève

1.4.5.2. TABLIER

Le tablier de l'ouvrage est constitué par une dalle élégie précontrainte avec des encorbellements larges et fins.

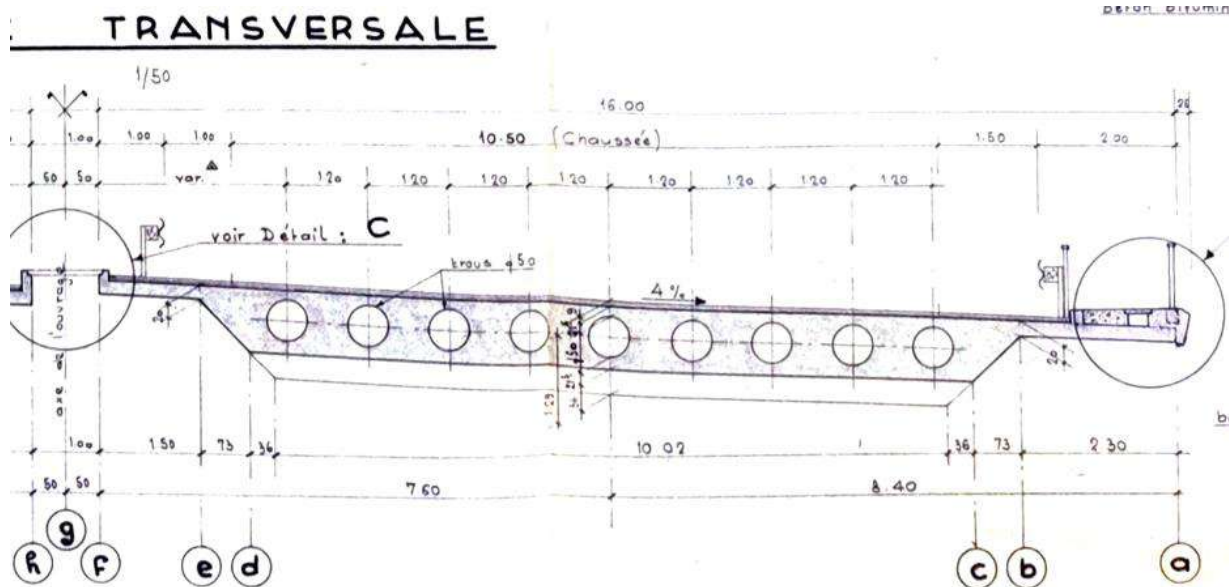


Figure 5 : Coupe transversale du tablier d'origine

1.4.5.3. SUPERSTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

1.4.5.3.1. RIVE DE L'OUVRAGE DANS LE SENS 2, COTE BAU

La rive de l'ouvrage est constituée :

- D'un trottoir équipé d'un caniveau technique,
- D'une glissière type GS2 en rive de chaussée fixé à travers le tablier,
- Un garde-corps situé à l'arrière de la GS2,
- Un garde-corps S8 situé en rive d'ouvrage,
- De gargouilles espacés régulièrement.

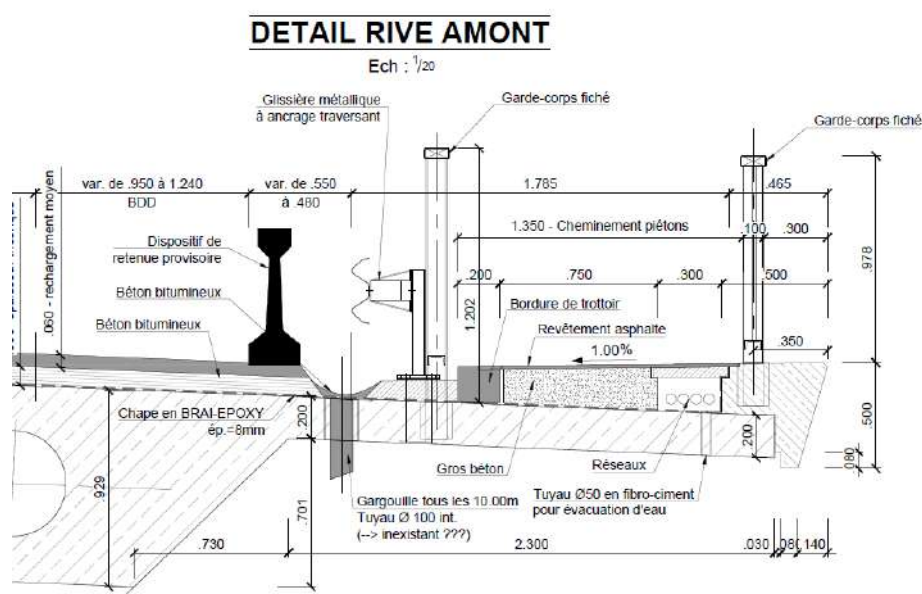


Figure 6 : Coupe type de la rive de l'ouvrage

1.4.5.3.2. JOINT DE CHAUSSEE

Selon les constats faits sur place, l'ouvrage, dans le sens 2, est équipé de joint à lèvres de type GTAB2000/30

1.4.6. DOSSIER D'OUVRAGE

1.4.6.1. PLAN D'EXECUTION / DOSSIER D'OUVRAGE EXECUTE

Un certain nombre de documents relatifs à l'exécution de l'ouvrage existent dont les plans d'exécution de l'ouvrage. Ces éléments sont joints au dossier de consultation.

1.4.6.1.1. SURVEILLANCE

Intitulé	Date	Émetteur
IDP 2005	2005	CETE DE L'EST
IDP 2009	2009	CETE DE L'EST
IDP 2021	2021	ARTEIS

1.4.6.2. HISTORIQUE / TRAVAUX DE REPARATION ET ENTRETIEN

Il n'y a pas connaissance de travaux d'entretien spécialisé ou de réparation sur cet ouvrage à l'exception de changement de joint de chaussée.

1.4.7. INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Une campagne d'investigations complémentaires a été menée sur l'ouvrage, dans le cadre de la présente opération de travaux.

Intitulé	Date	Émetteur
Diagnostic plomb/amiante	2021	AC ENVIRONNEMENT
Diagnostic amiante/ HAP sur enrobés	2021	GINGER CEBTP
Relevé RADAR sur chaussée	2022	AQUITAINE RADAR
Relevé topographique	2022	CABINET CLERGET

Les résultats de ces investigations sont joints au dossier de consultation.

1.4.8. ETUDE ENVIRONNEMENTALE

Une expertise et une étude d'impact environnementale ont été réalisées dans le cadre de la présente opération de travaux.

Intitulé	Date	Émetteur
Expertise Faune-Flore-Habitat -Compte -rendu de visite n°1-	2022	CABINET WAECHTER
Etude d'impact environnemental	2023	CABINET WAECHTER

L'étude d'impact est jointe au dossier de consultation et est rendue contractuelle.

1.4.9. DESORDRES CONSTATES SUR L'OUVRAGE

Les désordres relevés sur l'ouvrage sont décrits dans le dernier rapport d'inspection détaillée.

1.4.9.1. RIVE DE L'OUVRAGE DANS LE SENS 2, COTE BAU

1.4.9.1.1. RECUEIL DES EAUX

Le recueil des eaux de ruissellement sur chaussée se fait via le fil d'eau de la longrine. Les eaux de ruissellement sont évacuées à travers l'encorbellement de l'ouvrage par réservations verticales aménagées à travers l'encorbellement.

Les descentes n'étant pas prolongées au-delà de la sous-face de l'encorbellement, les eaux de ruissellement longent ce dernier jusqu'à la rive de l'ouvrage.



Figure 7 : Descente d'eau à travers l'encorbellement.
Source : IDP 2021



Figure 8 : Descente d'eau au niveau de la rive de la chaussée

1.4.9.2. DISPOSITIFS DE RETENUE ET GARDE-CORPS

Les dispositifs de retenue en place ont subi un choc important à l'approche de la culée C2 de l'ouvrage. L'impact du choc a fait plier plusieurs montants de glissières ainsi que le garde-corps situé à l'arrière. À la suite de ce choc, les mesures suivantes ont été mises en place :

- SMV à l'avant de la glissière existante au droit de l'ouvrage,
- Grille de chantier ayant pour rôle de condamner le cheminement piéton.

Les ancrages traversants des glissières sont globalement corrodés et sont à l'origine de venues d'eau à travers l'encorbellement.



Figure 9 : Ancre traversant des glissières. Source IDP 2021



Figure 10 : État des dispositifs de retenue

1.4.9.3. JOINT DE CHAUSSEE ET DE TROTTOIR

L'ouvrage n'est pas équipé de joint de trottoir. Le joint de chaussée n'est pas relevé de façon convenable.



Figure 11 : Absence de joint de trottoir



Figure 12 : Absence de relevé du joint de chaussée.
Source : Visite DIR

1.4.10. DISPOSITIFS D'ACCES, DE VISITE ET D'ENTRETIEN

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

1.4.11. SURVEILLANCE – REPERES TOPOMETRIQUES

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

ARTICLE 1.5. CHOIX DE CONCEPTION ET DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER

Sur la base des données disponibles et des études amont menées, le programme de travaux est défini dans les paragraphes ci-après ainsi que dans les plans joints au présent marché.

1.5.1. REFECTION DE LA RIVE DE L'OUVRAGE COTE BAU

Compte tenu :

- De l'état des dispositifs de retenue en rive d'ouvrage,
 - Des problématiques de recueil de eaux en rive,
 - Du niveau de retenue exigé selon la méthode de calcul de l'indice de danger,
- Il a été choisi, lors des études amont, d'entreprendre une réfection complète de la rive et d'une mise en conformité des dispositifs de retenue en rive d'ouvrage côté BAU.

Les travaux comprennent :

- La dépose des glissières et garde-corps existants,
- La démolition du trottoir existant,
- Le rebouchage des gargouilles existantes,
- La création d'une nouvelle longrine de rive, ancrée dans le tablier,
- L'aménagement d'un dispositif de retenue en rive d'ouvrage de niveau H2W4,
- Le raccordement du dispositif de retenue sur ouvrage à GBA, raccordée elle-même aux dispositifs de retenue existant en section courante,
- L'aménagement d'un nouveau garde-corps en rive d'ouvrage,
- L'aménagement de nouvelles gargouilles avec avaloirs en rive de chaussée,
- La mise en œuvre d'un système d'étanchéité liquide sur la nouvelle longrine et corniche de l'ouvrage.

1.5.2. REFECTION DES JOINTS DE CHAUSSEE

Compte tenu :

- De l'absence de joint de trottoir et relevé de joint en rive de chaussée,
 - Des venues d'eau importantes au niveau sommiers d'appuis,
 - De la non-continuité du profilé élastomère dans les joints.
- Il a été choisi lors des études amont, d'entreprendre une réfection des deux lignes de joint de chaussées.

Les travaux comprennent :

- Le remplacement des joints de chaussée,
- L'aménagement de joint de trottoir,
- L'aménagement de relevés de joint en rive de chaussée.

1.5.3. RACCORDEMENT AU COMPLEXE D'ETANCHEITE EN PLACE

En l'absence de signes de défaillance du complexe d'étanchéité en place sur l'ouvrage, il a été acté, lors des études amont, de ne pas réaliser une réfection complète du complexe d'étanchéité.

Le complexe d'étanchéité en place n'est pas connu avec certitude. Il est supposé que ce dernier est de type « Brai epoxy ».

Aussi, le système de raccordement de la nouvelle étanchéité, au niveau de la bande de rive, sur le complexe en place ne peut être déterminé à ce stade avec certitude.

Ainsi, deux type de raccordements sont envisagés à ce stade :

- Etanchéité sous la bande de rive + raccordement sur le complexe en place avec un système d'étanchéité liquide de catégorie A,
- Etanchéité sous la bande de rive + raccordement sur le complexe en place avec une feuille préfabriquée monocouche.

Le choix de l'une ou l'autre solution technique sera acté lors des travaux, une fois l'ouvrage décapé, en concertation avec le MOE, le contrôle extérieur et l'étancheur.

Les travaux comprennent :

- L'enlèvement du complexe de chaussée et d'étanchéité au niveau de la bande de rive,
- La préparation du support,
- La réfection de l'étanchéité au niveau de la bande de rive et le raccordement au système d'étanchéité en place.

1.5.4. TRAVAUX DE REFECTION DE LA COUCHE DE ROULEMENT

Les travaux comprennent :

- La reprise de la couche roulement sur ouvrage et 5 m au-delà des joints.

1.5.5. AUTRES TRAVAUX

Les travaux comprennent :

- Le nettoyage intégral des parements des appuis et intrados du tablier,
- La réparation des parements (gainés de précontrainte apparentes),
- La réparation de parement avec dégagement d'armatures dans les zones présentant des éclats, épaufrures et amorces d'éclatement,
- La purge et nettoyage des sommiers,
- La mise en place d'un revêtement de protection sur les parements verticaux des corniches,
- L'aménagement de garde-corps en tête des murs en aile,
- La mise en place de clôtures et portillons,
- La mise en place et respect des règles ERC définies dans l'étude d'impact.

1.5.6. TRAVAUX RELATIFS AUX RESEAUX

Les travaux comprennent :

- La fourniture et la mise en place des fourreaux provisoires en rive de l'ouvrage durant la durée des travaux,
- La fourniture et la mise en place des fourreaux définitifs dans la longrine.

ARTICLE 1.6. EQUIPEMENTS DE L'OUVRAGE REPARÉ

1.6.1. ÉTANCHEITE PRINCIPALE

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'étanchéité principale est assurée au moyen :

- Soit par un système d'étanchéité liquide de catégorie A,
- Soit une feuille préfabriquée monocouche.

Les relevés d'étanchéité sont traités :

- Soit par un système SEL compatible avec le SEL mis en œuvre pour l'étanchéité principale
- Soit un produit d'étanchéité liquide (PEL), comptabilisable avec la FPM.

1.6.2. ETANCHEITE DU TROTTOIR

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'étanchéité du trottoir est assurée au moyen d'un SEL de catégorie C.

1.6.3. DISPOSITIFS DE RETENUE

1.6.3.1. EN RIVE COTE BAU

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

Les raccordements entre dispositifs de retenue de même famille ou de familles différentes ou les raccordements avec les dispositifs de retenues génériques doivent faire l'objet d'une certification NF058 délivré par l'ASCQUER.

Le dispositif de retenue en rive d'ouvrage, côté BAU est constitué d'une barrière métallique CE :

- de type H2W4 sur ouvrage.

Ce dispositif est raccordé hors ouvrage sur une GBA.

La longueur à isoler au droit de l'ouvrage est définie comme la distance entre les deux extrémités des murs en aile, soit 76.2 m. Ce linéaire est augmenté de :

- De la longueur couvrant la trajectoire de sortie en amont de l'ouvrage (angle de 7° selon les dispositions prises par le MOA),
- 1/3 de la longueur testée du dispositif de retenue en amont,
- 2/3 de la longueur testée du dispositif de retenue en aval.

En amont la GBA est raccordé sur le GS2 existante en section courante.

En aval, la nouvelle GBA est raccordée sur la file de GBA existante situé plus en aval.

1.6.4. GARDE-CORPS

Les garde-corps sur ouvrage et en tête de murs sont de type S8 et sont conformes à la norme XP P 98-405. Ces garde-corps sont :

- Fixés sur platine,
- De 1.10 m de hauteur.

1.6.5. DISPOSITIFS DE RECUEIL ET D'EVACUATION DES EAUX

1.6.5.1. DRAINS

Des drains longitudinaux sont aménagés en rive de chaussée .

1.6.5.2. RECUEIL DES EAUX

Une bande de bitume fillerisé est aménagée au niveau des fils d'eau, en rive de chaussée.

Le système de recueil des eaux est constitué :

- D'une gargouille verticale de Ø100,
- D'une grille avaloir D400 300x300 mm.

Les descentes d'eau sont prolongées par des tuyaux en PEHD sous l'ouvrage, devant les murs de culée qui permettent de déverser les eaux recueillies sur les perrés.

1.6.6. JOINTS DE DILATATION

L'ouvrage est équipé de joints de chaussée conformes aux plans joints au présent CCTP et présentant les caractéristiques suivantes :

- joint à lèvres posé dans l'épaisseur du revêtement, dispose d'un solin ancré mécaniquement dans le support et dispose d'un avis technique,

- souffle de 50 mm ;
- apte à supporter un trafic de classe TS au sens du document intitulé « Conception et dimensionnement des structures de chaussée – Guide technique » édité par le LCPC et le Sétra en décembre 1994 ; étanche.

Ces joints sont mis en place après réalisation de la couche de roulement dans le sens 2.

1.6.7. REFECTION DE LA COUCHE DE ROULEMENT

Sur ouvrage le principe de réfection de la couche de roulement est le suivant :

- Rabotage de couche de roulement existante à -6 cm,
- Réfection de la couche de roulement à +6 cm avec un BBSG 0/10 classe 3.

1.6.8. PORTILLON

L'ensemble de la structure eu portillon et de son cadre support sont constitués en acier galvanisé.

Les dimensions utiles du portillon sont les suivantes : 2.0 de hauteur et 1.25 m de largeur de passage. Il est constitué de barreaux verticaux.



Figure 13 : Exemple de portillon et son cadre support

1.6.9. FOURREAUX

Des fourreaux sont prévus dans le trottoir situé sur la rive amont conformément aux plans joints au présent CCTP.

1.6.10. TRAITEMENT DES PARTIES VUES

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

Les parties vues doivent respecter les exigences issues de la norme NF EN 13670/CN et les exigences complémentaires définies au chapitre 4 du présent CCTP, en partie issues du chapitre 5.4 du fascicule 65 du CCTG.

Partie d'ouvrage	Classe de parement au sens du fascicule 65 du CCTG
Parements vus et non vus	Parements fins

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

1.6.11. TRAITEMENTS DE SURFACE

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

- un produit de badigeon pour parois au contact des terres : toutes les parties en contact avec les remblais,
- un revêtement de protection sur les parements verticaux des corniches de rive.

ARTICLE 1.7. CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.7.1. TRAVAUX COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

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

Ces travaux définis au présent CCTP sont explicités par des plans joints au présent CCTP.

Outre les travaux explicités à l'article Article 1.6. , le marché comprend également les prestations suivantes :

- Les études d'exécution et méthodes,
- L'établissement des documents suivants : PAQ, PRE, SOSED, PPSPS,
- Le respect de l'ensemble des contraintes décrites dans le présent CCTP,
- La gestion et le management de la qualité, sécurité et protection de l'environnement,
- Le contrôle intérieur (interne et externe),
- L'installation et le repli d'un atelier météo,
- Les installations et repliement de chantier,
- L'installation et la signalisation de chantier nécessaire,
- La mise en place de différents moyens d'accès,
- La réalisation du piquetage des réseaux compris dans l'emprise du chantier,
- Le dévoiement des réseaux pouvant impacter les travaux et leur remise en place,
- La mise en place des dispositifs de protection et de confinement du chantier pour la protection de l'environnement et de la santé du personnel,
- La mise en place de dispositifs de protection contre les projections et le bruit,
- Le nettoyage de l'ouvrage et de ses abords,
- Les épreuves de convenance,
- L'établissement des DICT, la gestion et l'organisation des travaux avec les interactions des réseaux,
- Les essais nécessaires à la validation des procédés,
- Les dispositions liées à la présence d'amiante et de plomb,
- Les dispositions liées à un risque d'inondation du chantier,
- Le repliement et la remise en état des lieux,
- La réalisation et la fourniture du dossier de récolement,

1.7.2. TRAVAUX NON COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

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

- Les travaux relatifs aux travaux de dévoiement proprement dit des réseaux exploités par la DIR EST. Seul, les éléments définis au §1.5.6. sont inclus au présent marché,

ARTICLE 1.8. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.8.1. CONDITIONS D'ACCES AU SITE

Le Titulaire pourra utiliser les voies actuelles classées (RN, RD). En cas d'accès à des voies privées, il fera son affaire d'obtenir les autorisations nécessaires.

Les aménagements ou accès supplémentaires nécessaires à la réalisation des travaux sont à la charge du Titulaire.

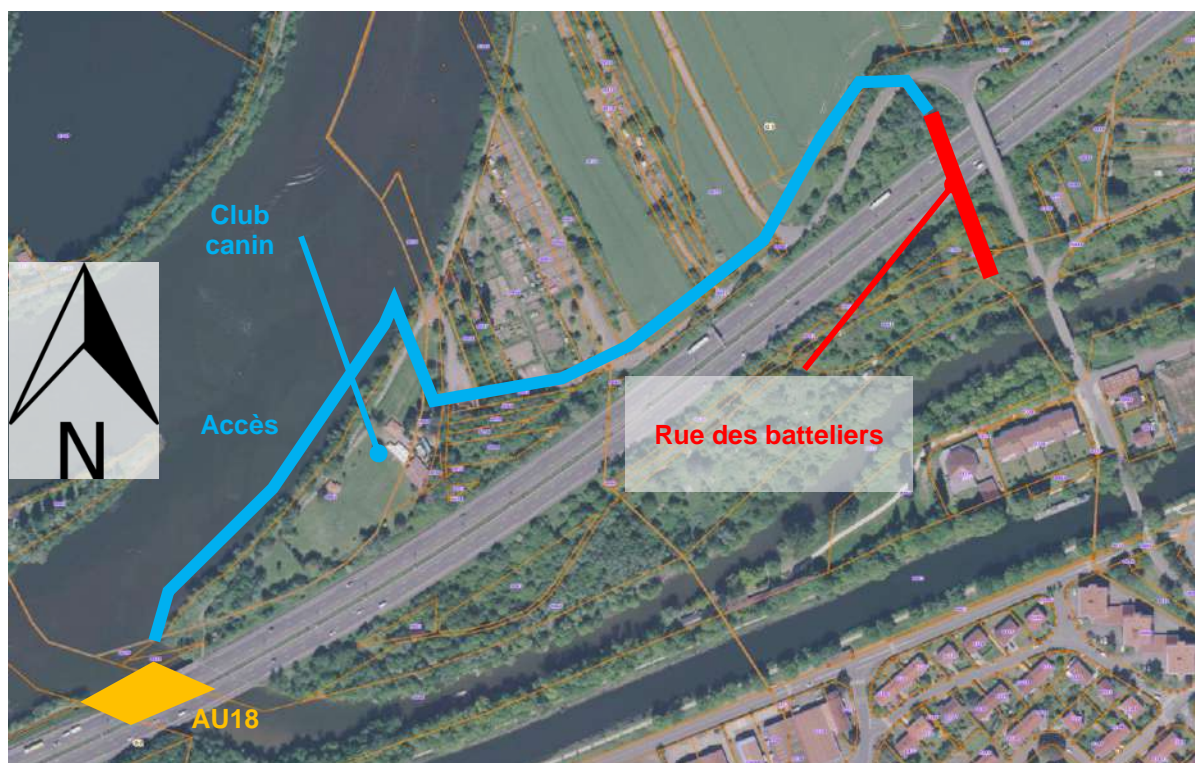
Un état des lieux des accès en présence d'huissiers sera effectué à la charge du Titulaire pendant la période de préparation.

1.8.1.1. ACCES A L'OUVRAGE DEPUIS LE CHEMIN DE HALAGE

Compte tenu des contraintes d'exploitation et des concertations préalables, l'accès principal du chantier se fera via les berges de la Moselle en longeant le club canin.

L'accès se fait via :

- Un chemin carrossable jusqu'au club canin de Montigny-lès-Metz,
- Une piste, créée dans le cadre du présent marché qui longe les berges de la Moselle jusqu'en pied de culée C0.



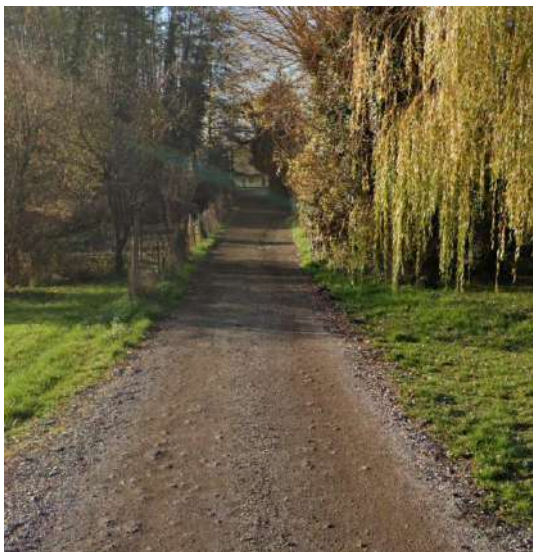


Figure 14 : Chemin carrossable jusqu'au club canin.



Figure 15 : Piste existante le long des berges

La mise en place de cet accès nécessite, le confortement de la piste d'accès existante entre le club canin et la Moselle ainsi que l'aménagement d'une plateforme pour les besoins de stockage et d'installations de chantier. Pour ce faire, les travaux suivants sont nécessaires et compris dans le présent marché.

- Débroussaillage et abattages des arbres permettant de dégager une largeur roulable de 3.50 m et un tirant d'air de 4.0 m,
- Mise en place de la piste d'accès et plateforme des installations de chantier à l'aide de remblais d'apport,
- Repli de la piste d'accès et plateforme à l'issue du chantier.

Ces installations provisoires (piste d'accès et plateforme) se situent sur le domaine public, sur des terrains appartenant soit à VNF soit directement à l'Etat.

La plateforme pour les besoins de stockage et d'installations de chantier se limitera au maximum à 600 m².

1.8.1.2. ACCES DEPUIS LA PLATEFORME DE L'A31

L'extrados de l'ouvrage est accessible depuis la plateforme autoroutière de l'A31 selon les dispositions définies dans la NES.

Il est rappelé que tous les accès à la rive de l'ouvrage depuis l'A31 sont proscrits, à l'exception des phases de nuits (fermeture sens 2 ou neutralisation voie de droite).

1.8.2. EXPLOITATION SOUS CHANTIER

L'ensemble des contraintes d'exploitation des voies portées ainsi que les modalités d'exploitation sous chantier sont définies dans la Notice d'Exploitation Sous chantier (NES).

1.8.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER

Un état des lieux contradictoire des parcelles sera établi avant le démarrage des travaux.

Les installations de chantier seront disposées sur la plateforme créée au niveau de la culée C3,

Les emprises des emplacements utilisés par le Titulaire pour ses installations de chantier seront impérativement clôturées.

Un état des lieux contradictoire des parcelles mises à disposition sera effectué à la fin des travaux. Toute remise en état complémentaire résultant des travaux sera à la charge du Titulaire.

1.8.4. CONSTRUCTIONS AVOISINANTES

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence, au voisinage immédiat du chantier :

- des autoroutes A31,

- des installations du club canin.
dont le comportement ne doit pas être perturbé.

1.8.5. RESEAUX CONCESSIONNAIRES

1.8.5.1. PREAMBULE

L'attention du Titulaire est attirée sur la présence réseaux concessionnaires en service dans les emprises de travaux. L'ensemble des DT effectuées lors de la phase de conception ainsi que les récépissés sont fournis dans le présent marché.

Les prescriptions indiquées dans les documents suivants seront appliquées :

- Norme NF S 70-003 :
 - ◆ Partie 1 : prévention des dommages et de leurs conséquences,
 - ◆ Partie 2 : Techniques de détection sans fouille,
 - ◆ Partie 3 : Géoréférencement des ouvrages,
 - ◆ Partie 4 : Exemples de clauses particulières des marchés de travaux.
- Guides d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux :
 - ◆ Fascicule 1 - Version 1 - Dispositions générales
 - ◆ Fascicule 2 - Version 2 - Guide des travaux
 - ◆ Fascicule 3 - Version 1 - Formulaires et documents pratiques

Le Titulaire a à sa charge l'établissement et l'envoi de toutes les Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux indispensables au démarrage des travaux. Les DICT seront effectuées en tenant compte du n° de consultation du téléservice spécifié dans les DT fournies au présent marché. Les récépissés de ces DT sont également fournis dans le marché.

Les récépissés de ces DICT seront obligatoirement transmis au Maître d'Œuvre avant le démarrage des travaux.

1.8.5.2. RESEAUX DANS L'EMPRISE DES TRAVAUX

Selon les DT et les échanges avec les différents exploitants de réseaux, de nombreux réseaux sont identifiés dans l'emprise des travaux. L'attention du Titulaire est attirée sur :

- La présence de deux réseaux de fibre optique exploités par la DIR EST qui chemine :
 - ◆ Dans le trottoir existant.

1.8.5.3. DEVOIEMENTS PROVISOIRES ET DEFINITIFS

L'ensemble des réseaux de fibre optique, qui chemine sur réseaux, fait l'objet d'un dévoiement provisoire et d'une remise en place définitive dans le cadre de l'opération conformément aux stipulations du présent marché.

1.8.5.4. PRINCIPE DE DEVOIEMENT PROVISOIRES DES RESEAUX

Dans le tableau ci-après figurent les principes de dévoiement des réseaux franchissant le tablier. **En rouge, les éléments à la charge du Titulaire.**

Exploitant	Principe de dévoiement provisoire
DIR EST -Sens 2-	Mise en place de 2 fourreaux provisoires TPC Ø40 fixés sur le platelage provisoire et reliés aux deux chambres de tirage Réseau dévoyé provisoirement à travers des fourreaux provisoires Mise en place de 4 fourreaux PEHD40 vert et 1 fourreau LST60 PEHD90 entre les deux chambres Repli des fourreaux provisoires

1.8.6. PHASAGE DES TRAVAUX ET ORDRE D'EXECUTION

Le phasage et ordre d'exécution des travaux à respecter est défini dans la NESC. Ce phasage est à respecter scrupuleusement compte tenu des modes d'exploitation sous chantier définis. Ce document définit également les prestations qui sont impérativement exécutées de nuit ou le week-end.

L'entreprise proposera un planning d'organisation du chantier avec une méthodologie chronologique respectant les conditions techniques de réalisation de l'ouvrage, le phasage des travaux, ainsi que l'ensemble de contraintes définies au présent CCTP.

Le phasage pour le remplacement du joint de chaussée dans le sens 2 est le suivant :

- Dépose du joint de chaussée actuel, y compris solin,
- Comblement provisoire du hiatus,
- Réfection de la couche de roulement ;
- Création d'une feuilure par hydrodémolition,
- Mise en place du nouveau joint de chaussée,
- Mis en place du profilé élastomère.

Il est à noter que la résistance du solin doit atteindre impérativement 18 MPa avant réouverture de l'ouvrage à la circulation.

1.8.7. CONTRAINTES APPORTEES PAR DES CHANTIERS HORS MARCHÉ

L'attention du Titulaire est attirée sur les travaux suivants, étrangers ou non au présent marché, pour lesquels il ne pourra se prévaloir, ni pour éluder les obligations de son marché, ni pour élever une réclamation, des sujétions qui pourront être occasionnées par ces travaux :

- Travaux de déviation des réseaux,
- Travaux d'entretien des berges de la Moselle,
- Travaux d'entretien de l'A31.

1.8.8. UTILISATION ET MAINTIEN DES CIRCULATIONS

1.8.8.1. DEGATS CAUSES AUX VOIES PUBLIQUES

Par dérogation à l'article 34.1 du CCAG, la remise en état de la voirie publique détériorée par le fait du Titulaire sera entièrement à sa charge.

1.8.8.2. DEGATS CAUSES AUX VOIES PRIVEES

Le Titulaire supportera l'intégralité des dépenses relatives aux réparations des dégradations de toutes natures causées à toutes les voies privées, notamment les pistes de chantier situées hors des emprises travaux par les transports effectués à l'occasion des travaux objets du présent marché.

Le Titulaire procédera à un état des lieux contradictoirement avec le propriétaire de la voirie concernée.

1.8.8.3. MAINTIEN EN ETAT DES VOIES PUBLIQUES ET PRIVEES

Le Titulaire prendra toutes précautions pour éviter les chutes et les entraînements de matériaux. Il sera d'autre part tenu de procéder immédiatement à tous les nettoyages et balayages nécessaires pour maintenir la circulation dans les meilleures conditions. Les dépenses correspondantes de ces opérations d'entretien sont à la charge du Titulaire.

Les limitations de charge existant sur certaines voies (départementales et communales en particulier) seront à respecter, faute de quoi les frais d'entretien occasionnés par la circulation de chantier seront à la charge du Titulaire.

1.8.9. MOYENS MIS EN ŒUVRE

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

1.8.10. LIMITATION DES NUISANCES ET RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

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

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

- d'assurer un écoulement correct des eaux de ruissellement 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.

1.8.11. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES LIES A LA BIODIVERSITE

L'ensemble des contraintes et mesures liées à la biodiversité sont exposées et définies dans l'étude d'impact environnemental joint au marché.

Cette étude d'impact définit les mesures d'évitement, de réduction et de compensation (séquence ERC) que le MOA s'engage à respecter.

Le Titulaire est tenu de respecter l'ensemble des engagements figurant dans l'étude d'impact.

1.8.12. CONTROLES TOPOGRAPHIQUES

Le Titulaire doit disposer sur le chantier relevant du présent marché, d'un géomètre chargé spécialement de piqueter et vérifier avec précision les emplacements et les niveaux de l'ouvrage au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

En cas de mauvais fonctionnement constaté du service topographique du titulaire, le maître d'œuvre fait réaliser les travaux topographiques nécessaires par un géomètre de son choix, aux frais du titulaire.

La rémunération des opérations topographiques et les frais de personnel y afférents sont inclus dans les prix du marché du bordereau des prix.

1.8.13. CONTRAINTES METEOROLOGIQUES

Le titulaire doit prendre toutes les dispositions nécessaires (chauffage, confinement...), pour pallier les éventuelles mauvaises conditions climatiques (hygrométrie, température, point de rosée...) qui pourraient empêcher ou retarder la réalisation de certains travaux.

1.8.14. PERMANENCE ET GARDIENNAGE

Le titulaire soumettra au maître d'œuvre, au plus tard lors de la deuxième réunion de la période de préparation, toutes les dispositions nécessaires pour assurer la clôture et le gardiennage des différents sites des travaux, ainsi que les installations générales de chantier.

1.8.15. TRAVAUX DE NUIT ET LE WEEK-END

Un certain nombre de tâches et travaux sont nécessairement exécutés de nuit ou le weekend afin de respecter l'ensemble des contraintes définies dans le présent CCTP ainsi que la NESC.

1.8.16. ÉVACUATION DES EAUX DE CHANTIER

L'évacuation des eaux de chantier est à la charge du titulaire qui respectera la réglementation en vigueur. Des fosses de décantation et filtres à paille sont nécessaires avant le rejet des eaux des plates-formes de chantier dans le réseau.

ARTICLE 1.9. PANNEAU D'INFORMATION

Le Titulaire aura à charge la fourniture, la pose et la dépose de deux panneaux d'informations de 3x4m.

La maquette du panneau sera transmise par le MOA au Titulaire durant la période de préparation.

Le panneau est composé en aluminium composite de 4mm et son marquage réalisé par impression numérique.

Les panneaux sont fondés sur 4 lests en béton et posséderont deux jambes de force.

CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

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

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

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

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

Pour la mise en œuvre du béton, la gestion de l'exécution doit respecter les exigences de la norme NF EN 13670/CN et le fascicule 65 du CCTG.

2.1.1. CONNAISSANCE DES LIEUX

Le titulaire est réputé avoir, avant la remise de son offre :

- pris connaissance complète et entière des lieux, de leurs abords et des spécificités d'accès,
- effectué toutes les enquêtes nécessaires afin de se rendre compte des sujétions particulières à la nature de l'opération,
- s'il le jugeait utile, sollicitée de la part du maître d'œuvre ou du maître de l'ouvrage tous renseignements utiles. Il est donc réputé avoir pu apprécier l'ensemble des contraintes liées aux sites et à leurs environnements et en avoir tenu compte dans son offre. En aucun cas, il ne pourra se prévaloir d'insuffisance ou d'omission pour demander une quelconque indemnité.

2.1.2. ÉTAT ET CONSTATS DES LIEUX

Un état des lieux des voies publiques empruntées (routes nationales, routes départementales, voies communales, chemins), sera établi contradictoirement avec le MOE et l'ensemble des gestionnaires concernées par les travaux, par le titulaire et sera signé par les parties.

Un second état des lieux sera rédigé après travaux dans les mêmes conditions.

2.1.3. AUTORISATIONS DES SERVICES ADMINISTRATIFS

De même, le titulaire est tenu d'obtenir auprès des organismes concernés, tous les renseignements, autorisations et servitudes nécessaires à l'installation du chantier et à ses travaux.

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE

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

2.2.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

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

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

2.2.2. LISTE DES DOCUMENTS À FOURNIR

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

- les documents requis pour travaux à proximité de réseaux ;
- 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 documents liés aux propositions matériaux ;
- les études d'exécution ;
- 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 de levée de points d'arrêt environnementaux et les bordereaux de suivi des déchets ;
- le journal de chantier ;
- les dossiers des ouvrages exécutés (DOE) ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

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

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

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

ARTICLE 2.4. MANAGEMENT DE LA QUALITÉ DES PARTIES EN BÉTON

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

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

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

Ainsi :

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

ARTICLE 2.5. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

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

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

ARTICLE 2.6. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS

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

2.6.1. COMPOSITION GENERALE DU PLAN QUALITE

Le PAQ est constitué :

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

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

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

2.6.2. POINTS D'ARRÊT ET POINTS CRITIQUES

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

Phase des travaux	Points d'arrêt
Phase préparatoire	– Acceptation du PAQ
Nettoyage	– Réception de l'épreuve de convenance de nettoyage avant nettoyage de l'ensemble de l'ouvrage
Ragréage	– Définition et acceptation des zones à ragréer – Réception de l'épreuve de convenance de ragréage avant démarrage des travaux de ragréage sur l'ouvrage
Réfection étanchéité Démolition de chaussée et enlèvement de l'étanchéité	– Réception de l'épreuve de convenance pour la méthodologie de démolition de chaussée et enlèvement de l'étanchéité
Réfection étanchéité Réception du support	– Réception du support avant et après préparation du support
Réfection étanchéité Préparation du support	– Réception de l'état du support avant mise en œuvre de la chape d'étanchéité
Réfection étanchéité Etanchéité	– Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité de la chape d'étanchéité aux exigences du fascicule 67 titre I du CCTG – Acceptation des résultats des épreuves de convenance – Acceptation de l'étanchéité et autorisation de mise en œuvre de la couche de roulement
Mise en œuvre de revêtement	– Définition et acceptation des zones à revêtir – Réception de l'épreuve de convenance de mise en œuvre des revêtements avant démarrage des travaux de revêtement sur l'ouvrage
Bétonnages	– Acceptation des centrales à béton – Autorisation de réaliser les épreuves de convenance – Acceptation de l'épreuve de convenance après acceptation de l'épreuve d'étude ou des références probantes – Autorisation de pose des armatures de béton armé

	– Acceptation des parements
Joint de chaussée	– Réception de la réservation et du ferrailage en attente – Réception du ferrailage complémentaire et autorisation de bétonnage – Réception du système de drainage, calage du joint et éléments de relevé – Autorisation de bétonnage
Mise en œuvre de revêtement	– Définition et acceptation des zones à revêtir – Réception de l'épreuve de convenance de mise en œuvre des revêtements avant démarrage des travaux de revêtement sur l'ouvrage
Fin des travaux	– Réception des zones réparées avant enlèvement des dispositifs d'accès et des échafaudages
Fin des travaux	– État de la position des appareils d'appui (niveau, rotation, déplacements, température) et vérification du respect des tolérances – Éventuellement, inspection détaillée de la structure adjacente – Nettoyage des sommets d'appuis et de l'intrados du tablier.

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

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

ARTICLE 2.7. JOURNAL DE CHANTIER

Un journal de chantier sera tenu sur le chantier par l'entrepreneur. A ce journal doit être annexé, chaque jour, un compte rendu détaillé établi par un représentant de l'entreprise sur lequel doivent être consignés tous les renseignements relatifs à la marche du chantier et en particulier :

- La description exhaustive des travaux et opérations réalisées et leurs métrés,
- Les conditions atmosphériques constatées (vent, températures maximales et minimales, précipitations),
- Les interventions des différents contrôles (interne, externe et extérieur),
- Les résultats des différents essais et contrôles in situ ou en laboratoire,
- Les visites des différents interlocuteurs (CSPS, MOA...) et interventions d'entreprises internes ou extérieures au chantier,
- La liste et la description des points d'arrêt et points critiques levés dans la journée,
- L'effectif sur chantier de l'ensemble des intervenants (Titulaire et sous-traitant) ainsi que les horaires de travail,
- Les incidents de chantier, les travaux dont la rémunération n'est pas prévue dans le bordereau de prix et tout événement susceptible de donner lieu à réclamation de la part du titulaire.

Ce journal sera visé par le maître d'œuvre et le représentant de l'entreprise chaque semaine.

ARTICLE 2.8. CHOIX DES MATÉRIAUX POUR L'ESTHÉTIQUE DE L'OUVRAGE

Concernant la couleur et la texture des matériaux mis en œuvre pour les travaux prévus au présent CCTP, les fournitures proposées sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre, dans le respect des prescriptions du chapitre 3 du présent CCTP.

Une épreuve de convenance est réalisée.

ARTICLE 2.9. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

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

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

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

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

ARTICLE 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 (PRE) 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 ;
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer ;
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

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

ARTICLE 2.11. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.11.1. LISTE DES PROCEDURES D'EXECUTION

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

- montage des échafaudages et des ouvrages provisoires ;
- création et replis de la piste d'accès provisoire,
- mise en œuvre de la signalisation provisoire et définitive,
- préparation de surfaces ;
- pose des armatures de béton armé ;
- si réalisées sur chantier, exécution des armatures de béton armé ;
- détails des épreuves de convenance (déroulement, moyens humains et matériels mis en œuvre...) ;
- ragréage ;
- protection générale de surface en béton par revêtement ;
- réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie ;
- mise en œuvre des dispositifs de retenue,
- remplacement des joints de chaussée,
- relatives à la réfection du complexe d'étanchéité sur ouvrage :
 - ◆ détails des épreuves de convenances (déroulement, moyens humains et matériels mis en œuvre...),
 - ◆ rabotage de la couche de roulement,
 - ◆ préparation du support,
 - ◆ traitement des points singuliers (trottoirs, gargouilles...).
 - ◆ étanchement (support d'étanchéité, couche d'étanchéité, protection).
 - ◆ réalisation de la couche de roulement.
- équipements du tablier (étanchéité, corniches, dispositifs de retenue, dispositifs de drainage, joints de dilatation, dispositifs de visite et d'entretien, couche de roulement).

2.11.2. DOCUMENTS ANNEXES AUX PROCEDURES D'EXECUTION

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

- le plan de phasage des travaux de réparation ;
- le projet des ouvrages provisoires ;
- le dossier d'étude des bétons et leurs références ;
- l'ensemble des dispositions prises pour la protection de l'environnement ;
- le programme de bétonnage ;
- les références des documents internes à l'entreprise et consultables par le maître d'œuvre sur le chantier.

2.11.3. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES ENGRAISSEMENT DES ABOUTS DE TABLIER

La réalisation des engraissements en about de tablier est réalisée en sous-œuvre du tablier. La réalisation de ces éléments et leur bétonnage sont rendus complexes.

Dans le cadre de la préparation du chantier, le Titulaire réalise une épreuve de convenance.

L'épreuve de convenance a pour objectifs :

- de valider la méthodologie retenue pour le coffrage des retombées,
- de valider la méthodologie retenue pour le bétonnage des retombées en sous-œuvre,
- de prévenir toute difficulté de mise en œuvre selon la méthodologie envisagée par le Titulaire,
- d'adapter la méthodologie de mise en œuvre envisagée par le Titulaire le cas échéant.

Le Titulaire prévoir la confection d'un gabarit en bois permettant de recréer l'environnement de l'about de tablier.

Afin de s'assurer de la montée en résistance du béton et de garantir 18 MPa avant réouverture de l'ouvrage à la circulation, le Titulaire réalise les essais suivants :

- Essais en compression toutes les heures pendant 24h puis à 3, 7 et 28 jours sur le béton lors des épreuves de convenances,
- Essais en compression à 12h, 24h puis à 3, 7 et 28 jours sur chaque phase de bétonnage lors des travaux.

2.11.4. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LE RAGREAGE

Le PAQ définit :

- le mode d'équarrissage ;
- le mode de ragréage utilisé.

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

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

2.11.5. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES PRODUITS DE RAGREAGE

Le PAQ définit :

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

2.11.6. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES PROTECTIONS GENERALES DE SURFACE EN BETON

Le plan qualité définit :

- le mode de préparation du support avant mise en œuvre de la protection ;
- le mode de protection utilisé.

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

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

2.11.7. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES PRODUITS DE PROTECTION GENERALE DE SURFACE EN BETON

Le PAQ définit :

- la nature des produits prêts à l'emploi utilisés ;
- la nature des revêtements employés ;
- les fonctions de protection principales et complémentaires des produits de protection générale de surface employés (revêtements ou imprégnations hydrophobes : voir chapitre 3 du présent CCTP).

2.11.8. MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES ARMATURES DE BETON ARME

(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 prévues ou utilisés, le PAQ précise leurs caractéristiques et leur provenance.

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

2.11.9. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES IMPLANTATIONS

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

2.11.10. MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES PAREMENTS

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

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

2.11.11. MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES BETONS

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

2.11.11.1. NATURE ET QUALITE DES DIFFERENTS CONSTITUANTS

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

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

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

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

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

2.11.11.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX REACTIONS DE GONFLEMENT INTERNE DES BETONS

2.11.11.2.1. ALCALI-REACTION

Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons

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

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

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

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

Dispositions concernant les procédures de bétonnage

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

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

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

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

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

2.11.11.2.2. REACTION 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.

2.11.11.3. BETONNAGE DANS DES CONDITIONS DE TEMPERATURES PARTICULIERES

(art. 8.5.4 du fasc. 65 du CCTG)

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

2.11.11.4. DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA DURABILITE VIS-A-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.

2.11.12. ASSURANCE DE LA QUALITE RELATIVE A LA PROTECTION CONTRE LA CORROSION

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

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

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

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

2.11.13. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES DISPOSITIFS DE RETENUE

2.11.13.1. ACCEPTATION DU MODELE DE DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE

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

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

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

2.11.13.2. RECEPTION 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.

2.11.13.3. MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIFS DE RETENUE

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

2.11.14. MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES ARMATURES DE BETON ARME

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

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

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

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

2.11.15. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES JOINTS DE DILATATION

Le PAQ doit comporter :

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

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

2.11.16. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR L'ETANCHEITE

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

- le type d'étanchéité concerné (étanchéité du tablier ou étanchéité latérale),
- le complexe d'étanchéité proposé

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.

Le PAQ de la mise en œuvre de l'étanchéité de type « feuille préfabriquée monocouche » et de type « Système d'Etanchéité Liquide » telle que définie dans le fascicule 67 titre I et doit comporter notamment les éléments suivants :

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

2.11.17. MAITRISE DE LA CONFORMITE POUR LES OUVRAGES PROVISOIRES

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

2.11.17.1. GENERALITES

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

Ce projet doit également fournir le phasage détaillé et précis des réparations, ceci afin de définir la position et d'établir l'état des ouvrages provisoires au niveau de chaque phase.

Les ouvrages provisoires sont dimensionnés en prenant en compte tout le poids de la structure à exécuter sans faire appel à la résistance d'aucune partie de celle-ci. Il faut notamment tenir compte des retombées de mortier dans le cas de réparation par projection.

Le titulaire est responsable des ouvrages provisoires.

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

2.11.17.2. DESSINS DES OUVRAGES PROVISOIRES

(art 5.1.4.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

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

2.11.17.3. REGLES DE CALCUL

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

ARTICLE 2.12. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION

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

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

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

ARTICLE 2.13. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

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

ARTICLE 2.14. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS

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

Les études d'exécution comprennent :

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

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

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

ARTICLE 2.15. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

(Art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

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

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

ARTICLE 2.16. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL

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

- les normes NF EN 1990 et son amendement NF EN 1990/A1 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA ;
- les normes NF EN 1991-1-1, NF EN 1991-1-3 et son amendement NF EN 1991-1-3/A1, NF EN 1991-1-4 et son amendement NF EN 1991-1-4/A1, NF EN 1991-1-5, NF EN 1991-1-6 et NF EN 1991-1-7 et son amendement NF EN 1991-1-7/A1 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1-1/NA (NF P06-111-2 et son amendement NF P06-111-2/A1), NF EN 1991-1-3/NA et ses amendements NF EN 1991-1-3/NA/A1 et NF EN 1991-1-3/NA/A2, NF EN 1991-1-4/NA et ses amendements NF EN 1991-1-4/NA/A1, NF EN 1991-1-4/NA/A2 et NF EN 1991-1-4/NA/A3, NF EN 1991-1-5/NA, NF EN 1991-1-6/NA et NF EN 1991-1-7/NA ;
- la norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA ;
- les normes NF EN 1992-1-1 et son amendement NF EN 1992-1-1/A1, et NF EN 1992-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1992-1-1/NA et NF EN 1992-2/NA ;
- le guide FD P 18-717 d'application des normes NF EN 1992 ;
- les normes NF EN 1993-1-1 et son amendement NF EN 1993-1-1/A1, NF EN 1993-1-5 et ses amendements NF EN 1993-1-5/A1 et NF EN 1993-1-5/A2, NF EN 1993-1-8, NF EN 1993-1-9, NF EN 1993-1-10, NF EN 1993-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1993-1-1/NA, NF EN 1993-1-5/NA, NF EN 1993-1-8/NA, NF EN 1993-1-9/NA, NF EN 1993-1-10/NA et NF EN 1993-2/NA ;
- les normes NF EN 1994-1-1 et NF EN 1994-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1994-1-1/NA et NF EN 1994-2/NA ;
- la norme NF EN 1997-1, son amendement NF EN 1997-1/A1 et son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, ainsi que les normes d'application nationales NF P 94-261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282 ;
- 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 ».

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

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

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

- les normes NF EN 1337-1, NF EN 1337-2, NF EN 1337-3, NF EN 1337-4, NF EN 1337-5, NF EN 1337-6, NF EN 1337-7, NF EN 1337-8 ;
- la note d'information n°27 du Sétra de décembre 2006 sur l'application nationale des normes NF EN 1337 ;
- les guides techniques Sétra de 2007 « Appareils d'appui en élastomère fretté » et « Appareils d'appui à pot » ;

- le guide technique Sétra-LCPC d'octobre 1978 « Environnement des appareils d'appui en élastomère fretté – Règles de l'art ».

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

ARTICLE 2.17. ACTIONS, SOLlicitATIONS ET COMBINAISONS D'ACTIONS

2.17.1. DONNEES DE SITE

• Localisation

Région : **Lorraine**
Département : **Moselle (57)**
Canton : **Montigny-lès-Metz**
Commune : **Montigny-lès-Metz**

• Données climatiques - Thermique

NF EN 1991-1-5/NA Clause 6.1.3.2(1)

Températures extrêmes de l'air sous abri :

T_{max} : **40.0** °C

T_{min} : **-30.0** °C

• Données climatiques - Vent

NF EN 1991-1-4/NA Tableau 4.4 (NA)

Vitesse de référence du vent

Région : **2**
soit $v_{b,0}$ = **24.0** m/s

• Données climatiques - Neige

NF EN 1991-1-3/NA Tableau A.2

Région : **A1**
Altitude : **170** m
Valeur caractéristique : S_k : **0.45** kN/m²
Valeur exceptionnelle : S_{Ad} : **0.00** kN/m²

• Sismicité

Zone sismique : **Très Faible**

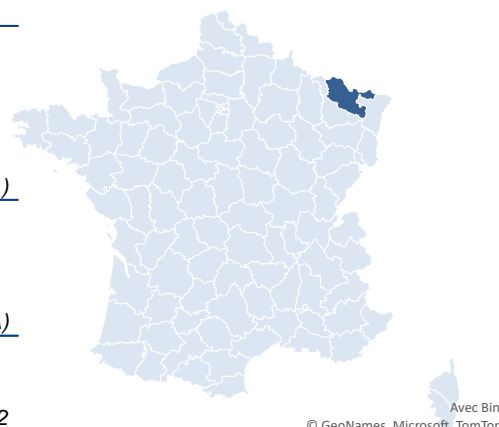
Article D653-8-1 du code de l'environnement

• Données climatiques - Gel

Zone de gel : **Modéré**
Profondeur hors gel : **0.81** m

FD P 18-326

NF P 94-261 Annexe O



Avec Bing
© GeoNames, Microsoft, TomTom

2.17.2. CHARGES PERMANENTES

2.17.2.1. POIDS PROPRE DES STRUCTURES

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

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

- poids volumique du béton armé des appuis : 25kN/m³ ;
- poids volumique du béton armé ou précontraint du tablier : 25 kN/m³ ;
- poids volumique de l'acier de charpente : 77kN/m³.

2.17.2.2. ÉQUIPEMENTS DU TABLIER

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

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

Équipement	Poids volumique en kN/m ³	Poids linéique en kN/ml	Coef. majorateur	Coef. minorateur
Chape d'étanchéité	23,5	-	1,2	0,8
Chape d'étanchéité type	Selon données fournisseurs	-	1,2	0,8
Couche de roulement	23,5	-	1,4	0,8
Longrines d'ancrage, bordures, contre-bordures	Selon plan	-	1,0	1,0
Dispositif de retenu	-	Poids fournis par le fabricant	1,0	1,0

2.17.3. CHARGES D'EXPLOITATION

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

2.17.3.1. CHARGES ROUTIERES NORMALES

L'ouvrage à construire est un pont route. Il supporte un trafic de classe 2 au sens de l'article 4.2.2 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA.

En référence au tableau 4.4a de la norme NF EN 1991-2/NA et l'article 2.15.3 du CCTP, les groupes de charges suivants seront pris en considération :

- le groupe de charge Gr1a avec un trafic de Classe 2 (Modèle de charges LM1)
- le groupe de charge Gr1b avec un trafic de Classe 2 (Modèle de charges LM2)
- le groupe de charge Gr2 avec un trafic de Classe 2 (Modèle de charges LM1 + forces horizontales)

2.17.3.2. CHARGES ROUTIERES EXCEPTIONNELLES

L'ouvrage ne doit supporter aucun convoi exceptionnel.

2.17.3.3. AUTRES CHARGES ROUTIERES

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

2.17.3.4. CHARGES DE TROTTOIRS ET CHARGES DE FOULE

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

2.17.4. CHARGES POUR LA VERIFICATION A LA FATIGUE

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

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

2.17.5. ENGINS ET MATERIELS DE CHANTIER

Sans objet

2.17.6. CHARGE ACCIDENTELLE SUR LES TROTTOIRS

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

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

2.17.7. CHOCS SUR LES BORDURES ET LONGRINES D'ANCRAGE

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

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

2.17.8. CHOCS DE VEHICULES SUR LES DISPOSITIFS DE RETENUE

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

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

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

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

2.17.9. COMBINAISONS D'ACTION

Les combinaisons d'actions à prendre en compte sont conformes au guide du Sétra de février 2010 « Eurocodes 0 et 1 : application aux ponts routes et passerelles ». Les paramètres sont proposés par le titulaire dans sa note d'hypothèses et soumis à la validation du maître d'œuvre.

ARTICLE 2.18. PLANS D'EXÉCUTION ET NOTES TECHNIQUES

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

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

Ces mêmes indications doivent être également reproduites sur chaque plan.

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

ARTICLE 2.19. HYPOTHESES SUR LES MATERIAUX EN PLACE

2.19.1. BETON EN PLACE

La valeur de la résistance caractéristique en compression sur éprouvette cylindrique à 28 jours du béton de la structure est prise :

- à 25 MPa pour le tablier à titre conservatoire.

2.19.2. ARMATURE EN PLACE

Les armatures en place dans l'encorbellement sont de type Tor et possèdent une limite élastique de 412 pour des diamètres $\varnothing \leq 20$ mm.

ARTICLE 2.20. JUSTIFICATION DES ELEMENTS EN BETON ARME**2.20.1. GENERALITES****2.20.1.1. CLASSES D'EXPOSITION ET ENROBAGES MINIMAL VIS-A-VIS DE LA DURABILITE DES ACIERS PASSIFS DU TABLIER**

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

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

Parement	Classes d'exposition	$C_{min,dur}$
Longrines d'ancrage des dispositifs de retenue	XC4 – XD3 -XF1	Limité à 50 mm

2.20.1.2. REGLES RELATIVES AU TABLIER EN BETON ARME

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

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

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

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

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

ARTICLE 2.21. JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS**2.21.1. JOINTS DE DILATATION**

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

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

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

2.21.2. ANCRAGE DES DISPOSITIFS DE RETENUE

2.21.2.1. DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE

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

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

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

Ce ferrailage est déterminé :

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

2) Ferrailage en place dans l'encorbellement

Le ferrailage en place dans l'encorbellement doit être vérifié sous le choc considéré.

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

Le dispositif proposé et les efforts communiqués doivent pouvoir être repris par la structure de l'encorbellement en place **sans devoir recourir à un renforcement de cette dernière.**

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

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

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

La vérification de l'ancrage est établie en admettant que ces efforts sont statiques.

Si la défaillance locale du dispositif de retenue intervient par d'autres éléments du dispositif de retenue (montant de la barrière), la résistance caractéristique de l'ancrage (R_k) doit être supérieure aux efforts transmis par la barrière (S_d) non pondérés. « Chocs de véhicules sur les dispositifs de retenue » de l'article « Actions et sollicitations » $S_d < R_k$.

Le dispositif de retenue doit rompre (pièces fusibles) ou se plastifier pour ne pas endommager la structure ou les éléments d'ancrage en lui transmettant des efforts trop importants. Le titulaire fournit les efforts maximaux susceptibles d'être transmis à la structure.

2.21.3. GARDE-CORPS

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

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

ARTICLE 2.22. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

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

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

ARTICLE 2.23. 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.

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

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

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

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS

(Art. 21 à 25 du CCAG-T)

3.1.1. GENERALITES

(Art. 21 à 25 du CCAG-T)

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

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

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

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

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

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

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

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

3.1.2. MARQUAGE CE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION

(Règlement UE n° 305/2011)

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

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

3.1.3. CONFORMITE AUX NORMES, MARQUES ET AVIS TECHNIQUES FRANÇAIS

(Art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

3.1.3.1. POSSIBILITES D'EQUIVALENCE

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

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

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

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou

tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation (European co-operation for Accreditation (EA)). Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

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

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

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

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

3.1.3.3. PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES

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

3.1.3.3.1. PRODUITS GALVANISÉS À CHAUD

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

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

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

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

ARTICLE 3.2. ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

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

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

3.2.1. ACIERS

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

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

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

- armatures de frettage,
- barres de montage.

Les aciers haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et à son amendement A1, et bénéficient de la marque NF-Aciers pour béton armé.

Il est rappelé que, conformément au 6.5.5 du fascicule 65 du CCTG, les aciers destinés à être pliés et dépliés (une seule fois) sont des aciers à haute adhérence disposant de l'aptitude au redressage après pliage.

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

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

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

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

3.2.2. ARMATURES

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

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

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 à son amendement NF A 35-080-1/A1, et sont de nuance B500B au sens de celles-ci (sauf exigences éventuelles de ductilité pour le comportement au séisme).

3.2.3. DISPOSITIFS DE RABOUTAGE OU D'ANCRAGE

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

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

La résistance à la fatigue des dispositifs de raboutage doit faire l'objet d'une attestation optionnelle délivrée par la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

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

ARTICLE 3.3. 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)

3.3.1. GENERALITES SUR LA DEFINITION DES BETONS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3.2. DEFINITION DES BETONS

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

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

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Caract. complémentaires (3)
Longrine	XC4 XD3 XF2	C35/45	RAG + Bs

3.3.2.1. MORTIERS

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

3.3.2.2. COMMENTAIRES CONCERNANT LES SPECIFICATIONS FOURNIES DANS LES TABLEAUX PRECEDENTS

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) sont formulés 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.

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

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

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

- caractéristique complémentaire « G » : 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}/L_{eq} est applicable à chaque gâchée de la charge.

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

3.3.2.3. CONSISTANCE ET TENEUR EN AIR DES BETONS

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

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

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

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

Dispositions particulières pour la qualité des parements (EQP)

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

3.3.3. CONSTITUANTS DES MORTIERS ET BETONS

(art. 8.1.2 du fasc.65 du CCTG)

3.3.3.1. GRANULATS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3.3.1.1. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX REACTIONS « D'ALCALI-SILICE » RAG

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

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

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

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

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

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

3.3.3.1.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA DURABILITE VIS-A-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 ≤ 40	FS ≤ 40
Sable : équivalent de sable sur la fraction 0/2 selon la norme NF EN 933-8	alluvionnaires et concassés ES ≥ 65 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9+A1 non accepté	alluvionnaires et concassés ES ≥ 60 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9+A1 non accepté
Sable : passant à 0,063 mm °°	≤ 9 % e = 3	≤ 9 % e = 3
Sable : module de finesse °°°	Ls ≤ 2,8 e = 0,6	Ls ≤ 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 granululaire WA24 $\leq 1\%$ ou F2	pour chaque classe granululaire WA24 $\leq 1\%$ ou F2
Gravillons : D_{max} selon la norme NF P 18-545	≤ 25 mm	≤ 25 mm

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

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

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

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

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

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

3.3.3.2. CEMENTS

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

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

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

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

Contrôle intérieur

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

Contrôle extérieur

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

- identification rapide ;
- temps de prise ;

- expansion à chaud ;
- flexion – compression à 7 et 28 jours ;
- chaleur d'hydratation.

3.3.3.2.1. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES A LA LIMITATION DE LA CHALEUR D'HYDRATATION LCH

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

3.3.3.2.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES A LA LIMITATION DU RETRAIT LRE

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

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

3.3.3.2.3. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX REACTIONS DE GONFLEMENT INTERNE

Réaction alcali-silice RAG

Contrôle intérieur

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

Contrôle extérieur

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

Réaction sulfatique interne RSI

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

3.3.3.2.4. DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA DURABILITE VIS-A-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 ^o 42,5 N – 42,5 R ^{oo} et supérieure
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.

3.3.3.3. ADJUVANTS POUR BETONS

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

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

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

3.3.3.3.1. DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA DURABILITE VIS-A-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.

3.3.3.4. ADDITIONS POUR BETONS

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

3.3.3.4.1. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX REACTIONS « D'ALCALI-SILICE » RAG

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

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

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

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

3.3.3.4.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA DURABILITE VIS-A-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/m^3 , doivent être respectées :

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

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

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

3.3.3.5. EAU

(art. 8.1.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

3.3.4. GENERALITES SUR LES EPREUVES D'ETUDES, DE CONVENANCE ET DE CONTROLE

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

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

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

3.3.5. ÉTUDE DES BETONS

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

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

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

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

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

3.3.5.1. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX REACTIONS « D'ALCALI-SILICE » RAG

Justification de la qualification des granulats

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

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

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

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

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

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

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

3.3.5.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES A LA REACTION SULFATIQUE INTERNE

Généralités

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

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

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

Température maximale pour le niveau de prévention Bs

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

3.3.5.3. DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA DURABILITE VIS-A-VIS DU GEL G ET G+S

Les caractéristiques exigées sont les suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E_{eff}/C (E_{eff} = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	$\leq 0,50$	$\leq 0,45$
Résistance caractéristique en compression f_{ck} à 28 j sur cylindre	≥ 30 MPa	≥ 35 MPa
Facteur d'espacement L selon norme ASTM C 457/C 457M °	≤ 250 μm	≤ 200 μm
Écaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	≤ 600 g/m ² °°

Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	$\leq 400 \mu\text{m/m}$	$\leq 400 \mu\text{m/m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme NF P 18-414	≥ 75	≥ 75

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

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

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

3.3.6. ÉPREUVES DE CONVENANCE

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

3.3.6.1. DISPOSITIONS GENERALES

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

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

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

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

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

3.3.6.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX REACTIONS « 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.

3.3.6.3. DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA DURABILITE VIS-A-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_{eff}/C (E_{eff} = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	$\leq 0,50$	$\leq 0,45$

Résistance caractéristique en compression f_{ck} à 28 j sur cylindre	≥ 30 MPa	≥ 35 MPa
Facteur d'espacement L selon norme ASTM C 457/C 457M °	≤ 250 μ m	≤ 200 μ m
Écaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	≤ 600 g/m ² °°
Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	≤ 400 μ m/m	≤ 400 μ m/m
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme NF P 18-414	≥ 75	≥ 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.

3.3.7. FABRICATION, TRANSPORT ET MANUTENTION DES BETONS

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

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

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

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

3.3.7.1. GENERALITES

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 E_{eff} / Liant_{eq} doivent être respectées pour chaque gâchée.

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

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

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

3.3.7.2. CONTROLE INTERNE A LA CHARGE DU TITULAIRE LORS DU PROCESSUS DE FABRICATION

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

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

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

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

3.3.7.3. ÉPREUVE DE CONTROLE

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

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

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

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

Lot	Nombre de prélèvements
Tous les éléments	1 prélèvement par phase de bétonnage et par formule

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

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

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

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

3.3.7.3.1. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX REACTIONS « D'ALCALI-SILICE » RAG

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

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

3.3.7.3.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA DURABILITE VIS-A-VIS DU GEL G ET G+S

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

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E_{eff}/C (E_{eff} = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	$\leq 0,50$	$\leq 0,45$
Résistance caractéristique en compression f_{ck} à 28 j sur cylindre	> 30 MPa	> 35 MPa
Facteur d'espacement L	$\leq 300 \mu m$	$\leq 250 \mu m$
Écaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	$< 750 g/m^2$
Allongement relatif selon les normes NF P 18-424 et NF P 18-425	$< 500 \mu m/m$	$< 500 \mu m/m$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées selon la norme NF P18-414	> 60	> 60

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

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

Lot	Nombre de prélèvements
Entretoise	1 prélèvement par phase de bétonnage
Dalle de transition	1 prélèvement par phase de bétonnage
Longrine et cornièr	1 prélèvement par phase de bétonnage

Un prélèvement comprend :

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

3.3.7.4. 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.

ARTICLE 3.4. PRODUITS POUR LES RAGRÉAGES

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

3.4.1. CRITÈRES D'APPRECIATION DE LA QUALITÉ DU PRODUIT PROPOSÉ

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

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

- résistance à la compression selon la norme NF EN 12190 : elle doit être supérieure ou égale à 45 MPa ;
- teneur en ions chlorures déterminée selon la norme NF EN 1015-17 : elle doit être inférieure ou égale à 0,05 % ;
- adhérence mesurée sur un support de référence (défini par la norme NF EN 1766) MC(0,40) selon la norme NF EN 1542 : elle doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa ;
- module d'élasticité mesuré selon la norme NF EN 13412 : il doit être supérieur ou égal à 20 000 MPa ;
- absorption capillaire mesurée selon la norme NF EN 13057 : elle doit être supérieure ou égale à 0,5 kg.m⁻².h^{-0.5} ;
- résistance à la carbonatation : la profondeur de carbonatation mesurée selon la norme NF EN 13295 doit être nulle ou inférieure à celle d'un béton témoin MC(0,45) (défini par la norme NF EN 1766) ;
- compatibilité thermique – Partie 1 – Gel dégel : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 50 cycles de gel/dégel comme décrit dans la norme NF EN 13687-1 doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa ;

Les produits proposés par le titulaire doivent permettre au maître d'œuvre de connaître leur pénétration aux ions chlorures, mesurée selon la norme NF EN 13396.

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

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

Les produits PC ne doivent pas être mis en œuvre sur les parties d'ouvrages soumises à de fortes dilatations telles que les tabliers.

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

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

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

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

3.4.2. APPROVISIONNEMENT ET CONDITIONNEMENT

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

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

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

3.4.3. CONTROLE EXTERIEUR

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

3.4.4. CAS DES RAGREAGES DE L'EXTRADOS DU TABLIER

En fonction de l'état du support constaté, le MOE se réserve le droit de demander l'application d'un produit « moins raide » et de classe performancielle moins élevée.

ARTICLE 3.5. PRODUITS DE REVÊTEMENT

(Normes NF P 95-103, NF EN 1504-2 et guide d'application GA P 18-902)

3.5.1. GENERALITES

Les produits de protection générale de surface visés par le présent article doivent répondre aux exigences du guide d'application volontaire GA P 18-902 de la norme NF EN 1504-2. Ils doivent être marqués CE conformément à cette même norme.

Il s'agit de « revêtements » au sens de cette norme, c'est-à-dire que l'épaisseur est comprise entre 0,1 mm et 5 mm.

Ils se caractérisent par :

- une ou des fonctions de protection principales de base (protection contre l'eau sans pression, protection vis-à-vis de la vapeur d'eau, protection vis-à-vis du dioxyde de carbone) ;
- une ou des fonctions de protection principales optionnelles (protection contre la pénétration des chlorures, protection contre l'écaillage de surface dû au gel/dégel et aux sels de déverglaçage, résistance à la fissuration) ;
- et éventuellement une ou des fonctions complémentaires optionnelles (préservation de la perméabilité à la vapeur d'eau, résistance au nettoyage à l'eau sous pression, résistance aux pressions d'eau).

Le système est proposé par l'entreprise et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les teintes éventuellement prévues sont précisées dans les plans joints au présent CCTP. Elles sont définitivement arrêtées après la réalisation des épreuves de convenance.

3.5.2. CRITERES D'APPRECIATION DE LA QUALITE DU SYSTEME PROPOSE

Les produits proposés par le titulaire doivent remplir les fonctions principales de base suivantes :

- la protection contre l'eau sans pression ;
- la protection vis-à-vis de la vapeur d'eau ;
- la protection contre le dioxyde de carbone.

Vis-à-vis de cette fonction principale de base, le niveau de performance conforme au guide d'application GA P 18-902 (Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton) est le niveau 2. Pour chaque caractéristique de protection (fonctions de base et fonctions optionnelles), les produits doivent être évalués conformément aux prescriptions du guide d'application GA P 18-902.

Il est précisé que :

- pour l'adhérence et la compatibilité thermique : le produit est prévu pour une application extérieure avec sel de déverglaçage ;
- pour la perméabilité à la vapeur d'eau : le produit de protection doit avoir une perméabilité à la vapeur d'eau de classe II telle que définie dans le guide d'application précité.

Les produits doivent remplir les fonctions principales optionnelles suivantes :

- protection contre la pénétration des chlorures.

Les produits de protection doivent remplir les fonctions complémentaires suivantes :

- résistance au nettoyage à l'eau sous pression.
Les produits ou systèmes de produits proposés doivent :
- soit être conformes aux niveaux d'exigence du guide d'application GA P 18-902 de la norme NF EN 1504-2 qui ont été définies ci-avant ; ils doivent être marqués CE conformément à la norme NF EN 1504-2 ;
- soit être équivalents à ces niveaux d'exigence selon les prescriptions de l'article 3.1.1 du présent CCTP.
Les produits proposés doivent être compatibles entre eux et avec les produits mis en œuvre préalablement aux travaux de protection.
Les produits doivent avoir des références dans des domaines d'utilisation analogues.
Le système d'attestation de conformité du produit ou système de produits mis en œuvre doit appartenir à la classe 2+.

3.5.3. 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.

Contrôle de la conformité

Contrôle intérieur :

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

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

3.5.4. CONTROLE EXTERIEUR

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

ARTICLE 3.6. PRODUITS DE SCELLEMENT DES ARMATURES

(Norme NF EN 1504-6, EAD 330499-01-601)

Les produits de scellement utilisés peuvent être à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques. Ils doivent bénéficier d'un ETE selon l'EAD 330499-01-601 et du marquage CE conformément à la norme NF EN 1504-6.

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

- l'essai d'arrachement conduit selon la norme NF EN 1881 conduit à un déplacement de la barre inférieur à 0,6 mm pour une charge de 75 kN ;
- la teneur en ions chlorure mesurée selon la norme NF EN 1015-17 doit être inférieure à 0,05 % ;
- pour les produits à base de résines synthétiques (PC) :
 - ◆ la température de transition vitreuse mesurée selon la norme NF EN 12614 doit être supérieure ou égale aux deux valeurs suivantes : 45 °C, ou 20 °C au-dessus de la température ambiante maximale de la structure en service ;
 - ◆ l'essai de fluage en traction selon la norme NF EN 1544 doit conduire à un déplacement de la barre inférieur ou égal à 0,6 mm au bout de 3 mois, après application continue d'une charge de 50 kN.

Les produits mis en œuvre doivent satisfaire en fonction de leur destination les critères figurant dans le guide technique « Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton armé » édité par LCPC-Sétra en août 1996.

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

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

ARTICLE 3.7. TRAITEMENTS DE SURFACE

(art. 8.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

3.7.1. BADIGEON POUR PAROIS EN CONTACT AVEC LES TERRES

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

3.7.2. PRODUIT ANTI-GRAFFITI ET ANTI-AFFICHES

Le produit de protection contre les graffitis et les affiches doit être de type « permanent », supportant au moins 5 nettoyages sans rechargement.

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

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

ARTICLE 3.8. DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE

(norme NF EN 1317-5+A2)

3.8.1. GENERALITES

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

Le dispositif de retenue doit rompre (pièces fusibles) ou se plastifier pour ne pas endommager la structure ou les éléments d'ancrage en lui transmettant des efforts trop importants. Le titulaire fournit les efforts maximaux susceptibles d'être transmis à la structure.

Le titulaire fournit les efforts maximaux susceptibles d'être transmis à la structure.

Ces efforts doivent pouvoir être repris par la structure en place, sans nécessité de renforcement de cette dernière.

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

Au droit de l'ouvrage, les dispositifs de retenue marqués CE sont fixés sur une longrine ancrée sur le tablier.
Hors ouvrage, les dispositifs de retenue marqués CE sont nécessairement fichés dans le sol.
La longueur testée du dispositif de retenue est inférieure ou égale à 60 m.

3.8.2. EFFORT TRANSMIS PAR LE DISPOSITIF DE RETENUE SUR OA

Les efforts transmis par le dispositif de retenue, en cas de choc, rapportés au mètre linéaire de longrine ne doivent pas dépasser :

- Effort horizontal inférieur à 25 kN/ml
- Moment fléchissant inférieur à 6 kN.m/ml.

Ces efforts sont déterminés et justifiés par le fabricant par un essai de poussée conduisant à la rupture de l'élément fusible du dispositif de retenue, en appuyant à une hauteur inférieure à 50cm de hauteur. La valeur mesurée est recalibrée vis-à-vis de la différence de résistance mécanique entre le poteau testé et le maximum de résistance possible pour l'acier choisi au design de l'élément fusible.

3.8.3. CARACTERISTIQUES DES DISPOSITIFS SUR OUVRAGE

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

- niveau de retenue : H2 ;
- la déflexion dynamique : elle est inférieure à la distance entre le nu avant du dispositif de retenue et la face latérale de l'ouvrage de manière à s'assurer que les roues du véhicule dans les conditions de l'essai de choc normalisé restent sur l'ouvrage,
- largeur de fonctionnement : W4 ;
- niveau de sévérité de choc maximal : B
- intrusion de véhicule : Vi3.

Dans le cadre des essais normalisés, aucune partie de la barrière d'une masse supérieure à 2 kg ne doit se détacher entièrement de la barrière.

En complément, le dispositif de retenue doit posséder les caractéristiques dimensionnelles suivantes :

- la hauteur totale minimale du dispositif de retenue, comptée à partir de la longrine est supérieure ou égale à 1.20 m,
- l'encombrement maximal de la partie métallique du dispositif de retenue ne doit pas dépasser 40 cm, platine comprise.

3.8.4. QUALITE DES MATERIAUX

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

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

3.8.5. PROTECTION CONTRE LA CORROSION

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

Les fixations de ces équipements à l'ouvrage seront protégées par des capsules de mastic Capsigum® ou similaires, permettant leur démontage.

3.8.6. AGREMENTS DES DISPOSITIFS DE RETENUE CE ET RACCORDEMENT

Les documents suivants sont à remettre par le titulaire, à l'appui de sa demande d'agrément, et ce pour chaque barrière ou raccordement envisagés :

- Certificat de conformité CE ou la DoP pour les barrières indiquant :
 - ◆ son niveau de retenue,
 - ◆ sa largeur de fonctionnement normalisée,
 - ◆ sa déflexion dynamique,
 - ◆ son niveau d'intrusion du véhicule (pour les barrières de type H),
 - ◆ son niveau de sévérité du choc,
- Certificat NF058 pour les raccords indiquant :
 - ◆ Son niveau de retenue,
 - ◆ Sa classe d'évaluation.
- La notice de montage et d'entretien, indiquant notamment :
 - ◆ les dimensions du DR
 - ◆ les tolérances de pose
 - ◆ modalités d'assemblage et de mise en œuvre
 - ◆ spécifications liées à l'ancrage des supports battus - conditions requises pour le sol
- Pour les matériels mis en œuvre sur longrine (sur et hors ouvrage) :
 - ◆ position de la barrière sur longrine
 - ◆ dimensions et détails de la longrine (ferraillage)
 - ◆ spécifications liées à l'ancrage et les efforts d'ancrage transmis dans la structure de
 - ◆ l'ouvrage ou de la longrine (type d'ancrage, fixations)
- Le rapport d'essai de choc, ou la synthèse des résultats de l'essai nécessaires à la vérification des documents graphiques, indiquant :
 - ◆ Hauteur de pose
 - ◆ Longueur totale testée lors de l'essai de choc
 - ◆ Préciser si les extrémités sont comprises dans la section testée
- Une vue détaillée de chaque équipement CE faisant apparaître l'ensemble des pièces constitutives.

3.8.7. PRODUITS DE SCCELLEMENT DES FIXATIONS DANS LA LONGRINE

En cas de scellement chimique, les produits utilisés doivent bénéficier d'une Évaluation Technique Européenne (ETE) selon le Document d'Évaluation Européen (anciennement Guide d'Agrément Technique Européen) n°001 partie 5.

3.8.8. RACCORDEMENT DES DISPOSITIFS DE RETENUE

Les raccords entre dispositifs de retenue de même famille ou de familles différentes ou les raccords avec les dispositifs de retenues génériques doivent faire l'objet d'une certification NF058 délivré par l'ASCQUER.

ARTICLE 3.9. GARDE-CORPS

(norme XP P 98-405)

3.9.1. GENERALITES

Les garde-corps sont conformes aux plans joints au présent CCTP et sont fixés sur platines.

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

3.9.2. QUALITE DES MATERIAUX

Les éléments constitutifs des garde-corps sont conformes en acier sont aux prescriptions de la norme XP P 98-405. La nuance d'acier est S235 JR.

3.9.3. PROTECTION CONTRE LA CORROSION

(fasc. 56 du CCTG)

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre.

ARTICLE 3.10. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

(normes NF P 98-410, NF P 98-411, NF P 98-412 et NF P 98-413)

3.10.1. GENERALITES

Les glissières de sécurité sont conformes à la norme NF P 98-410.

Elles doivent être titulaires de la marque NF-Équipements de la route – Éléments de DR génériques.

3.10.2. QUALITE DES MATERIAUX

Les éléments constitutifs des glissières sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 98-412 et du règlement particulier de la marque NF-Équipements de la route – Éléments de DR génériques.

3.10.3. PROTECTION CONTRE LA CORROSION

(fasc. 56 du CCTG)

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre.

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

ARTICLE 3.11. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE

(fasc. 67 titre I du CCTG)

3.11.1. GENERALITES

L'étanchéité du tablier est réalisée au moyen d'un procédé mise en œuvre par des Moyes à Hautes Cadence (MHC), conformément au fascicule 67 titre I du CCTG. Le relevé d'étanchéité est également assuré par une membrane de liant modifié aux polymères compatible avec le procédé d'étanchéité du tablier.

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

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

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

3.11.2. ASSURANCE DE LA QUALITE

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

ARTICLE 3.12. JOINTS DE DILATATION

3.12.1. GENERALITES

Les joints de dilatation mis en œuvre doivent être titulaires d'un avis technique sur les joints de chaussée des ponts-routes délivré par le Cerema.

3.12.2. LIAISON DU JOINT A L'ETANCHEITE GENERALE

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

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

3.12.3. ÉVACUATION DES EAUX

Des dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux qui percolent au travers des joints de chaussée, sont prévus sous les joints de dilatation de l'ouvrage. Ces dispositifs sont conformes à l'avis technique du joint et aux plans joints au présent CCTP.

3.12.4. PONTAGE DU SOLIN

Le solin est ponté par une feuille bitumineuse ou bitum coule à chaud.

ARTICLE 3.13. GARGOUILLES ET BARBACANES

3.13.1. GARGOUILLES ET BARBACANE

Les gargouilles et barbacanes sont composées d'une platine avec moignon en plomb de 3 mm d'épaisseur, se raccordant à la descente d'eau et destinée au raccord avec l'étanchéité.

Le diamètre du moignon est de 100 mm minimum pour les exutoire à travers le tablier.

3.13.2. TUYAUX DE DESCENTES

Les tuyaux de descente d'eau vers les perrés sont constitués en zinc ou en PEHD.

ARTICLE 3.14. GRAVE NON TRAITÉE

(fasc. 23 du CCTG, norme NF EN 13285)

La grave non traitée à mettre en œuvre est une GNT2 0/31,5.

3.14.1. GRANULATS

(norme NF P 18-545, NF EN 13242+A1)

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être :

- catégorie F pour les caractéristiques intrinsèques des gravillons ;
- catégorie IV pour les caractéristiques de fabrication des gravillons ;
- catégorie b pour les caractéristiques de fabrication des sables.

3.14.2. EAU

(norme NF P 98-100)

L'eau utilisée peut être de catégorie 1 ou 2 au sens de l'article 5 de la norme NF P 98-100.

ARTICLE 3.15. SÉPARATEURS EN BÉTON

(normes NF P 98-426)

3.15.1. GENERALITES

Les séparateurs en béton sont conformes aux spécifications de la norme NF P 98-426.

Au niveau des joints de chaussée, les séparateurs en béton sont interrompus et recouverts par un capot métallique normal, conformément aux normes NF P 98-426 et NF P 98-426.

3.15.2. QUALITE DES MATERIAUX

Les matériaux constitutifs des séparateurs en béton sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 98-431 et NF P 98-426.

ARTICLE 3.16. BÉTON BITUMINEUX

(fasc. 23, 24 et 27 du CCTG, normes NF EN 13043, NF P 18-545, NF EN 13108-1 et NF P 98-150-1)

3.16.1. TYPE D'ENROBE

La couche de roulement de l'ouvrage est constituée par un BBSG 0/10 de classe 3.

3.16.2. CARACTERISTIQUES DES GRANULATS

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

3.16.2.1. CARACTERISTIQUES DES GRAVILLONS POUR LES ENROBES DE CLASSE 3

La couche de roulement étant un BBSG sous classe de trafic cumulé supérieure ou égale à $TC3_{20}$ ou $TC3_{30}$ (TMJA PL/sens > 150), les caractéristiques minimales des granulats sont celles définies dans le tableau ci-dessous :

Résistance mécanique au sens de la norme NF EN 13043 (*)	Caractéristiques de fabrication au sens de la norme NF EN 13043 (*)
$LA_{20} M_{DE} 15 PSV_{50} (**)$	Granularité $G_{c85/20}$; Tamis intermédiaire : $G_{20/15}$; Aplatissement : Fl_{25} , Fl_{30} si $D \leq 6,3$ mm ; Teneur en fines : f_1 , f_2 si $MB_F 10$; Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : $C_{95/1}$

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

3.16.2.2. CARACTERISTIQUES DES FILLERS, SABLES ET GRAVES

(norme NF EN 13043 et article 8 de la norme NF P 18-545)

3.16.2.2.1. FILLERS

Les fillers sont de catégorie $MB_F 10$ pour les fines nocives, $v_{28/45}$ pour la porosité Rigden et $\Delta_{TBA} 8/25$ pour le delta de température bille-anneau, au sens de la norme NF EN 13043.

3.16.2.2.2. 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 : $G_F 85$ ou $G_A 85$; $G_{TC} 10$;
- Qualité des fines : $MB_F 10$ (MB_2 admis sur la fraction 0/2) ;
- Angularité des sables et graves d'origine alluvionnaire : $E_{CS} 38$.

3.16.3. LIANT HYDROCARBONE

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

Le liant hydrocarboné utilisé est soit un bitume de grade routier usuel 35/50 conforme à la norme NF EN 12591, soit un bitume modifié par des polymères conforme à la norme NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères.

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.

3.16.4. COMPOSITION ET SPECIFICATIONS DU BETON 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 5 (cinq) ans.

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

Appellation française	Appellation européenne	TL _{min} (%)	% de vide	Tenue à l'eau	Résistance à l'orniérage
BBSG3 0/10	EB 10 roulement	5,2	V _{min 5} à V _{max 10} (60 girations)	ITSR ₇₀	P ₅ (≤ 5 % – 60 °C et 30 000 cycles) V _i =5 % et V _s =8 %

ARTICLE 3.17. SIGNALISATION HORIZONTALE

3.17.1. TRAVAUX REALISES PAR LE TITULAIRE

Les travaux de marquage des chaussées comprennent :

- la fourniture des produits de marquage temporaire de couleur jaune,
- la fourniture des billes de verre pour rétroréflexion,
- les travaux de décollage des bandes collées temporaires,
- l'effaçage du marquage
- le nettoyage et le séchage de la chaussée,
- le dépoussiérage de la bande de chaussée devant recevoir le marquage sur les chaussées en enrobé,
- le prémarquage manuel,
- l'application des produits par le personnel et le matériel de l'applicateur,
- la préparation du sol support recevant les bandes,
- le matériel nécessaire à la réalisation des prestations de nuit, dans les conditions qui permettent d'obtenir un résultat comparable à des prestations qui seraient réalisées de jour.

3.17.2. PRODUITS UTILISES

Les produits utilisés seront des produits certifiés NF2 « Équipements de la Route » par l'Association pour la Qualification des Équipements de la Route : ASQUER.

La nature des produits est :

- des peintures blanches, ou jaunes rétroréfléchissantes,
- des bandes blanches, jaunes ou noire préfabriquées,

- des microbilles de verre,
- peintures aqueuses.

Le marquage définitif est exclusivement constitué de bandes préfabriquées.

3.17.3. PRINCIPES DE MARQUAGE

La largeur unité « U » des lignes est de 7,5 cm sur les sections à 2 x 3 voies (A31), soit des largeurs de bande à réaliser de : **L = 0,150 m ; 0,225 m ; 0,375 m ; 0,500 m.**

Elles correspondent à des types de modulation :

Type de modulation	Longueur du trait (en mètres)	Intervalle entre 2 traits (en mètres)
LC		
T1	3	10
T2	3	3,5
T3	3	1,33
T4	39	13
T'2	0,50	0,50
T'3	20	6
T'2 (pour « cédez le passage »)	0,50	0,50

Le type de modulation du marquage existant est reproduit dans le cadre des travaux. Les barrettes sont à aménager el cas échéant

3.17.4. DUREE DE VIE DES PRODUITS

La durée de vie des produits de marquage certifiés NF 2 « Équipements de la Route » ou équivalent, doit être de :

- Pour les bandes préfabriquées : 120 mois (10 ans).
- Pour les enduits à chaud :24 mois pour le marquage sous circulation (axe – BAU – etc.) et 48 mois pour les zones peu circulées (TPC – BDG).
- Pour les produits VNTP bi-composant : 12 mois pour le rétroréfléchissement de la peinture VNTP, 24 mois pour la bande de peinture pour les sections sous circulation (axe – BAU – etc.) et 36 mois pour la bande de peinture pour les zones peu circulées (TPC – BDG).
- Pour les peintures classiques :12 mois pour le marquage sous circulation (axe – BAU – etc.) et 24 mois dans les secteurs peu circulés (TPC – BDG).

3.17.5. PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS DE MARQUAGE

3.17.5.1. PRODUITS DE MARQUAGE ET DE SAUPOUDRAGE

Les produits de marquage et les produits de saupoudrage doivent être certifiés « NF2 – Équipement de la route ».

Les produits de saupoudrage doivent obligatoirement disposer du marquage CE.

Les produits rétroréfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de produit de saupoudrage que celui utilisé à la certification et désigné sur la fiche technique.

3.17.5.2. RECIPIENTS OU EMBALLAGES

Les récipients ou emballages contenant des produits certifiés en stock ou prêts à l'emploi, doivent obligatoirement porter l'étiquetage prévu au règlement de la marque « Équipement de la route ».

3.17.6. CONTROLE D'IDENTIFICATION DES PRODUITS

Conformément à l'article 12 du CCAG travaux, le maître d'œuvre peut effectuer pendant toute la durée du chantier des prélèvements des produits de marquage ou autres qui sont réalisés conformément à la norme NF P 98-634 en présence de l'applicateur ou de son représentant.

- Les essais sur prélèvements comportent :
 - ◆ pour les peintures :
 - une détermination de la masse volumique,
 - une détermination de l'extrait sec,
 - une détermination de la teneur en cendres,
 - ◆ pour les produits de saupoudrage :
 - une détermination de la granularité,
 - une détermination du pourcentage de défauts,
 - ◆ pour les produits de marquage, les essais sont réalisés conformément à la norme NF P 98-633,
 - ◆ pour les produits de saupoudrage, les essais sont réalisés conformément à la norme XP P 98-642 (contrôle automatique).

Dans le cas où les produits ne répondent pas aux fiches techniques des produits certifiés et après qu'une analyse complète ait relevé l'absence de conformité avec les produits certifiés, ils sont refusés et enlevés du chantier, aux frais du titulaire. Les travaux déjà exécutés avec ces produits font l'objet des dispositions prévues à l'article 39 du CCAG travaux.

Ces mesures sont appliquées sans préjudice à l'application des sanctions prévues à l'article 9 de l'arrêté du 3 mai 1978 relatif aux conditions générales d'homologation des équipements routiers de signalisation de sécurité et d'exploitation.

Les analyses des échantillons sont effectuées par un laboratoire accrédité.

ARTICLE 3.18. VEGETAUX

3.18.1. CHOIX DE LA PEPINIERE

Le choix des plants se fait sur des critères génétiques, morphologiques et sanitaires : il faut que les plants soient adaptés au sol et à la région.

L'Entrepreneur devra joindre la liste des pépinières où il compte s'approvisionner. La liste des pépinières sera accompagnée d'un certificat émanant de la pépinière, précisant le nombre de transplantations que les sujets auront subies, leur force, leur forme (cépée, tige, etc), leur conditionnement en motte, conteneur ou racine nue.

Le Maître d'oeuvre se réserve le droit de refuser les plantes provenant de pépinières non fiables.

L'Entrepreneur doit avoir pris dans son offre les frais inhérents aux marquages des végétaux dans les pépinières. Si le nombre de pépinière ne permettait pas de toutes les visiter, l'entreprise soumettrait un choix de végétaux à marquer en concertation avec la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'oeuvre.

Dans le cadre d'une politique de développement durable, les pépinières locales ou régionales sont encouragées, cette spécification n'étant pas réhabilitaire.

L'importation de plantes sera évitée, les sujets d'origine locale étant privilégiés pour des raisons de préservation des caractères génétiques. Néanmoins, si une importation s'avère nécessaire, les plantes importées doivent avoir été acclimatées selon l'espèce, pendant une à deux saisons de végétation. En cas d'importation admise, les visites phytosanitaires et les désinfections sont à la charge de l'Entrepreneur et à ses risques et périls. L'Entrepreneur aura à fournir les passeports et certificats phytosanitaires à la livraison des végétaux.

3.18.2. CONDITIONNEMENT

Les arbres seront conditionnés, soit en motte grillagée avec un matériau biodégradable, soit en racines nues selon le détail du bordereau.

Les mottes seront réalisées de façon à contenir la totalité du système racinaire de l'arbre. Il ne devra pas apparaître en périphérie de motte des racines sectionnées de plus de 15 mm de diamètre.

Pour les végétaux en racines nues, les racines des plantes sont homogènes, ramifiées et pourvues d'un abondant chevelu, conformément à l'espèce, à l'âge et au nombre de transplantations effectuées. Les transplantations sont conformes aux normes en vigueur et au descriptif du présent marché.

3.18.3. ARBRES ISOLES

Les arbres tiges sont mis en place avec un tuteurage tripode.

Les troncs des arbres tige devront être issus d'une seule pousse (bourgeon terminal) ou d'un seul sujet. Le tronc est impérativement droit et fléché, exempt de nodosités ou de plaies. La circonférence se mesurera en centimètres à un mètre du sol.

L'ensemble des arbres sera de hauteur et de diamètre conforme aux demandes du Maître d'oeuvre. Les plants devront être de premier choix, sains, de qualité loyale et marchande, bien constitués, exempts de toutes tares et maladies, sans mousse ni gerçure, et présenter toutes les caractéristiques d'une végétation vigoureuse. Ils devront également être conformes aux caractéristiques de l'espèce et de la variété et présenter le nombre de transplantations précisé ainsi que la bonne taille de formation.

Dans chaque espèce, la fourniture devra être constituée de sujets ressemblants, de taille aussi homogène que possible. La formation des sujets devra être régulière, reflétant des allongements normaux pour les parties aériennes comme pour les parties souterraines. Les bois seront vigoureux et bien aoûtés.

Les crosses ou reprises de flèches éventuelles devront être acceptées par le Maître d'oeuvre avant la réception sur le chantier des végétaux.

3.18.4. ARRACHAGE DES PLANS EN PEPINIERE

Il s'effectue avec toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les racines et selon les techniques appropriées pour conserver le chevelu et éviter de fendre, d'écorcher ou de blesser les plants. L'arrachage ne doit pas être effectué par vent desséchant ou par temps de gelée.

3.18.5. LIVRAISON ET TRANSPORT

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions auprès de ses fournisseurs pour que les végétaux voyagent en camions couverts et fermés. Des mesures de protection renforcées doivent être prises pour les températures inférieures à 0 °C (protection contre le dessèchement et le gel).

Avant la plantation, l'état sanitaire et la conformation des plants seront vérifiés sur le chantier et les plants refusés seront immédiatement évacués du chantier. Tout refus doit être signalé de suite au Maître d'oeuvre qui sera juge pour déterminer l'acceptabilité des plantes.

En principe, l'arrivée des végétaux sur le chantier doit correspondre avec leur mise en place immédiate. L'entrepreneur doit tenir informé le Maître d'oeuvre du calendrier et des modalités de livraison par son fournisseur. Avant plantation, les végétaux à racines nues seront trempés dans un pralin composé d'eau, d'argile et de fumier de bovin, ou un pralin commercial approuvé, de manière à couvrir entièrement la surface du système racinaire.

3.18.6. AUTHENTIFICATION DES SUJETS

Elle est matérialisée à l'aide d'un collier indétachable, durable, et non réutilisable sur lequel sont mentionnés :

- le nom et l'adresse du producteur,
- la date d'arrachage du végétal (jour, mois).

Une étiquette complémentaire mentionne les points suivants :

- le nom de l'entreprise, son numéro d'identification CNIH, son numéro au contrôle phytosanitaire,
- le produit : genre, espèce et cultivar,
- la circonférence normalisée pour les arbres-tiges.

CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER

- L'installation du chantier comprend les travaux suivants :
- les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG,
- la dépose des clôtures traversant l'emprise du chantier,
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier,
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier,
- l'éclairage du chantier et des zones de travail,
- l'installation des matériels et des magasins de stockage des produits, y compris la préparation des plates-formes supports,
- une salle de réunion mise à la disposition du maître d'œuvre y compris le chauffage éventuel, l'éclairage et l'entretien,
- les frais relatifs aux DICT,
- le constat contradictoire de toutes les installations avant démarrage du chantier,
- l'aménagement des accès et du terrain mis à disposition de l'entreprise pour la mise en place des installations de chantier et le stockage du matériel et des matériaux,
- les indemnités d'occupation des terrains ainsi que l'aménagement de ces derniers, y compris les démarches administratives, les formalités juridiques ainsi que les travaux de réfection, consolidation et mise en conformité des terrains,
- l'entretien des accès de chantier et des aires de stockage,
- la signalisation des installations de chantier,
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier, leur maintien pendant toute la durée du chantier et leur ouverture et fermeture sous chaque passage de véhicule chantier,
- les installations et déplacements éventuels des bureaux et baraquements de l'entreprise, des toilettes et les installations propres au personnel et au matériel de l'entreprise, conformément à la législation en vigueur,
- Les branchements provisoires de toutes natures nécessaires au fonctionnement du matériel et à la marche générale des travaux (eau, énergie, téléphone...), y compris la location des compteurs. La fourniture en eau et en télécommunication sera à la charge de l'entrepreneur,
- la mise en place d'un atelier météo (thermomètre hygromètre enregistreur fonctionnant en permanence) et l'affichage des conditions à 5 jours, corrigées 24 heures à l'avance,
- le confinement, la ventilation et la mise en place d'un filtre anti-poussière au niveau de la buse,
- le nettoyage permanent du chantier, des aires de stockage et de leurs abords, des voies de circulation et de chantier, et à la fin du chantier,
- les frais de gardiennage et la surveillance éventuelle du chantier de jour et de nuit,
- les frais d'astreinte,
- les frais imputables à l'application des prescriptions de toutes les mesures d'ordre, de sécurité et de protection de la santé,
- l'amené, la mise à disposition à pied d'œuvre des moyens de levage,
- le repliement de toutes les installations de l'entreprise,
- la remise en état des lieux après repliement des installations de l'entreprise,
- les frais d'assurance de l'entreprise contre les préjudices causés aux personnes et aux usagers des voies publiques du fait des travaux.

4.1.2. CLOTURES

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

4.1.3. ATELIER METEO

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

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

4.1.4. NETTOYAGE PREALABLE 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.

La technique employée est l'hydro-décapage.

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

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

ARTICLE 4.2. DÉBROUSSAILLEMENT – DÉMOLITIONS – DÉCAPAGE

(fasc. 2 du CCTG)

4.2.1. DEBROUSSAILLEMENT, 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'emmétriser tous les arbres que lui indique le maître d'œuvre. Il doit également arracher les taillis, les haies et les broussailles et extraire les souches sur l'ensemble de la zone définie par le maître d'œuvre.

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

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

4.2.2. DEMOLITIONS DE CONSTRUCTIONS

(art. 17.6 du fasc. 2 du CCTG)

Le titulaire propose à l'acceptation du maître d'œuvre le procédé de démolition des constructions existantes. La démolition comprend le découpage des armatures existantes éventuelles.

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

4.2.3. SCARIFICATION DE CHAUSSEE

(art. 6.3 du fasc. 2 du CCTG)

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

4.2.4. DECAPAGE DE TERRE VEGETALE

(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 des travaux sur une épaisseur de 30 cm puis la met en dépôt provisoire.

ARTICLE 4.3. OUVRAGES PROVISOIRES

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

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

4.3.1. CLASSEMENT DES OUVRAGES PROVISOIRES

(5.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les ouvrages provisoires suivants sont classés en première catégorie :

- Platelage provisoire en rive d'ouvrage.

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

4.3.2. PLATELAGE PROVISOIRE

4.3.2.1. TYPOLOGIE DE PLATELAGE

Afin de ne pas réduire la hauteur libre sous ouvrage, un droit des travées 4 à 5, le platelage provisoire doit nécessairement être fixé dans la rive du tablier de façon à ne pas engager le gabarit autoroutier.

Au droit des travées 1 à 3, le platelage provisoire peut être fixé en intrados, d'ouvrage compte tenu de la marge disponible par rapport au gabarit autoroutier (hauteur disponible : 20 cm).

4.3.2.2. CARACTERISTIQUES DU PLATELAGE

Le platelage doit :

- Être bordé latéralement par des écrans verticaux de 1.80 m de hauteur minimale,
 - ◆ Plein dans la partie inférieure sur une hauteur de 1m,
 - ◆ Constitué d'un grillage métallique à fine maille 50x50 mm sur la partie supérieure,
- Doit être équipé d'un plancher continu, jointif et étanche.
- Doit être équipé d'un dispositif de recueil de joint
- Être dimensionné afin de reprendre les charges de personnel, les effets du vent et la chute d'un élément de corniche lors des travaux de démolition selon la méthodologie retenue par le Titulaire.

La corniche et contre corniche sont démolis et évacués par élément de **300 kg maximum**. Les éléments sont brêlés provisoirement au tablier au fur et à mesure de la réalisation du sciage. Ceci afin de s'affranchir du basculement accidentel de plus d'un élément sur le platelage.

4.3.2.3. ANCRAGE DU PLATELAGE DANS LA STRUCTURE

4.3.2.4. DISPOSITIF D'ANCRAGE

Les tiges d'ancres ou chevilles utilisées pour ancrer le plateage dans le tablier sont constitués en acier inoxydables. Lors de la déposé du platelage, elles sont recepées soigneusement au plus près du parement du tablier.

4.3.2.4.1. ESSAI ARRACHEMENT

Les scellements ou chevillages nécessaires au maintien du platelage font l'objet d'essai d'arrachement avant mise en place du platelage, afin de valider les hypothèses de calculs pris en compte dans les études d'exécution.

ARTICLE 4.4. 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.

4.4.1. FABRICATION DES ARMATURES

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

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

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

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

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

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

4.4.2. SOUDAGE

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

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670/CN, il est rappelé tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables conformément au 6.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG.

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

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

4.4.3. POSE DES ARMATURES

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

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

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

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

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

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

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

4.4.4. ENROBAGE DES ARMATURES

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

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

Le respect des exigences de l'article « Pose des armatures » du présent CCTP autorise l'adoption d'une tolérance d'exécution Δc_{dev} de 5 mm.

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

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

ARTICLE 4.5. BÉTONS

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

4.5.1. BETON DE PROPLETE

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

4.5.2. BETONNAGE SOUS CONDITIONS CLIMATIQUES EXTREMES

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

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

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par le titulaire avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température inférieure à 5 °C ou durablement supérieure à 30 °C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du Plan Qualité relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

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

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.

4.5.2.1. BETONNAGE PAR TEMPS FROID

(norme NF EN 13670/CN, 8.5.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

Lorsque la température mesurée sur chantier est comprise entre -5 °C et +5 °C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid, proposés par le titulaire dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5 °C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Après une interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles.

4.5.2.2. BETONNAGE 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.

4.5.3. REPRISES DE BETONNAGE

(art. 8.4.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

4.5.4. CURE

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

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

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

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

4.5.5. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES A LA REACTION SULFATIQUE INTERNE

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

4.5.6. DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA DURABILITE VIS-A-VIS DU GEL

4.5.6.1. METHODOLOGIE 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 90mn à une température ambiante de 10 °C, à 75mn à 20 °C et à 60mn 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 perrivateur par couches de faible épaisseur pour permettre aux grosses bulles d'air d'éclater à la surface du béton frais tout en évitant une vibration trop énergique qui provoquerait une ségrégation.

L'aspect des parements ne doit être ni trop lisse, ni glacé. Le bullage moyen est jugé par rapport à l'échelle 3 du FD P 18-503, soit une surface maximale par bulle de 0,3 cm², une profondeur maximale de 2 mm et une surface de bullage inférieure à 2 %.

4.5.6.2. 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.

4.5.6.3. CURE ET MURISSEMENT

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 15 MPa de résistance en compression.

ARTICLE 4.6. RAGRÉAGES

(Normes NF EN 1504-10, NF P 95-101)

4.6.1. PREPARATION DES SUPPORTS

La préparation des supports a deux objectifs :

- éliminer le béton dégradé jusqu'à atteindre un béton sain ;
- rendre le support conforme aux spécifications requises pour la mise en œuvre du produit envisagé.

Cette préparation doit être réalisée conformément au paragraphe 7.2 de la norme NF EN 1504-10, au paragraphe A.7.2.4 rendu contractuel de l'annexe A informative de cette norme et à la norme NF P 95-101. Les techniques mises en œuvre doivent suivre les recommandations du paragraphe 3.1.1 du guide technique « Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton » édité en 1996 par le LCPC et du paragraphe 4.2 du guide du STRRES FABEM 1.

Les moyens mis en œuvre pour éliminer le béton dégradé sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre lors de l'exécution d'une planche test. Ils doivent être choisis en se référant au tableau 1 de la norme NF P 95-101.

Les zones équarries doivent avoir des formes franches afin d'assurer une bonne tenue de la réparation.

Dans le cas où des armatures apparaissent lors des travaux d'élimination des bétons dégradés, leur préparation doit être réalisée conformément au paragraphe 7.3 de la norme NF EN 1504-10, au paragraphe A.7.3.2 rendu contractuel de l'annexe A informative de cette norme et à la norme NF P 95-101. Elle doit également se conformer au paragraphe 3.1.2 du guide technique « Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton » édité en 1996 par le LCPC.

Le bouchardage en fin d'équarrissage est interdit.

Lorsqu'une épaisseur suffisante de mortier peut être mise en œuvre pour recouvrir les armatures, celles-ci peuvent simplement être nettoyées après enlèvement de la rouille non adhérente.

Préalablement au ragréage, les armatures trop corrodées pour continuer à assurer leur rôle sont remplacées. Leur mise en œuvre doit respecter les préconisations du guide technique « Choix et application des produits de réparations et de protection des ouvrages en béton » édité en 1996 par le LCPC. Les produits de scellement doivent être conformes au paragraphe correspondant dans l'article « Produits pour le ragréage » du chapitre 3 du présent CCTP.

La mise en œuvre des armatures doit se faire dans le respect des dispositions constructives du béton armé, et doit être conforme à la partie 8 de la norme NF EN 1504-10.

4.6.2. PREPARATION DES PRODUITS

La préparation des produits doit être conforme aux préconisations de préparation spécifiées dans la notice technique du fabricant. Les préconisations du paragraphe 3.4 du guide technique « Choix et application des produits de réparations et de protection des ouvrages en béton » édité en 1996 par le LCPC doivent être respectées, notamment au niveau des moyens de malaxages utilisés.

4.6.3. MODE D'EXECUTION

L'exécution de la réparation doit être réalisée conformément au paragraphe 8.2 de la norme NF EN 1504-10 et au paragraphe A.8.2.1 rendu contractuel de l'annexe A informative de cette norme. Les techniques mises en œuvre doivent suivre les recommandations du paragraphe 3.5 du guide technique « Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton » édité en 1996 par le LCPC et du paragraphe 4.3 du guide du STRES FABEM 1.

La mise en œuvre des produits ou systèmes de produits doit respecter scrupuleusement les spécifications de mise en œuvre délivrées par le titulaire comme indiqué au chapitre 2 du présent CCTP.

4.6.4. CONTROLE INTERIEUR

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

4.6.5. LES ESSAIS DE CONVENANCE

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

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

- la qualité de la préparation du support ;
- la préparation des produits ;
- l'applicabilité des produits ;
- la qualité du ragréage.

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

4.6.6. SUIVI DE CHANTIER

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

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

- la préparation des surfaces ;
- la réception des produits ;
- l'application des produits.

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

4.6.6.1. LA PREPARATION DES SURFACES

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

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

4.6.6.2. LA RECEPTION DES PRODUITS

Le titulaire doit disposer d'un local de stockage : sec, clos, dont la température garantisse la conservation du stock et suffisamment vaste pour pouvoir séparer les produits (peintures, solvants...) par nature. Les conditions de stockage doivent respecter les prescriptions des fabricants de produits.

Les contrôles de réception ont pour but de vérifier que :

- les produits livrés sont conformes aux indications du contrat et satisfont aux exigences de la norme NF EN 1504-3 ou à des normes spécifiques (ciments, granulats...) ;

- les conditions de transport sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre) ;
- les conditions de stockage sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre).

Le contrôle intérieur doit comporter les éléments nécessaires au suivi de la gestion du stock, par produit : date d'entrée, numéro de lot, nombre de pots et volume (ou poids) du lot, fourniture d'une fiche d'identification rapide.

Le contrôle intérieur doit également comporter les dates de sortie du stock pour le suivi des quantités utilisées avec, par produit et par lot, les affectations correspondantes par élément d'ouvrage ou par jour de travail.

La réception à la livraison fait partie du contrôle intérieur et doit être conforme au sous-article « Approvisionnement et conditionnement » de l'article « Produits pour les ragréages » du chapitre 3 du présent CCTP.

La conformité des produits livrés est appréciée par la vérification des bordereaux de livraison, du marquage des produits (marquage CE, marque NF, label SNJF, etc.), le relevé des numéros de lots ainsi que des dates limites de conservation.

4.6.6.3. L'APPLICATION DES PRODUITS

Le mode d'application des produits doit être conforme aux spécifications de mise en œuvre telles que définies dans le sous-article « Assurance de la qualité pour les produits de ragréage » de l'article 2.8 du présent CCTP.

Toutes les préconisations y figurant doivent être vérifiées, ainsi que :

- la date de péremption du produit ;
- l'absence de peaux, de grumeaux, etc. ;
- le respect de la préparation des produits figurant sur leur notice technique.

La vérification de la propreté du matériel fait partie du contrôle intérieur.

Le contrôle intérieur porte sur :

- les conditions climatiques pendant l'application et le séchage :
 - ◆ la température de l'air et l'hygrométrie relative (H.R.) sont des données qui doivent figurer dans les documents de contrôle intérieur ;
 - ◆ les minima et maxima de la température de l'air et de l'hygrométrie figurant sur la notice technique sont à respecter impérativement ainsi que la température maxima du support.
- l'état du support : il faut s'assurer que les zones à ragréer sont conformes aux prescriptions de la notice technique du support ;
- la protection du ragréage avant sa prise : il faut éviter de le contaminer par des activités liées au chantier. Si le planning ne le permet pas, il faut prévoir au programme d'exécution des bâches ou des écrans de protection et en vérifier l'efficacité.

Les délais entre différentes phases de réparation sont à intégrer dès l'établissement du planning.

Le titulaire doit impérativement remplir des fiches de contrôle intérieur, un modèle est inclus à la procédure d'exécution soumise au visa du maître d'œuvre.

4.6.6.4. CONTROLE EXTERIEUR

Le maître d'œuvre s'assure de l'application du PAQ et de l'exécution du contrôle intérieur par des contrôles inopinés.

ARTICLE 4.7. PROTECTION GÉNÉRALE DE SURFACE EN BÉTON

(Normes NF EN 1504-10, NF P 95-103 et guide FABEM 4)

4.7.1. PREPARATION DU SUPPORT

L'objectif de la préparation du support par le titulaire est de le rendre apte à recevoir une protection. Elle comprend trois étapes :

- étape 1 : nettoyage préalable et décapage éventuel pour obtenir la texture requise (enlèvement de la laitance, des revêtements existants si nécessaire, purge des parties non adhérentes du béton, déglacage, etc.) ;
- étape 2 : traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux, etc. ;

- étape 3 : travaux d'apprêt (application d'un bouche-pores, surfacage...) adaptés au produit de protection si nécessaire.

Cette préparation doit être réalisée conformément au paragraphe 7.2 de la norme NF EN 1504-10, au paragraphe A.7.2.2, rendu contractuel, de l'annexe A informative de cette norme et à la norme NF P 95-103. Les techniques mises en œuvre doivent suivre les recommandations du paragraphe 6.1.2 du guide technique « Protection des bétons par application de produits à la surface du parement » édité par le LCPC en décembre 2002.

L'usage de solvants et le lavage à l'acide sont interdits.

4.7.2. PREPARATION DES PRODUITS

Elle doit être conforme aux spécifications prévues dans les documents remis par le titulaire selon le sous-article « Assurance de la qualité pour les protections générales de surface en béton » de l'article 2.8 du présent CCTP.

4.7.3. MODE D'EXECUTION

Le produit de protection est mis en œuvre conformément aux prescriptions de la norme NF EN 1504-10, du paragraphe A.7.2.2, rendu contractuel, de l'annexe A informative de cette norme, de la norme NF P 95-103 et du chapitre 6 du guide technique sur la « Protection des bétons par application de produits à la surface du parement » édité en 2002 par le LCPC.

Le mode d'exécution doit être conforme aux dispositions de la procédure d'exécution établie en fonction de la fiche technique du fabricant (soumise à l'avis du maître d'œuvre et mise au point lors de l'épreuve de convenance).

Cette procédure d'exécution précise :

- l'organisation et la répartition des différents ateliers ;
- les modalités de préparation du support ;
- la compatibilité du produit avec la nature, la texture et l'humidité du support ;
- les conditions atmosphériques ;
- la préparation des produits ;
- les temps de séchage des produits, en indiquant les types de temps de séchage (à cœur, en surface, ou apparent complet) ainsi que la température, l'hygrométrie et les épaisseurs auxquelles le temps de séchage indiqué s'applique ;
- les délais de recouvrement ;
- les points critiques et les points d'arrêt ;
- les consignes à respecter et les dispositions particulières à prendre en cas d'incident ou de conditions climatiques défavorables.

Toute mise en œuvre est interdite lorsque :

- les conditions de vent ou de pluie sont défavorables ou s'il y a un risque de gel dans les 24 heures ;
- les critères d'humidité du support ne sont pas conformes aux prescriptions de la fiche technique du fabricant ;
- le degré hygrométrique relatif et la température de l'atmosphère ambiante sont en dehors des limites fixées par la fiche technique du fabricant ;
- l'alcalinité du support est trop élevée : c'est la raison pour laquelle les supports devant recevoir une protection doivent être âgés d'au moins deux mois afin qu'ils soient légèrement carbonatés en surface.

En outre, pour les revêtements, toute mise en œuvre est interdite lorsque la température du support est au moins de 3 °C au-dessus du point de rosée.

Les différentes couches appliquées sont protégées pendant toute la période de séchage contre les averses, les écoulements liquides et les projections diverses, si nécessaire par la mise en place d'écrans.

Si du fait de causes diverses, le chantier est arrêté et les délais entre couches dépassés, le fournisseur du produit doit indiquer les précautions à prendre pour la reprise (avivage à l'abrasif, nettoyage, etc....).

4.7.4. CONTROLE INTERIEUR

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

4.7.5. LES ESSAIS DE CONVENANCE

Avant le démarrage des travaux de protection, 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 ;
- la dureté shore, l'adhérence et l'épaisseur du feuil sec pour les revêtements.

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.

4.7.6. SUIVI DE CHANTIER

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

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

- la préparation des surfaces ;
- la réception des produits ;
- l'application des produits.

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

4.7.6.1. LA PREPARATION 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 chapitre, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer à tout moment un contrôle extérieur inopiné du respect des procédures d'exécution.

4.7.6.2. LA RECEPTION DES PRODUITS

Les contrôles de réception ont pour but de vérifier que :

- les produits livrés sont conformes aux indications du contrat et qu'ils satisfont aux exigences de la norme NF EN 1504-2 ;
- les conditions de transport sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre) ;
- les conditions de stockage sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre).

Le titulaire doit disposer d'un local de stockage : sec, clos, dont la température garantisse la conservation du stock et suffisamment vaste pour pouvoir séparer les produits (peintures, solvants...) par nature. Les conditions de stockage doivent respecter les prescriptions des fabricants de produits.

Le contrôle intérieur doit comporter les éléments nécessaires au suivi de la gestion du stock, par produit : date d'entrée, numéro de lot, nombre de pots et volume (ou poids) du lot, fourniture d'une fiche d'identification rapide.

Le contrôle intérieur doit également comporter les dates de sortie du stock pour le suivi des quantités utilisées avec, par produit et par lot, les affectations correspondantes par élément d'ouvrage ou par jour de travail.

La réception à la livraison fait partie du contrôle intérieur et doit être conforme au sous-article « Critères d'appréciation de la qualité du système proposé » de l'article « Produits de revêtement » et/ou « Produits d'imprégnation hydrophobe » du chapitre 3 du présent CCTP.

4.7.6.3. L'APPLICATION DES PRODUITS

Les produits doivent être compatibles avec les supports sur lesquels ils sont appliqués, et notamment leur alcalinité. Afin de répondre à cette exigence, les produits ne pourront pas être appliqués sur des supports à base de

liants hydrauliques âgés de moins de deux mois, ou dont l'alcalinité est incompatible avec leurs conditions d'application. Dans ce dernier cas, l'entreprise devra mesurer le pH du support.

Le mode d'application des produits doit être conforme aux spécifications de mise en œuvre telles que définies dans le sous-article « Assurance de la qualité pour les produits de protection générale de surface en béton » de l'article 2.8 du présent CCTP.

Toutes les préconisations y figurant doivent être vérifiées, ainsi que :

- la date de péremption du produit ;
- l'absence de peaux, de grumeaux, etc. ;
- le respect de la préparation des produits figurant sur leur notice technique.

Les fiches techniques des produits doivent comporter toutes les indications utiles à la méthode d'application utilisée.

Le contrôle intérieur porte sur :

- les conditions climatiques pendant l'application et le séchage :
 - ◆ la température de l'air et l'hygrométrie relative (H.R.) sont des données qui doivent faire partie du contrôle intérieur ;
 - ◆ les minima et maxima de la température de l'air et de l'hygrométrie figurant sur la notice technique sont à respecter impérativement ainsi que la température maxima du support.
- la vérification de la propreté du matériel ;
- l'état du support doit être vérifié. Il faut s'assurer que les zones à protéger sont conformes aux prescriptions de la notice technique du support (propreté, rugosité le cas échéant, humidité) ;
- la protection des produits avant séchage est souvent négligée ; il doit être évité de les contaminer par des activités liées au chantier. Si le planning ne le permet pas, il faut prévoir au programme d'exécution des bâches ou des écrans de protection et en vérifier l'efficacité ;

Les délais entre différentes phases de réparation sont à intégrer dès l'établissement du planning.

Les délais entre la mise en œuvre de deux couches de produit sont à intégrer dès l'établissement du planning.

Les essais de contrôle effectués en laboratoire sur éprouvettes réalisées sur chantier : les résultats doivent être conformes aux résultats d'essais de référence et répertoriés dans le journal de chantier

Le titulaire doit impérativement remplir des fiches de contrôle intérieur, un modèle est inclus à la procédure d'exécution soumise au visa du maître d'œuvre.

4.7.7. CONTROLE EXTERIEUR

Le maître d'œuvre s'assure de l'application du PAQ et de l'exécution du contrôle intérieur par des contrôles inopinés.

De plus, il réalise sur environ 5 % de la surface totale à protéger des essais spécifiques de traction et d'adhérence.

Les opérations préalables à la réception du film sec assurées par le maître d'œuvre comprennent des contrôles de :

- l'aspect de la protection générale de surface ;
- l'épaisseur des couches ;
- l'adhérence du système ;
- le cas échéant la couleur de la couche de finition.

Les défauts d'adhérence, d'aspect (cloquage, bullage, coulure, crocodilage, peau d'orange), de non séchage doivent être repris par le titulaire qui doit s'assurer de leur traçabilité au niveau du contrôle intérieur.

ARTICLE 4.8. COFFRAGES

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

4.8.1. PROCEDURES

(art. 5.8.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

4.8.1.1. ÉPREUVE DE CONVENANCE

(art. 8.8.4.1 du fasc. 65 du CCTG)

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

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.

4.8.1.2. OBLIGATION DE RESULTATS

(FD P 18-503)

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

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

4.8.2. COFFRAGES POUR PAREMENTS FINS

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

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

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

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

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

Les arêtes de bétonnage sont traitées de la façon suivante : chanfreinées 2x2cm.

4.8.3. COFFRAGES PERDUS

Les coffrages perdus doivent être dimensionnés pour résister en phase provisoire, à l'action du poids du béton mou, et à la pression hydrostatique du béton.

Les coffrages perdus métalliques reçoivent une protection contre la corrosion offrant les garanties de la catégorie 3 définies par l'article 3 du fascicule 56 du CCTG.

4.8.4. PROTECTIONS DES PAREMENTS

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

D'autre part, compte tenu des risques de salissures inhérents à l'environnement, les parements sont protégés pendant toute la durée du chantier par un revêtement provisoire synthétique (film plastique de type Polyane® de forte épaisseur, bâches renforcées, etc.). Le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre la nature de ce revêtement et son mode de fixation sur les parties à protéger.

4.8.5. REPARATIONS D'IMPERFECTIONS ET DE NON-CONFORMITES

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

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

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

ARTICLE 4.9. ÉTAT DE SURFACE DU TABLIER

(fasc. 67 titre I du CCTG)

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

ARTICLE 4.10. DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUES CE

(norme NF EN 1317-5+A2)

4.10.1. DESSINS D'EXECUTION

Les documents d'exécution des dispositifs de retenue comprennent :

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

4.10.2. FABRICATION ET MONTAGE

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

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

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

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

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

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

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

4.10.3. RECONDITIONNEMENT DES SURFACES PROTEGEES

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

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

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

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

4.10.4. ESSAI D'ARRACHEMENT ET DE POUSSEE

Les essais de convenance englobent l'essai d'arrachement afin de s'assurer que la rupture de la partie fusible de la fixation se produit avant son arrachement.

Les essais de poussée et d'arrachement devront être programmés dans le planning de travaux pour identifier le plus en amont un éventuel défaut sur la pose des dispositifs de retenue, afin de permettre une reprise, avant la remise en circulation.

Le MOE se réserve le droit en cas de dysfonctionnement constaté, de demander des essais supplémentaires à l'entreprise. Le coût de ces essais complémentaires ne pourra amener à une quelconque réclamation ou demande financière de la part de l'entreprise. Le PV de résultats de ces tests devra être transmis dans un délai de 48h après la fin des essais ».

4.10.4.1. GENERALITES

Les forages et les scellements sont fonction du cahier des charges du produit de scellement spécifié dans le sous-article « Produits de scellement des fixations dans la longrine » de l'article « Dispositifs de retenue marqués CE » du chapitre 3 du présent CCTP.

La mise en œuvre du scellement est conforme à l'ETE et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

4.10.4.2. ÉPREUVES DE CONVENANCE D'ARRACHEMENT SUR LES SCHELLEMENTS

Préalablement aux travaux, des épreuves de convenance doivent être réalisées en présence du maître d'œuvre dans le but de déterminer et valider la procédure d'exécution.

Un essai de convenance doit concerner au minimum 4 scellements.

4.10.4.3. ÉPREUVES DE CONVENANCE DE POUSSEE

Un essai de convenance de poussée doit concerner deux montants au minimum.

L'essai de poussée est réalisé sur des poteaux de dispositif de retenue installés sur la longrine de l'ouvrage. L'essai consiste à appuyer sur le poteau à la hauteur de la lisse intermédiaire du dispositif ou bien au niveau du milieu de l'unique lisse du dispositif, en appliquant un effort jusqu'à la déformation du dispositif conduisant à la plastification complète de l'élément fusible. L'effort est appliqué dans l'axe transversal de l'ouvrage, vers l'extérieur. Le résultat concluant consiste en l'absence de déformation ou de rupture des ancrages et l'absence d'endommagement des bétons.

ARTICLE 4.11. GARDE-CORPS

(norme XP P 98-405)

4.11.1. DESSINS D'EXECUTION DES OUVRAGES

Les documents d'exécution des garde-corps comprennent :

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

4.11.2. FABRICATION ET MONTAGE

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

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

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

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

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

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

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

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

4.11.3. RECONDITIONNEMENT DES SURFACES PROTEGEES

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

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

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

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

ARTICLE 4.12. GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

(normes NF P 98-410, NF P 98-411, NF P 98-412, NF P 98-413)

4.12.1. DESSINS D'EXECUTION DES OUVRAGES

Les documents d'exécution des glissières de sécurité comprennent :

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

4.12.2. FABRICATION ET MONTAGE

La fabrication et la mise en œuvre des ancrages sont réalisées conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-413.

La tolérance pour faux alignement des ancrages est de :

- 1 cm en plan ;
- 2 cm en hauteur ;
- 1 % en inclinaison.

La fabrication et le montage des glissières sont réalisés conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-413.

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

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

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

4.12.3. RECONDITIONNEMENT DES SURFACES PROTEGEES

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

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

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

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

ARTICLE 4.13. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE

(fasc. 67 titre I du CCTG)

4.13.1. GENERALITES

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

4.13.2. ESSAI DE CONVENANCE

Avant le démarrage des travaux d'étanchement, dans le cadre du contrôle intérieur, l'entrepreneur réalise en présence du maître d'œuvre et de son laboratoire de contrôle, une épreuve de convenance comprenant la préparation des supports et l'application des produits, dans les conditions du chantier, sur une surface représentative de l'ouvrage (choisie par l'entrepreneur 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,
- la qualité de l'étanchement.

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

4.13.3. PREPARATION DE SURFACE

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.

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer à tout moment un contrôle extérieur inopiné du respect des procédures d'exécution.

Les parements des zones décapées doivent être réglés pour recevoir l'étanchéité. Pour obtenir un état de surface conforme aux exigences du STER 81 et au fascicule 67, Titre I pour le type d'étanchéité mise en œuvre.

La reprise des surfaces après purge des zones dégradées peut être réalisée par :

- Un mortier de résine époxydique,
- Un microbéton bitumineux.

Le choix de la technique de préparation de surface est validé conjointement avec le Maître d'œuvre en fonction de l'état du support.

ARTICLE 4.14. SYSTEME D'ETANCHEITE LIQUIDE

(fasc. 67 titre I du CCTG)

La mise en œuvre du SEL est conforme aux stipulations du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG.

ARTICLE 4.15. AVALOIRS DE TYPE GARGOUILLE

La mise en œuvre des avaloirs se fait conformément au document « Assainissement des ponts-routes – Guide technique » édité par le Sétra en 1989.

ARTICLE 4.16. DISPOSITIFS DE RECUEIL ET D'ÉVACUATION DES EAUX SOUS LES JOINTS

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

ARTICLE 4.17. JOINTS DE DILATATION

4.17.1. MATERIALISATION DU VIDE

Si le vide du joint entre l'about du tablier et le mur garde-grève est inférieur ou égal à 6 cm, il est matérialisé par du polystyrène expansé EPS – EN 13163 – T(1) – L(2) – W(1) – S(1) – P(3) – BS150 – CS(10)100 – DS(N)2 – DLT(2)5 – TR50 – WL(T)1 – WD(V)3 et de type EPS 90 au minimum au sens du tableau C.1 de la norme NF EN 13163+A2.

Si ce vide est supérieur à 6 cm, le coffrage du vide du joint est réalisé par un sandwich contre-plaqué / polystyrène / contre-plaqué dans lequel le polystyrène est du type défini ci-dessus.

Ce matériau est déposé après la prise du béton.

4.17.2. SURFACE DE REPRISE

Une surface de reprise est aménagée par le titulaire à l'about du tablier et du mur garde-grève (pose en feuillure). Des aciers de couture en nombre suffisant sont prévus pour assurer la liaison entre la structure et le béton d'ancrage du joint.

4.17.3. SCIAGE DU TAPIS

Le complexe étanchéité-couche de roulement est scié sur une épaisseur au moins égale à 3 cm mais sans que le béton du tablier soit attaqué (tout autre procédé de coupe du tapis est interdit). Le complexe est alors déposé entre les traits de scie, sans détérioration des arêtes, puis évacué, conformément aux prescriptions du SOGED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

4.17.4. MISE EN PLACE DES ANCRAGES

4.17.4.1. CAS D'UNE POSE SANS REALISATION DE TROUS FORES

Durant la prise du béton de reprise, les ancrages sont maintenus en place solidement. Le dispositif de maintien est laissé à l'initiative du titulaire sous réserve de respecter les conditions suivantes :

- assurer un bon maintien des ancrages pendant les opérations de bétonnage ;
- ne pas gêner la mise en œuvre du béton, sa vibration et son surfaçage ;
- permettre, à tout moment, une libre dilatation de la structure, surtout pendant la prise du béton, sans risquer de désorganiser le béton autour des ancrages.

4.17.4.2. CAS D'UNE POSE COMPORTANT LA REALISATION DE TROUS FORES

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

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

Les trous doivent être :

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

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

4.17.5. REGLAGE DES JOINTS

4.17.5.1. REGLAGE DE L'OUVERTURE POUR LES JOINTS AUTRES QUE CEUX SOUS REVETEMENT

L'ouverture du joint est à ± 5 mm près celle définie dans la procédure de pose du joint.

4.17.5.2. REGLAGE EN NIVELLEMENT

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

4.17.6. SERRAGE DE LA BOULONNERIE

Dans le cas où le joint comporte une boulonnerie de liaison des éléments à la structure, cette boulonnerie est serrée aux valeurs précisées dans le manuel de pose et rappelées dans l'avis technique du joint. Cette opération est effectuée avec les moyens définis dans le manuel de pose du fabricant/installateur du joint.

4.17.7. ÉTANCHEITE DANS LE VIDE DU JOINT

Dans le cas où le modèle de joint impose une étanchéité dans le vide du joint par une bavette en élastomère, celle-ci est fixée sur les parties verticales du vide entre maçonneries, sous les éléments du joint. Cette bavette a la forme donnée par les plans joints au présent CCTP.

4.17.8. DRAINS

4.17.8.1. POSITION

Dans le cas où l'étanchéité régnant sur l'ouvrage à proximité du joint est à base d'asphalte ou constituée par une feuille préfabriquée, le titulaire établit, pour éviter que l'eau ne s'infilte sous la chape, une liaison entre l'étanchéité et la feuille ci-dessus. Cette liaison est obtenue en coulant du bitume sur une épaisseur de 1 à 2 cm et sur 2 cm de large.

Si le drain est rectangulaire, il est mis en place au droit du trait de scie :

- verticalement pour une étanchéité à base d'asphalte, en feuilles préfabriquées ou en feuilles préfabriquées protégées par une couche d'asphalte gravillonné ;
- horizontalement pour une étanchéité par film mince (à base de résine).

Dans ce cas, les fentes sont respectivement placées en bas et dans le plan vertical du trait de scie.

Si le drain est rond, il est mis en place au droit du trait de scie, au niveau de l'interface étanchéité/couche de roulement.

4.17.8.2. JUXTAPOSITION

Les éléments de drain sont juxtaposés sans autre liaison particulière qu'une bande de papier autocollant pour les drains rectangulaires et par raboutage pour les drains ronds.

4.17.8.3. ÉVACUATION

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

4.17.9. REMPLISSAGE ENTRE LE TRAIT DE SCIE ET LE JOINT

4.17.9.1. PRINCIPE GENERAL

La zone de pose du joint est délimitée par un trait de scie donnant une arête nette facilitant le réglage du joint et la tenue de l'arête du tapis. Un produit de remplissage comble le vide entre le flanc scié du tapis et les éléments métalliques.

4.17.9.2. BETON D'ANCRAGE CONSTITUANT LE SOLIN

Le béton de remplissage est mis en œuvre sans reprise jusqu'au niveau du plan défini par les arêtes sciées du tapis avec les tolérances indiquées au paragraphe ci-dessus intitulé « Réglage en nivellement ». La surface supérieure du béton est talochée.

Outre les éprouvettes classiques de l'épreuve de contrôle, le titulaire réalise à ses frais trois éprouvettes d'information dont les résultats permettent d'autoriser ou non le serrage des ancrages.

ARTICLE 4.18. TERRASSEMENTS

Les principes d'exécution des terrassements, tels qu'ils sont définis dans le CCTP, sont définis dans le guide technique « Réalisation des remblais et des couches de formes » (document SETRA – LCPC de Septembre 1992).

4.18.1. TERRASSEMENTS GENERAUX - TERRASSEMENTS DE FINITION

Les terrassements seront exécutés en conformité avec les prescriptions du fascicule et normes en vigueur.

Le réemploi des déblais exige le respect de la recommandation pour les terrassements routiers (G.T.R.), et ne peut s'effectuer qu'après accord du Maître d'œuvre.

Les opérations à la charge de l'entrepreneur comprennent :

- La préparation du sol avant remblais ou déblais (nivellement sommaire, griffage et compactage),
- L'extraction, le chargement et l'évacuation des déblais excédentaires,
- Le tri des terres avant utilisation en remblais ou mise en dépôt,
- Leur mise en œuvre dans les limites de la zone à aménager avec compactage,
- Le réglage des plates formes,

L'entrepreneur est tenu de faire accepter le nivellement des plates formes par le maître d'œuvre.

4.18.1.1. DEBLAIS

Les produits provenant des travaux préparatoires aux terrassements dans les zones de déblais seront mis en dépôt définitif à la charge de l'entrepreneur sauf ceux mis en modelé paysager et ceux réutilisables en remblais.

Si des purges sont nécessaires en forme de déblai, les excavations seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre. La cote théorique des déblais sera rattrapée par la mise en place de remblai d'apport dans les conditions exigées dans le présent CCTP.

L'entrepreneur devra assurer le drainage des zones où les travaux sont effectués en déblais. Aucune plus-value ne sera accordée suite à la présence de réseaux souterrains ou aériens, dont la protection et la conservation durant la phase travaux incombent à l'entrepreneur.

4.18.1.2. REMBLAIS

Tous les remblais seront méthodiquement exécutés conformément aux prescriptions du CCTG.

Les remblais proviendront des dépôts de terre situés sur le chantier ou par des matériaux d'apport. La mise en place des différentes couches devra être effectuée avec soin de telle manière que chaque couche soit liée à la précédente et qu'il n'y ait pas de glissement dans les zones en talus.

Les terres impropres seront évacuées en décharges publiques.

Le remblai sera mis en place par couche présentant après compactage, une pente transversale au moins égale en tous points à quatre pour cent (4 %)

L'épaisseur maximale des couches de remblais sera de 20 cm après compactage. Le tassement n'excédera pas la compacité des sols normalement en place.

Il est bien spécifié que l'entrepreneur sera tenu responsable des tassements et devra en réparer les conséquences à ses frais.

Les moyens de compactage devront être adaptés au matériau dont on dispose sur le chantier. La mise en œuvre des remblais ne commencera que lorsque le maître d'œuvre aura donné son accord sur l'atelier de compactage.

L'entrepreneur veillera particulièrement au bon compactage des crêtes de talus de chaque couche. Pour cela, il devra mettre en œuvre une largeur supplémentaire.

4.18.1.3. CONTROLE DE LA QUALITE DU FOND DE FORME ET NIVELLEMENT

Le contrôle devra donner les résultats suivants :

- Fond de forme de remblai : La densité sèche devra être égale à quatre vingt dix pour cent (90 %) de l'Optimum Proctor Modifié mesuré au nucléodensimètre type DR 30.
- Corps de remblai et fond de forme : La densité sèche des corps de remblai et du fond de forme en général, en dessous des cent centimètres (100 cm) supérieurs, devra être égale à quatre vingt quinze pour cent (95 %) de l'Optimum Proctor Modifié mesuré au nucléodensimètre type DN 30.
- Essais de plaque : Les essais à la plaque de soixante centimètres (60 cm) de diamètre devront donner un EV2 supérieur à 50 MPa et un K inférieur à 2.

Les essais de plaque seront exécutés par l'entreprise. Au cas où les essais indiqueraient un manque de compactage, l'entrepreneur sera tenu de poursuivre le compactage jusqu'à ce que les essais supplémentaires de contrôle donnent des résultats satisfaisants. Ces essais supplémentaires seront effectués aux emplacements désignés par le maître d'œuvre et les frais qui en découlent seront à la charge de l'entrepreneur.

- Nivellement : Les tolérances d'exécution sont plus au moins 5 cm.

4.18.1.4. GRAVE NON TRAITEE (GNT) / GRAVE CIMENT

Elle sera conforme à la norme en vigueur.

L'aire de stockage de granulats sera aménagée pour permettre l'approvisionnement complet pour les travaux de chaque phase.

Les PAQ des fournisseurs de granulats pour la GNT préciseront l'ensemble des dispositions prises pour assurer une mise en stock des granulats adéquates. La totalité des granulats devra être approvisionnée avant démarrage de la fabrication de chaque section.

Le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour la surveillance des stocks et le maintien de l'état.

La mise en œuvre s'effectuera en pleine largeur avec niveleuses asservies au fil. La vitesse d'avancement sera ajustée à la cadence de fabrication : aucun arrêt ne sera admis. L'entrepreneur doit tenir compte du fait que le phasage des travaux peut entraîner la mise en œuvre de petites quantités de GNT de façon ponctuelle et qu'il n'est alors pas prévu de plus-value.

Le matériel de compactage doit figurer dans la liste d'aptitude du SETRA.

Le contrôle des cotes de nivellement est fait par profil transversal sur l'axe, sur les rives, et en tout autre point intermédiaire. Les tolérances sont les suivantes :

- Sous couches, couche de fondation de chaussée : ± 3 cm
- Couche de base de chaussée souple ou semi-rigide : ± 2 cm
- Couche de fondation de chaussée en béton : -2 cm à ± 0.5 cm

Si, par section, les tolérances sont respectées pour 90 % des points contrôlés, le réglage est réputé convenir. Si les tolérances ne sont pas respectées pour 10 % et plus des points dans la même journée, le chantier est arrêté et les méthodes de répandage, le réglage du matériel ou le matériel lui-même sont modifiés. Si les tolérances sont respectées par moins de 90 % des points contrôlés, des corrections sont apportées si le délai de maniabilité n'est pas écoulé.

4.18.1.5. TERRASSEMENTS DE FINITION

Ces terrassements sont destinés à la réalisation de modelé du terrain et des fonds de forme. Les fonds de forme seront réglés suivant les formes et pentes indiquées sur les plans. Ils seront ensuite compactés de façon à obtenir un compactage supérieur ou égal à 95 % de l'optimum Proctor sur une épaisseur de 0,50 m minimum.

Les travaux comprendront essentiellement :

- mouvements de légers déblais ou remblais,
- formation soignée des fonds de forme de circulation, bassin d'orage, noues, pelouses, arbustes.

Toutes les prescriptions en matière de réglage et de compactage définies ci-avant sont également applicables à ces terrassements. L'entrepreneur devra spécialement soigner le profil de la forme. Il sera tenu, au cas où la circulation des engins de chantier modifierait la surface de la couche de forme, de rétablir celle-ci avec les mêmes tolérances que celles prescrites pour sa construction.

Lors des apports ultérieurs de couche de base, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions pour éviter la création d'ornières ou la casse de canalisation, le fond de forme devant pouvoir être soumis constamment à l'agrément du maître d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement des apports de matériaux.

Dans tous les cas, le maître d'œuvre sera seul le juge de la situation et l'entrepreneur devra s'y soumettre obligatoirement.

4.18.1.6. ENTRETIEN DURANT LE DELAI DE GARANTIE

Pendant le délai de garantie, l'entrepreneur veillera au maintien de la bonne stabilité des remblais. Il fera à ses frais, les apports de matériaux nécessaires pour réduire les mouvements de terrain et rétablir l'évacuation normale des eaux.

4.18.1.7. MISE EN ŒUVRE ET CONTROLE DE LA COUCHE DE FORME EN GNT 0/63

4.18.1.7.1. MISE EN ŒUVRE

L'exécution de la mise en œuvre des matériaux devra être conforme aux dispositions du C.C.T.G. fascicule 25 en ce qui concerne les corps de chaussées.

L'entrepreneur supporte l'entière responsabilité du compactage dans les meilleures conditions quelles que soient les difficultés rencontrées, notamment du fait des intempéries.

4.18.1.7.2. CONTROLE DE LA QUALITE

Le compactage de la couche de forme sera poussé jusqu'à l'obtention du taux de 95 % de l'optimum Proctor normal.

Les essais à la plaque de soixante centimètres (60 cm) de diamètre devront donner un EV2 supérieur à 80 MPa et un K inférieur à 2,2. Il devra être effectué conformément au mode opératoire du laboratoire central des ponts et chaussées.

Au cas où les essais de plaque indiqueraient un manque de compactage, l'entrepreneur sera tenu de poursuivre le compactage jusqu'à ce que les essais supplémentaires de contrôle donnent des résultats satisfaisants. Ces essais supplémentaires seront effectués aux emplacements désignés par le maître d'œuvre et les frais qui en découlent seront à la charge de l'entrepreneur.

4.18.1.7.3. NIVELLEMENT

La tolérance de réglage de la plateforme sera ramenée à 3 cm sous la règle de 3 m.

4.18.1.8. MISE EN ŒUVRE ET CONTROLE DE LA COUCHE DE FORME EN GNT 0/20

4.18.1.8.1. MISE EN ŒUVRE

L'exécution de la mise en œuvre des matériaux devra être conforme aux dispositions du C.C.T.G. fascicule 25 en ce qui concerne les corps de chaussées.

L'entrepreneur supporte l'entière responsabilité du compactage dans les meilleures conditions quelles que soient les difficultés rencontrées, notamment du fait des intempéries. La teneur en eau naturelle des granulats sera éventuellement corrigée aux frais de l'entrepreneur pour faciliter le compactage. Si un arrosage s'avère nécessaire, celui-ci devra intervenir avant la fin du compactage.

4.18.1.8.2. CONTROLE DE LA QUALITE

Le compactage de la couche de fondation sera poussé jusqu'à l'obtention du taux de 95 % de l'optimum Proctor normal pour toutes les valeurs.

Les essais seront effectués par l'entreprise. Au cas où les essais indiqueraient un manque de compactage, l'entrepreneur sera tenu de poursuivre le compactage jusqu'à ce que les essais supplémentaires de contrôle donnent des résultats satisfaisants. Ces essais supplémentaires seront effectués aux emplacements désignés par le maître d'œuvre et les frais qui en découlent seront à la charge de l'entrepreneur.

4.18.1.8.3. NIVELLEMENT

La tolérance de nivellement de la couche de fondation sera ramenée à + ou - 1 cm. Concernant l'épaisseur e théorique, 97.5 % des points devront être supérieurs à e - 2 cm.

ARTICLE 4.19. SÉPARATEURS EN BÉTON

(normes NF P98-426)

4.19.1. DESSINS D'EXECUTION DES OUVRAGES

Les documents d'exécution des séparateurs en béton comprennent :

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

4.19.2. FABRICATION ET REALISATION

La fabrication et la mise en œuvre des séparateurs en béton sont réalisées conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-426.

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

ARTICLE 4.20. GRAVE NON TRAITÉE

(fasc. 25 du CCTG, norme NF P 98-115)

4.20.1. MISE EN ŒUVRE

Les prescriptions de compactage sont fondées sur le contrôle de densité tel que défini à l'article 7.5.2 de la norme NF P 98-115.

Le niveau de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q_3 .

L'épaisseur maximale des couches à compacter est de 20 centimètres.

4.20.2. COUCHE DE PROTECTION

Une couche de protection est réalisée conformément à l'article 6.5.6.1 de la norme NF P 98-115.

ARTICLE 4.21. BÉTON BITUMINEUX

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

4.21.1. FABRICATIONS DES ENROBES

Dans le cas d'utilisation d'une centrale mobile, une épreuve de convenance de fabrication sera réalisée par le laboratoire du maître d'œuvre, conjointement avec le contrôle externe du titulaire.

Le titulaire fournira les enregistrements issus du système de maîtrise de la production dans le cadre du marquage CE (niveau mensuel NCE des centrales, résultats du calibrage de la centrale, résultats des contrôles sur les fournitures conformément aux fréquences minimales de la norme NF EN 13108-21).

4.21.1.1. CAPACITE DES CENTRALES

La centrale sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre, et les capacités de cette dernière seront adaptées au chantier. La fabrication à partir de plusieurs centrales est à éviter et reste soumise à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre.

4.21.1.2. STOCKAGE ET CHARGEMENT DES ENROBES

Le stockage et le chargement des enrobés sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1.

4.21.1.3. BON D'IDENTIFICATION ET BON DE PESÉE

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément aux prescriptions des normes NF EN 13108-1 ou NF EN 13108-2. Ce bon précisera également le tonnage livré par camion et le numéro d'identification FTP de la formule du produit livré et le code du produit fabriqué par la centrale.

La centrale d'enrobage devra respecter les normes NF EN 45 501 « Aspects métrologiques des instruments de pesage à fonctionnement non automatique » et NF P 98-150-1 « Exécution des assises de chaussées, couche de liaison et couche de roulement » quant à la qualité et les procédures de pesage.

Une extraction du système d'acquisition des données devra être fournie sur simple demande du maître d'œuvre.

4.21.2. 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.

4.21.2.1. ORGANISATION DES TRANSPORTS

Les modalités de transport des enrobés sont définies par la norme NF P 98-150-1.

Entre la centrale et le lieu de mise en œuvre, les itinéraires empruntés par les camions doivent être soumis au visa du maître d'œuvre.

Le temps de transport est limité à deux (2) heures sauf si le camion est à benne calorifugée.

4.21.2.2. CARACTERISTIQUES DES CAMIONS DE TRANSPORT

Le transport des enrobés de la centrale au chantier de mise en œuvre est effectué dans des véhicules à bennes métalliques qui doivent être nettoyées de tout corps étranger avant chaque chargement.

Tous les camions utilisés pour le transport des enrobés bitumineux doivent satisfaire aux dispositions suivantes :

- présenter des caractéristiques qui les rendent aptes à déverser, dans des conditions satisfaisantes, leur chargement dans les matériels du chantier de mise en œuvre et, en particulier, en évitant au maximum les risques de ségrégation ;
- être équipés d'une bâche capable de protéger les enrobés et d'éviter leur refroidissement ;
- être équipés d'un dispositif d'identification et de signalisation (gyrophares).

Le débâchage ne pourra s'effectuer que dans les cinq (5) minutes qui précèdent le recul du véhicule vers le finisseur.

4.21.2.3. CHARGEMENT DES CAMIONS

Avant le chargement, l'intérieur des bennes est enduit légèrement d'un produit antiadhérent.

Toute utilisation à cet effet de produits susceptibles de dissoudre le liant (fuel, mazout, huile, etc.) est interdite conformément à l'article 7.2 de la norme NF P 98-150-1

Les reliquats éventuels d'enrobés refroidis devront être éliminés avant tout nouveau chargement.

Les enrobés doivent être régulièrement répartis dans la benne du camion, au cours du chargement, afin d'éviter la ségrégation en cours de transport.

La bâche équipant chaque camion sera mise en place dès la fin du chargement.

4.21.3. 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.

Les spécifications concernant la mise en œuvre sont définies dans la norme NF P 98-150-1 et complétées par les dispositions suivantes.

4.21.3.1. CONDITIONS GENERALES

L'atelier de mise en œuvre doit être relié par liaison radiotéléphonique au lieu de fabrication des matériaux enrobés.

Après mise en œuvre de la couche de roulement un relevé géométrique (implantation et altitude) y compris marquage avec clous sera réalisé au titre du contrôle externe.

L'arrêt du finisseur ne sera pas admis, sauf cas de force majeure dûment constaté.

4.21.3.2. REPANDAGE

La description et le fonctionnement des engins de repandage seront décrits sur des fiches qui seront jointes au Plan d'Assurance Qualité, conformément à la norme NF P 98-150-1.

Pour les bitumes purs, les températures minimales de repandage en degrés sont conformes à celles mentionnées dans la norme NF P 98-150-1. Le titulaire remplacera, à ses frais, les enrobés ne respectant pas les températures de sortie de finisseur indiquées dans les normes.

Les engins et le plan de repandage sont précisés dans le Plan d'Assurance Qualité du titulaire.

4.21.3.3. GUIDAGE EN NIVELLEMENT

Les méthodes de guidage des engins de repandage seront proposées par le titulaire au Plan d'Assurance Qualité conformément à la norme NF P 98-150-1. La méthode proposée devra permettre d'aboutir à la meilleure qualité de l'uni longitudinal.

4.21.3.4. CONDITIONS METEOROLOGIQUES DEFAVORABLES

La mise en œuvre par temps de pluie est subordonnée à l'accord du maître d'œuvre.

En cas de mise en œuvre sous la pluie ou sur chaussée humide, des précautions de mise en œuvre seront soumises à l'approbation du maître d'œuvre.

Sur chaussée humide avec rétention d'eau, la mise en œuvre est interdite.

La mise en œuvre des enrobés, lorsque la température relevée sous abri le matin au démarrage du chantier est inférieure à 5 °C pour les enrobés chauds et à 10 °C pour les enrobés tièdes ou lorsque la vitesse du vent est supérieure à 40 km/h, est subordonnée à l'accord préalable du maître d'œuvre. Ces vérifications sont à la charge du titulaire.

Le titulaire indique dans son Plan d'Assurance Qualité les dispositions complémentaires qu'il compte mettre en œuvre.

4.21.3.5. JOINTS TRANSVERSAUX DE REPRISE

La réalisation des joints transversaux de reprise est interdite.

4.21.3.6. JOINTS LONGITUDINAUX

La réalisation des joints longitudinaux est conforme aux prescriptions définies à l'article 9.3.22 de la norme NF P 98-150-1 et décrite dans le Plan d'Assurance Qualité.

La réalisation de joints longitudinaux enrobés/enrobés à froid est interdite.

4.21.3.7. COMPACTAGE DES ENROBES

Le titulaire proposera, dans son Plan d'Assurance Qualité, les caractéristiques et les modalités d'utilisation de l'atelier de compactage et fournira, en début de chantier, les bons de pesée des compacteurs.

Il lui appartiendra de réaliser des contrôles de pourcentage des vides.

Le pourcentage de vides est déterminé à partir de la masse volumique apparente mesurée au gammadensimètre, soit par rétrodiffusion, soit par transmission directe selon la norme NF P 98-241-1.

Les mesures réalisées à l'aide d'un gammadensimètre en mode rétro constituent une épreuve d'information et permettent d'apprécier le pourcentage de vides d'un lot, celles réalisées par transmission directe permettent de déclarer la conformité si les spécifications définies dans le tableau ci-dessous sont respectées avec un minimum de vingt (20) points de mesure par lot.

Dans le cas où ces mesures ne respectent pas les spécifications, des carottages sont réalisés afin de vérifier le pourcentage de vides, soit par des essais de transmission directe à l'aide d'un banc gammadensimétrique, soit par pesée hydrostatique. Dans le cas où des carottes sont prélevées, dix (10) points de mesure au minimum sont nécessaires pour déclarer la conformité ou la non-conformité d'un lot.

L'atelier et les modalités de compactage devront permettre d'obtenir sur au moins vingt (20) points de mesure par lot effectués en pleine bande, un pourcentage de vides respectant les deux spécifications suivantes :

- pourcentages de vides compris entre quatre (4) et neuf (9) pour cent sur quatre-vingt-dix (90) pour cent des points de mesure,
- pourcentages de vides compris entre quatre (4) et huit (8) pour cent sur la moyenne des mesures.

Le compactage des enrobés mis en œuvre manuellement sera effectué à l'aide d'un rouleau vibrant à main au cas où les moyens employés dans l'atelier de compactage seraient inutilisables.

Lors d'un compactage vibrant, le titulaire devra veiller à ne pas fragmenter les granulats et le maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier l'état des granulats après compactage des enrobés.

4.21.4. CONTROLES EFFECTUES PAR LE MAITRE D'ŒUVRE

Au titre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut effectuer des contrôles de teneur en vide et de macro-texture.

4.21.4.1. CONTROLE 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 ± 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.

4.21.4.2. 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.

4.21.4.3. 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. À 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.

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.

ARTICLE 4.22. EXPLOITATION SOUS CHANTIER

Voir Notice d'Exploitation Sous chantier (NESC).

ARTICLE 4.23. SIGNALISATION HORIZONTALE

4.23.1. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

Le titulaire doit adapter ses moyens en fonction du programme d'exécution accepté par le maître d'œuvre dans les conditions prévues à l'article 28.2 du CCAG travaux.

4.23.2. REALISATION DES TRAVAUX

L'ensemble des travaux de signalisation horizontale, sur A31, est à réaliser de nuit, conformément à la Notice d'Exploitation Sous Chantier

4.23.2.1. TRAVAUX DE NETTOYAGE

Le nettoyage éventuel de la chaussée par enlèvement de terres ou salissures consistantes, ainsi que le balayage de la chaussée et notamment des rives, pour l'élimination des rejets de gravillons, est à la charge du titulaire et sera effectué tant que nécessaire avant l'application des produits.

Pendant les travaux, le titulaire sera tenu de nettoyer les parties de chaussée devant recevoir les produits de marquage. Chacune des lignes est nettoyée en continu sur toute sa largeur augmentée d'une garde de 5 cm de part et d'autre.

À cette fin, ce dernier procédera à un lavage à l'eau par pompe à haute pression (comprise en 50 et 100 bars) afin d'éliminer toutes traces d'anciens produits d'étanchéité et de laitance.

4.23.2.2. RELEVES ET REIMPLANTATION DES MARQUAGES

Avant les travaux de chaussée, l'applicateur devra procéder au relevé du marquage existant selon les différents modules et marquages spéciaux en place.

L'implantation des marquages s'effectuera après achèvement complet des travaux de nettoyage ou de chaussée.

4.23.2.3. PREMARQUAGE DES BANDES

Le prémarquage sera effectué par filet continu de 5 mm de largeur au maximum.

Il représentera :

- le bord droit de la bande de rive gauche,
- l'axe de la bande d'axe,
- le bord gauche de la bande de rive droite.

L'applicateur ne devra plus changer d'axe de référence en cours d'application des bandes.

Dans cette opération, le piquetage de l'axe sera préliminaire. Les rives éventuelles seront prémarquées obligatoirement à partir de l'axe, avec prise en compte des surlargeurs à respecter au droit des carrefours et virages, ainsi que pour permettre le raccordement à l'existant.

Sauf justification contraire, le prémarquage sera réalisé manuellement. Il portera sur les bandes axiales et sur les bandes de rives. Toutefois, il ne pourra être effectué que sur la bande axiale, si le matériel d'application du produit permet la réalisation de plusieurs bandes à la fois.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de vérifier toute opération de prémarquage, d'implantation des points singuliers ou de piquetage. Les remarques qu'il aura à formuler seront portées à la connaissance du titulaire (et de l'applicateur) dans les deux (2) jours ouvrés suivant la rectification. Dans le même délai, les rectifications éventuelles seront opérées par l'applicateur avant mise en œuvre des produits.

4.23.2.4. MARQUAGES NOUVEAUX

Le maître d'œuvre fournira à l'applicateur, toutes indications nécessaires, sous forme de descriptif ou de plan, pour la réalisation de la signalisation sur des itinéraires ou des sections d'itinéraires, non marqués à la date de notification du présent marché.

Les opérations d'implantation, de prémarquage et d'application des produits, seront réalisées conformément aux prescriptions décrites dans le présent chapitre.

4.23.2.5. APPLICATION DES PRODUITS

Les matériels d'application utilisés pour la réalisation des marquages doivent répondre aux spécifications de la norme XP P 98-655.1.

L'application des produits, tant sur support vierge qu'en opération de repassage, sur chaussée humide est interdite. Elle ne sera pas tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées aux certificats d'homologation, sauf en cas d'utilisation à des fins temporaires, de produits agréés par le maître d'œuvre. Après travaux d'enrobés, le rétablissement du marquage devra s'effectuer aussitôt.

4.23.2.6. NETTOYAGE ET RINÇAGE

Les produits de nettoyage, de purge, ou de vidange des cuves, des durites ou des bacs de préparation ne seront en aucun cas déversés et abandonnés sur les accotements ou sur les terrains voisins. Le brûlage des sacs d'emballage ou autres récipients est également interdit. Le titulaire décrira ses méthodes de récupération dans son SOSED.

4.23.2.7. EFFACEMENT

Lors de rectifications de tracés ou au cours de chantier pour mettre en œuvre le marquage temporaire jaune ou son masquage, des opérations d'effacement seront nécessaires. Ces opérations seront réalisées soit par :

- rabotage, sablage humide ou grenailage,
- hydrodécapage.

L'application de produits noirs ou décapants est interdite.

L'enlèvement des produits d'arrachage ou de microbillage est obligatoire et à la charge du titulaire.

4.23.2.8. BALAYAGE ET ELIMINATION DES DECHETS

Ces prestations concernent les travaux de balayage mécanique (balayeuse/aspiratrice) et l'élimination des déchets liés aux travaux effectués par le titulaire conformément au présent CCTP (nettoyage de chaussée,

application de produits de marquage, effacements...). Ils sont réalisés à l'initiative du titulaire, ou à la demande du maître d'œuvre en fonction des besoins du chantier.

Conformément au SOSED fourni dans l'offre du titulaire, les déchets devront être orientés vers des filières de traitement conformes à la réglementation en privilégiant les filières de valorisation.

Le titulaire fournira à la remise des offres un Schéma d'Organisation de Suivi et de l'Élimination des Déchets (SOSED) en conformité avec le plan d'élimination des déchets des départements concernés.

Les lieux de dépôt définitif sont laissés à l'initiative du titulaire. Ils seront réalisés conformément aux règlements en vigueur (PLU...).

En l'absence de plan de gestion départemental et dans le cadre des obligations réglementaires liées à la gestion des déchets sur le tri, l'évacuation et surtout l'élimination des déchets, le titulaire expose et s'engage dans la notice relative à la gestion des déchets sur les points suivants :

- indiquer les centres de stockage, de regroupement et les unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec ces centres, (copies des bordereaux de suivi des déchets pour assurer la traçabilité des déchets) ;
- préciser les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets ;
- donner les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre.

4.23.3. CONTROLES D'EXECUTION

4.23.3.1. JOURNAL DE CHANTIER

Pendant la durée des travaux, le titulaire tiendra à la disposition du maître d'œuvre un journal de chantier comportant notamment par journée effective de travail, les indications suivantes :

- les conditions climatiques au moment des applications,
- les quantités de produits utilisés avec référence aux fiches techniques correspondantes,
- les surfaces réellement peintes,
- les réglages éventuels de la machine.

4.23.3.2. CONTROLE DU PREMARQUAGE

À partir du procès-verbal établi par le titulaire, le maître d'œuvre contrôle la conformité du prémarquage aux plans d'exécution et à la bonne implantation sur le site.

4.23.3.3. CONTROLE DES LARGEURS DE BANDE

Ces contrôles font partie du contrôle intérieur du titulaire.

Le maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des largeurs de bandes continues et discontinues, chaque contrôle comportant dix (10) mesures de bande appliquée.

Si la largeur moyenne donnée par dix mesures est inférieure à la largeur prescrite :

- de plus de cinq pour cent (5 %) et moins de dix pour cent (10 %), une réfaction de prix de cinquante pour cent (50 %) est appliquée,
- de plus de dix pour cent (10 %), le titulaire procédera, à ses frais, à l'application d'une couche supplémentaire de produit, dans un délai ne dépassant pas une demi-journée, après notification des résultats des contrôles et des reprises à effectuer.

4.23.3.4. CONTROLES DES MODULES DE LIGNES DISCONTINUES

Ces contrôles font partie du contrôle intérieur du titulaire.

Le maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des modules des bandes discontinues, chaque contrôle comportant dix (10) mesures d'éléments « plein » et dix (10) mesures de module complet « plein + vide », effectuées sur les bandes appliquées.

- Si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur « plein » par rapport à la longueur théorique :

- ◆ est supérieure à cinq pour cent (5 %) considérée comme la limite de tolérance et inférieure à dix pour cent (10 %) de la longueur théorique, une réfaction de prix de cinquante pour cent (50 %) est appliquée,
 - ◆ est supérieure à dix pour cent (10 %) de la longueur théorique, une réfaction de prix de quatre-vingt-dix pour cent (90 %) est appliquée.
- Si la longueur arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de module complet « plein + vide » par rapport à la longueur théorique :
- ◆ est supérieure à cinq pour cent (5 %) considérée comme la limite de tolérance et inférieure à dix pour cent (10 %) de la longueur théorique, une réfaction de prix de cinquante pour cent (50 %) est appliquée,
 - ◆ est supérieure à dix pour cent (10 %) de la longueur théorique, une réfaction de prix de quatre-vingt-dix pour cent (90 %) est appliquée.

4.23.3.5. CONTROLE DE RECEPTION

La réception des travaux est effectuée :

- après la fourniture et l'acceptation des plans de récolement par le maître d'œuvre,
- lorsque le résultat des contrôles effectués au titre des articles ci-avant, est accepté par le maître d'œuvre.

ARTICLE 4.24. VEGETAUX

4.24.1. PREPARATION DES SURFACES VEGETALES

4.24.1.1. EXECUTION DES FOSSES DE PLANTATION

La réalisation des fosses comprend :

- l'excavation de la fosse et la mise en stock de la terre.
- l'évacuation en décharge publique des matériaux impropres qui apparaissent en cours d'opération,
- le décompactage du fond de fouille sur 30 cm
- le remplissage de la fosse avec de la terre végétale fournie par la maîtrise d'ouvrage
- un apport de compost à raison de 100 l/fosse
- la remise à niveau ou aux côtes du projet définitif, du terrain naturel après plantation.

Les dimensions, sauf impossibilité reconnue par le Maître d'œuvre ne seront jamais inférieures à :

- 6 m³ (2 × 2 × 1,5 m) pour les fosses d'arbres-tiges
- 1 m³ (1 × 1 × 1 m) pour les cépées.

Les encaissements, qui ne doivent pas rester ouverts plus de 2 jours, sont réceptionnés par le Maître d'œuvre et l'entreprise d'espaces verts, avant le remplissage des fosses par de la terre végétale.

4.24.1.2. MISE EN ŒUVRE DE LA TERRE VEGETALE SUR LES SURFACES A VEGETALISER

La terre végétale sera soigneusement débarrassée des matériaux impropres au réemploi, ces derniers étant évacués aux décharges publiques. Le répandage s'effectuera sur une épaisseur minimale de 0,30 m.

La terre végétale sera mise à l'aide d'engins légers (dont le poids ne risque pas de détruire la structure physique du sol préalablement ameubli) qui rouleront sur des zones non encore recouvertes afin de ne pas compacter par roulage la terre déjà mise en dépôt.

4.24.1.3. PREPARATION DU SOL

L'ensemble des éléments inappropriés (végétaux morts, cailloux de granulométrie supérieures à 40 mm, ancien paillage...) sera évacué par l'entreprise.

Le terrain sera nettoyé et les terres seront préparées par des opérations :

- de décompactage,
- d'affinage,
- de griffage,
- d'épierrement,
- de nivellement définitif.

4.24.2. PLANTATIONS

4.24.2.1. ÉPOQUE DE PLANTATION

La plantation s'effectuera par principe pour les végétaux en motte et en racines nues entre le 15 novembre et le 15 avril. Les travaux seront interrompus par temps de gel ou lorsque la terre est trop détrempée par les eaux de pluie ou de dégel.

Les arbustes en conteneurs pourront être plantés en toute saison après accord du Maître d'œuvre et sous garantie d'arrosage.

Si l'entrepreneur estime que l'époque de plantation prescrite par le marché ne convient pas aux végétaux à mettre en place, il doit transmettre par écrit ses réserves auprès du Maître d'œuvre et formuler des adaptations possibles. L'entrepreneur favorisera, dans la mesure du possible des plantations d'automne, et non de printemps, pour garantir une meilleure reprise.

L'Entrepreneur indiquera, huit jours à l'avance, au Maître d'œuvre, la date présumée de plantation des orts sujets.

4.24.2.2. PRECAUTIONS AVANT PLANTATION

Le délai entre l'arrachage et la plantation ne doit pas dépasser 8 jours. Sitôt après l'arrachage, les végétaux doivent impérativement être mis dans une jauge de terre fine, de tourbe, de copeaux de bois ou de sable de rivière, à l'abri du vent et de toute stagnation d'eau.

4.24.2.3. PLANTATION DES VEGETAUX

Pour les arbres, arbustes et plantations grimpantes, la mise en œuvre des végétaux comprendra :

- le transport des végétaux à pied d'œuvre,
- leur préparation avant plantation,
- leur mise en place aux emplacements indiqués sur le plan dans les conditions précisées ci-après,
- la confection de cuvettes de plantation,
- la première taille de formation,
- l'arrosage à refus.

Elle comprendra également :

- pour les arbres, l'habillage des racines, leur disposition (en respectant leur forme naturelle) sur un cône de terre meuble, le remplissage du trou avec de la terre végétale, le tuteurage et la fixation au tuteur,
- pour les arbustes à feuillage persistant et les plantes grimpantes, l'enlèvement de la tontine, après mise en place dans le trou de plantation,
- une façon de cuvette sera réalisée au pied de chaque arbre pour retenir les eaux.

Pour le transport jusqu'au lieu de plantation, l'entrepreneur prendra toutes dispositions pour que le végétal ne subisse aucun dommage. Tous les végétaux ayant leur motte brisée, le tronc écorcé ou les branches maîtresses brisées seront refusés.

Tous les travaux devront s'effectuer sur sol ressuyé.

Les dimensions des trous de plantation sont adaptées à celle du système racinaire, des mottes, conteneurs ou bacs et doivent être au moins supérieures de 1/3 à celle-ci.

La terre des massifs sera ameublie sur une profondeur de 20 cm environ, débarrassée des éléments pierreux de granulométrie supérieure à 15 mm et ensuite réglée grosso-modo à la grille.

Les grillages des mottes seront partiellement retirés. Pour les très gros sujets, ils seront ouverts dans leur moitié supérieure étalée en fond de fosse.

Les racines seront rafraîchies en recépant leurs extrémités et en supprimant les parties meurtries et desséchées.

Une butte de terre végétale, exempte de pierres ou de matériaux impropres à la végétation et sur laquelle on fait reposer le système racinaire, est mise en place dans le fond du trou de plantation.

Le système racinaire ne doit être ni comprimé, ni déplacé, les racines bien étalées et les mottes préservées.

Plantations et Équipements de surface de la tranchée couverte 15/23

La terre végétale doit être glissée entre les racines et autour de la motte, plombée soigneusement par couches successives et par l'eau, afin d'éviter la formation de poches d'air, le tout exécuté avec soin de manière à ne pas blesser les racines.

Après le plombage, le collet de la plante doit se trouver légèrement au-dessus du terrain fini, sur une légère butée de terre.

Toutes les plantes doivent être d'aplomb et placées au centre du trou.

Le premier arrosage fait partie de l'opération de plantation. Les quantités approximatives d'eau par arrosage sont les suivants :

- 150 litres par arbre,
- 25 litres par arbustes.

Après ce premier arrosage, l'entreprise devra prévoir des opérations d'arrosage des jeunes arbres durant la 1^{ère} année. Ces opérations d'arrosage pendant 1 an, nécessaires à l'implantation des végétaux, sont comprises dans les travaux de plantations.

La fréquence de ces arrosages sera d'une fois par mois dès le mois d'avril et jusqu'au mois d'octobre.

En cas de forte chaleur (canicule), la fréquence des arrosages sera augmentée.

À chaque opération d'arrosage, il sera apporté :

- 100 litres d'eau par arbre,
- 20 litres par arbuste.

Les quantités ci-dessus seront à raisonner en fonction de la météo et des conditions de sol.

Un griffage superficiel des cuvettes de plantation pourra être exigé pour améliorer la pénétration de l'eau de pluie.

La fourniture de l'eau, le pompage et le transport de l'eau sur le site seront à la charge de l'entrepreneur.

Le déclenchement d'opérations d'arrosage et la quantité d'eau à apporter par arbre seront définis en coordination avec le Maître d'oeuvre.

4.24.2.4. TAILLE DE PLANTATION

La préparation de la partie aérienne concerne essentiellement les végétaux à racines nues et vise le rééquilibrage de la partie aérienne avec le système racinaire et la formation de la couronne avec le respect de l'espèce. Les outils seront parfaitement aiguisés et désinfectés selon nécessité.

Aucune taille ne sera effectuée sans une entrevue préalable entre le Maître d'oeuvre / Maître d'ouvrage et le personnel qualifié devant opérer les travaux.

4.24.3. GARANTIE ETN ENTRETIEN

4.24.3.1. GARANTIE

4.24.3.1.1. CONSTAT D'ACHEVEMENT DES TRAVAUX ET DE MISE EN PLACE DES PLANTATIONS

Le constat d'achèvement des travaux sera dressé à la fin des travaux de plantation. Ce constat sera établi par le Maître d'oeuvre sur proposition de l'entreprise. Le constat d'achèvement des plantations fixe le départ du délai de garantie et d'entretien dont la durée est de 2 ans. L'entretien des végétaux entre leur plantation et le constat d'achèvement est inclus dans le prix de plantation.

Le constat d'achèvement des travaux fixe également le départ des travaux d'entretien et de confortement dont la durée est définie à 2 ans.

4.24.3.1.2. GARANTIE ET CONSTATS DE REPRISE

Durant l'année couverte par la période de garantie, l'entreprise doit la garantie de reprise sur tous les végétaux dont elle a la charge.

Des constats de reprise seront établis conjointement par le Maître d'oeuvre et l'entreprise :

- un 1^{er} constat au mois de septembre suivant la plantation afin de juger de la reprise des arbres après la période estivale
- un 2^e constat au mois de septembre à l'issue de la 1^{re} année de confortement
- un 3^e constat au mois de septembre, à l'issue de la 2^e année de confortement. Si le taux de reprise est atteint, la réception est prononcée et ce 3^e constat vaut constat final. S'il s'avérait que le taux de reprise n'était pas atteint, la réception serait reportée d'1 an, sous réserve d'une validation par un 4^e constat.

Les végétaux morts, manquants, dépérissants (faible croissance, présence de pathogènes ou ravageurs...) seront remplacés gratuitement au titre de la présente clause de garantie. Les végétaux ne correspondant pas à l'espèce prévue seront également remplacés.

Les végétaux seront considérés comme ayant repris lorsque la croissance des branches aura repris un rythme normal suite à la transplantation de la pépinière sur le lieu de plantation. Ainsi, au moment du

2^e constat de reprise, les végétaux ne présentant pas une croissance normale pour l'espèce concernée, pourront être considérés comme dépérissants et seront donc remplacés dans le cadre de la garantie.

Les végétaux morts ou dépérissant seront alors supprimés et remplacés par l'entreprise à l'automne dans une même variété et une même force, sans que cela donne lieu à une rémunération complémentaire.

4.24.3.1.3. PLANTATIONS DE REMPLACEMENT

L'entreprise procédera aux remplacements des arbres morts ou présentant une mauvaise reprise. La replantation des nouveaux arbres devra se dérouler entre le 15 novembre et le 15 mars. La qualité des arbres à remplacer devra être identique à celle des arbres en place.

Cette prestation de remplacement comprend toutes les opérations nécessaires, à savoir :

- l'arrachage et l'évacuation des sujets à remplacer,
- la fourniture et la plantation de l'arbre,
- l'éventuelle fourniture de terre végétale si nécessaire,
- la reprise du tuteurage et de la protection du tronc en natte de bambous,
- le réaménagement du pied de l'arbre.

4.24.3.1.4. TAUX D'OBJECTIF – TAUX DE REPRISE

Un taux de reprise minimum sera exigé à la fin de la période d'entretien et de garantie. Si ce taux de reprise n'est pas atteint, de garantie sera prolongée d'une année au frais de l'entreprise. Cette prolongation sera ainsi renouvelée chaque année tant que le taux de reprise minimum ne sera pas atteint.

Le taux d'objectif à atteindre pour les plantations sera :

- 100 % pour les arbres.
- 90 % pour les arbustes
- 80 % pour les couvre-sol,

Dans le calcul du taux de reprise, les végétaux seront considérés comme ayant repris suivant les mêmes remarques que celles indiquées dans le chapitre précédent.

4.24.4. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE CONFORTEMENT

Cette prestation comprend :

- les travaux nécessaires à l'installation et au développement des végétaux pendant 2 ans après le constat d'achèvement des plantations,
- les travaux de remise en état des paillages, de luttas contre les maladies et parasites, de désherbages manuels et d'arrosages durant les périodes le nécessitant et tout travail permettant une bonne reprise des végétaux.

4.24.4.1. GENERALITES

D'une façon plus générale, l'entreprise se conforme, pour ce qui concerne l'entretien et le nettoyage, au tome 2 du fascicule 35 du CCTG.

L'ensemble des aménagements paysagers est entretenu jusqu'à la fin de la garantie de reprise des végétaux.

L'entrepreneur préparera un programme d'entretien prévisionnel qu'il soumettra à l'approbation du Maître d'ouvrage et du Maître d'oeuvre.

Certains travaux d'entretien prévus pourront être remplacés par d'autres en fonction des réalités du terrain, et cela dans le cadre du marché.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'il est responsable de tous les dégâts qu'il pourrait occasionner lors des différentes phases de l'entretien.

4.24.4.2. PLANNING D'ENTRETIEN

Le programme d'exécution des travaux donne lieu à la rédaction d'un calendrier des travaux par les soins de l'Entrepreneur qui le soumettra au visa du Maître d'œuvre (nombre de passage par type d'intervention et planning d'intervention).

L'entreprise devra prévenir le Maître d'œuvre de chaque opération d'entretien.

Après chaque passage l'entreprise enverra par mail le compte rendu de son passage à la maîtrise d'ouvrage et au Maître d'œuvre.

4.24.4.3. NETTOYAGE

À chaque intervention (taille, arrosage, entretien divers...), l'entrepreneur aura à sa charge le nettoyage de l'ensemble des plantations.

L'entrepreneur devra ramasser tous les déchets, papiers et objets impropres, salissant les espaces qu'il entretient. Aucun aspect négligé des surfaces ne sera toléré.

Le Maître d'oeuvre pourra demander à tout moment une intervention de nettoyage auprès de l'entreprise si cela s'avère nécessaire.

4.24.4.4. TONTE

Rappel : les 2 premières tontes sont incluses dans les travaux de création.

Les surfaces engazonnées seront tondues à 8 cm de hauteur et les résidus de tonte seront évacués.

4.24.4.5. DESHERBAGE ET BINAGE

4.24.4.5.1. DESHERBAGE

Il sera à procédé, à chaque passage d'entretien, à un désherbage manuel aux pieds des arbustes. Cette opération consiste à ôter toutes les mauvaises herbes des surfaces plantées que le paillis aurait laissé germer.

Lors de cette opération, le bon état des plantes est surveillé. C'est ainsi que si cela s'avère nécessaire toute taille de nettoyage avec masticage des plaies pour les sujets blessés sera effectuée.

Les végétaux courbés par le vent ou par toute autre action (tassement des terres) seront redressés progressivement.

Les déchets seront enlevés et évacués.

Tout désherbage chimique est exclu.

4.24.4.5.2. BINAGE

Les opérations de binage seront effectuées en principe en avril et en novembre de chaque année. Elles pourront être notifiées par le Maître d'œuvre en cas de défaillance de l'entrepreneur ou de nécessité.

Seules les surfaces non paillées seront binées sur une profondeur de 10 cm.

Après binage, la surface du sol sera rétablie en forme de cuvette d'arrosage. Toutes les parties qui auraient pu être souillées seront soigneusement nettoyées et les déchets de binage seront enlevés et évacués, au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

4.24.4.6. FERTILISANT

L'opportunité d'un fertilisant sera appréciée sur site avec la maîtrise d'ouvrage, la mise en oeuvre d'une terre fertile et amendée à la plantation devant être suffisante.

Si les plantes en place montraient des signes de dépérissements dus à un manque de certains nutriments, certains engrais pourraient alors être apportés. Dans ce cas, seuls les fertilisants à base d'engrais organique ou minéraux peu solubles (fertilisation biologique) sont autorisés puisque leur processus de décomposition passe par le sol, les micro-organismes puis la plante et non pas directement à la plante comme les fertilisants solubles.

4.24.4.7. TRAITEMENT ANTIPARASITAIRE

Durant la période de garantie/entretien, l'entreprise devra assurer une surveillance phytosanitaire des arbres. Si la présence d'un ravageur est détectée, l'entreprise alertera le Maître d'oeuvre afin déterminer la technique de lutte à mettre en oeuvre. Les traitements par produits phytosanitaires sont interdits.

4.24.4.8. TUTEURS, ATTACHES ET NATTES DE BAMBOU

Les attaches seront fixées après la plantation de façon très souple de manière à laisser l'arbre se mettre en place. Après quelques semaines et tassement de la motte, les colliers et bandes seront fixés de manière à maintenir l'arbre.

Les tuteurs et attaches seront vérifiés :

- redressement des tuteurs,
- contrôle du serrage des colliers pour éviter les blessures et les étranglements,
- remplacement des colliers défectueux.

Les tuteurs et attaches, qu'il y a lieu de remplacer, seront fournis par l'entrepreneur et seront identiques à ceux préalablement posés.

Pendant toute la durée nécessaire à la complète reprise des arbres, les dispositifs de tuteurage doivent être maintenus en parfait état de service, maintenant fermement les arbres sans les blesser.

Au cours de ces opérations, l'entreprise interviendra pour contrôler et réparer les nattes de bambou entourant le tronc.

Les tuteurs, cordes, colliers, nattes de bambous endommagés et hors d'usage seront remplacés, dès signalement.

L'entreprise redressera les arbres que l'action du vent, le tassement des terres ou des actes de vandalisme auront fait dévier de leur position primitive.

L'enlèvement des tuteurs au terme de la garantie se décidera en commun accord entre l'Entrepreneur et le Maître d'oeuvre.

4.24.4.9. ENTRETIEN DU PAILLAGE

À chaque intervention d'entretien des pieds des arbres et des massifs arbustifs, les paillages seront nivelés et débarrassés de tous débris éventuels.

4.24.4.10. TAILLE DES ARBRES ET DES ARBUSTES

Les tailles de formations des arbres commencent dès la plantation pour aider l'arbre à acquérir une forme équilibrée. Elles se pratiquent en éliminant le vieux bois au profit des jeunes pousses, et en éclaircissant le cœur du sujet. Cette opération doit respecter la forme naturelle de l'arbre.

La taille de formation est un suivi annuel. Elle se fait sur des plants sains.

Les branches coupées auront toujours un diamètre inférieur à 2 cm.

La taille sera soumise à l'approbation de la maîtrise d'oeuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

4.24.4.11. SUPPRESSION DES REJETS, DRAGEONS ET GOURMANDS

Des rejets issus de bourgeons dormants (gourmands) et des rejets issus de bourgeons situés sur les racines peuvent apparaître sur le tronc, les bois charpentés et sur le collet à la suite de tailles importantes.

Tous les gourmands seront systématiquement supprimés, en vert, au ras du tronc ou de la branche, sans chicot ni plaie de coupe, de même que tous les rejets et drageons aux pieds des arbres.

La période d'intervention se situe toute l'année et est soumise aux éventuelles interruptions de chantier exigées par le Maître d'oeuvre.

Tous les cœurs de cépées seront éclaircis au maximum.

La désinfection des outils est exigée entre chaque végétal.

ARTICLE 4.25. ANCRAGES POUR PANNEAUX DE SIGNALISATION VERTICALE

(norme XP P 98-550-1)

Le bon positionnement des tiges d'ancrage est garanti par un gabarit de pose. Ce dernier est conçu pour que l'erreur entre la position réelle de chaque tige après décoffrage et sa position théorique au sein du carré ou rectangle d'ancrage soit inférieure à ± 1 mm sur toute la hauteur de la tige. L'erreur entre l'inclinaison réelle de la tige et son inclinaison théorique est en outre limitée à $\pm 3^\circ$.

ARTICLE 4.26. ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

Toute imperfection (défaut géométrique, défaut de nettoyage ou d'aspect...) du fait de l'entreprise est reprise aux frais du titulaire.

ARTICLE 4.27. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

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

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage conformément à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG. Notamment, les parements de l'ouvrage sont nettoyés et débarrassés de toutes les souillures et salissures du fait des travaux.

En fin de chantier, et après repliement du matériel, le titulaire doit remettre en état, à ses frais, les talus et les abords de l'ouvrage.

ANNEXE NORMATIVE

I – TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES CITES PAR LE PRESENT CCTP :

Titre et date du texte
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 »
Arrêté du 5 mars 2019 portant application du décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié
Circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets du BTP
Décret n° 2019-165 du 5 mars 2019 relatif au système national de référence de coordonnées
Décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique
Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français
Décret n° 2012-970 du 20 août 2012 relatif aux travaux effectués à proximité des réseaux de transport et de distribution
Loi n° 93-1418 du 31-12-1993 et ses décrets d'application
Règlement UE n° 305/2011

II – NORMES CONTRACTUALISEES PAR LES FASCICULES DU CCTG ET RAPPELEES PAR LE PRESENT CCTP :

Indice et date de la norme	Statut	Fascicule du CCTG concerné
NF EN 13670/CN de février 2013	Norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG
NF EN 1990/NA de décembre 2011	Norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG
NF EN 1991-1-6 de novembre 2005	Norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG
NF EN 1991-1-6/NA de mars 2009	Norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG

NF EN 1992-1-1 de octobre 2005	Norme homologuée	Fascicule 65 du CCTG
--------------------------------	------------------	----------------------

III – NORMES VISEES PAR LE PRESENT CCTP SANS LIEN AVEC LE CCTG :

Indice et date de la norme	Statut
FD P 18-717 de août 2021	Fascicule de doc.
FD P 18-823 de avril 2020	Fascicule de doc.
NF DTU 44.1 P1-1 de août 2012	Norme homologuée
NF DTU 44.1 P1-2 de août 2012	Norme homologuée
NF EN 1015-17 de février 2001	Norme homologuée
NF EN 12190 de décembre 1998	Norme homologuée
NF EN 12614 de avril 2005	Norme homologuée
NF EN 13057 de décembre 2002	Norme homologuée
NF EN 13295 de octobre 2004	Norme homologuée
NF EN 1337-1 de décembre 2000	Norme homologuée
NF EN 1337-11 de novembre 1998	Norme homologuée
NF EN 1337-2 de décembre 2004	Norme homologuée
NF EN 1337-3 de septembre 2005	Norme homologuée
NF EN 1337-4 de décembre 2004	Norme homologuée
NF EN 1337-5 de septembre 2005	Norme homologuée
NF EN 1337-6 de février 2005	Norme homologuée
NF EN 1337-7 de décembre 2004	Norme homologuée
NF EN 1337-8 de décembre 2002	Norme homologuée
NF EN 13395-4 de décembre 2002	Norme homologuée
NF EN 13396 de septembre 2004	Norme homologuée
NF EN 13412 de décembre 2006	Norme homologuée
NF EN 13584 de mars 2004	Norme homologuée
NF EN 13687-1 de décembre 2002	Norme homologuée
NF EN 1504-10 de avril 2004	Norme homologuée
NF EN 1504-2 de avril 2005	Norme homologuée

NF EN 1504-3 de février 2006	Norme homologuée
NF EN 1504-5 de mars 2005	Norme homologuée
NF EN 1504-6 de novembre 2006	Norme homologuée
NF EN 1542 de juillet 1999	Norme homologuée
NF EN 1544 de mars 2007	Norme homologuée
NF EN 1766 de avril 2017	Norme homologuée
NF EN 1881 de juillet 2007	Norme homologuée
NF EN 1990 de mars 2003	Norme homologuée
NF EN 1990/A1 de juillet 2006	Norme homologuée
NF EN 1990/A1/NA de décembre 2007	Norme homologuée
NF EN 1991-1-1 de mars 2003	Norme homologuée
NF EN 1991-1-3 de avril 2004	Norme homologuée
NF EN 1991-1-3/A1 de octobre 2015	Norme homologuée
NF EN 1991-1-3/NA de mai 2007	Norme homologuée
NF EN 1991-1-3/NA/A1 de juillet 2011	Norme homologuée
NF EN 1991-1-3/NA/A2 de juillet 2022	Norme homologuée
NF EN 1991-1-4 de novembre 2005	Norme homologuée
NF EN 1991-1-4/A1 de octobre 2010	Norme homologuée
NF EN 1991-1-4/NA de mars 2008	Norme homologuée
NF EN 1991-1-4/NA/A1 de juillet 2011	Norme homologuée
NF EN 1991-1-4/NA/A2 de septembre 2012	Norme homologuée
NF EN 1991-1-4/NA/A3 de avril 2019	Norme homologuée
NF EN 1991-1-5 de mai 2004	Norme homologuée
NF EN 1991-1-5/NA de février 2008	Norme homologuée
NF EN 1991-1-7 de février 2007	Norme homologuée
NF EN 1991-1-7/A1 de août 2014	Norme homologuée

NF EN 1991-1-7/NA de septembre 2008	Norme homologuée
NF EN 1991-2 de mars 2004	Norme homologuée
NF EN 1991-2/NA de mars 2008	Norme homologuée
NF EN 1992-2 de mai 2006	Norme homologuée
NF EN 1992-2/NA de avril 2007	Norme homologuée
NF EN 1993-1-1 de octobre 2005	Norme homologuée
NF EN 1993-1-1/A1 de juillet 2014	Norme homologuée
NF EN 1993-1-1/NA de août 2013	Norme homologuée
NF EN 1993-1-10 de décembre 2005	Norme homologuée
NF EN 1993-1-10/NA de avril 2007	Norme homologuée
NF EN 1993-1-5 de mars 2007	Norme homologuée
NF EN 1993-1-5/A1 de juillet 2017	Norme homologuée
NF EN 1993-1-5/A2 de juillet 2019	Norme homologuée
NF EN 1993-1-5/NA de octobre 2007	Norme homologuée
NF EN 1993-1-8 de décembre 2005	Norme homologuée
NF EN 1993-1-8/NA de juillet 2007	Norme homologuée
NF EN 1993-1-9 de décembre 2005	Norme homologuée
NF EN 1993-1-9/NA de avril 2007	Norme homologuée
NF EN 1993-2 de mars 2007	Norme homologuée
NF EN 1993-2/NA de décembre 2007	Norme homologuée
NF EN 1994-1-1 de juin 2005	Norme homologuée
NF EN 1994-1-1/NA de avril 2007	Norme homologuée
NF EN 1994-2 de février 2006	Norme homologuée
NF EN 1994-2/NA de mai 2007	Norme homologuée
NF EN 1997-1 de juin 2005	Norme homologuée
NF EN 1997-1/A1 de avril 2014	Norme homologuée
NF EN 1997-1/NA de septembre 2018	Norme homologuée
NF EN 1998-1 de septembre 2005	Norme homologuée

NF EN 1998-1/A1 de mai 2013	Norme homologuée
NF EN 1998-1/NA de décembre 2013	Norme homologuée
NF EN 1998-2 de décembre 2006	Norme homologuée
NF EN 1998-2/A1 de septembre 2012	Norme homologuée
NF EN 1998-2/A2 de septembre 2012	Norme homologuée
NF EN 1998-2/NA de avril 2013	Norme homologuée
NF EN 1998-5 de septembre 2005	Norme homologuée
NF EN 1998-5/NA de octobre 2007	Norme homologuée
NF EN ISO 11600 de mai 2004	Norme homologuée
NF EN ISO 11600/A1 de novembre 2011	Norme homologuée
NF EN ISO 1461 de juillet 2009	Norme homologuée
NF EN ISO 14713-1 de juin 2017	Norme homologuée
NF EN ISO 14713-2 de janvier 2020	Norme homologuée
NF EN ISO 14713-3 de juin 2017	Norme homologuée
NF EN ISO 2063-1 de mars 2019	Norme homologuée
NF EN ISO 2063-2 de octobre 2017	Norme homologuée
NF EN ISO/CEI 17025 de décembre 2017	Norme homologuée
NF P 18-821 de août 2013	Norme homologuée
NF P 95-101 de novembre 1993	Norme homologuée
NF P 95-103 de juin 1993	Norme homologuée
NF P06-111-2 de juin 2004	Norme homologuée
NF P06-111-2/A1 de mars 2009	Norme homologuée

IV – NORMES VISEES PAR LE PRESENT CCTP REMPLAÇANT DES NORMES CONTRACTUALISEES PAR DES FASCICULES DU CCTG :

Indice et date de la norme	Statut	Substitution
----------------------------	--------	--------------

NF A 35-015 de juillet 2019	Norme homologuée	remplace la norme NF A 35-015 de novembre 2009 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-015/A1 de janvier 2022	Norme homologuée	remplace la norme NF A 35-015 de novembre 2009 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-020-1 de novembre 2017	Norme homologuée	remplace la norme NF A 35-020-1 de juin 2011 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-020-1/A1 de avril 2020	Norme homologuée	remplace la norme NF A 35-020-1 de juin 2011 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-024 de juillet 2019	Norme homologuée	remplace la norme NF A 35-024 de décembre 2007 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-024/A1 de janvier 2022	Norme homologuée	remplace la norme NF A 35-024/A1 de novembre 2009 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-027 de décembre 2015	Norme homologuée	remplace la norme NF A 35-027 de novembre 2009 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-080-1 de mai 2020	Norme homologuée	remplace la norme NF A 35-080-1 de décembre 2013 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-080-1/A1 de janvier 2022	Norme homologuée	remplace la norme NF A 35-080-1 de décembre 2013 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-080-2 de mars 2022	Norme homologuée	remplace la norme NF A 35-080-2 de décembre 2013 visée par le fascicule 65 du CCTG
NF A 35-503 de juin 2008	Norme homologuée	remplace la norme NF A 35-503 de novembre 1994 visée par le fascicule 56 du CCTG
NF EN 1992-1-1/A1 de février 2015	Norme homologuée	modifie la norme NF EN 1992-1-1 d'octobre 2005 visée par le fascicule 65 du CCTG

NF EN 1992-1-1/NA de mars 2016	Norme homologuée	remplace la norme NF EN 1992-1-1/NA de mars 2007 visée par le fascicule 65 du CCTG
--------------------------------	------------------	--

V – QUALIFICATIONS PARTICULIERES IMPOSEES PAR LE PRESENT CCTP :

Qualification	Nom et date de publication du règlement de la marque ou de l'avis technique
Certification	Marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures de béton, délivrée par l'AFCAB mandaté par AFNOR CERTIFICATION (référentiel RCC05 rév. 8 de octobre 2019)
Certification	Marque AFCAB-Pose d'armatures du béton, délivrée par l'AFCAB (référentiel RCC04 rév. 8 d'octobre 2019)
Certification	
Certification	Marque NF-Armatures, délivrée par l'AFCAB mandatée par AFNOR CERTIFICATION (référentiel NF254 RCC01 rév. 7 de janvier 2020)
Certification	Marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, délivrée par AFNOR certification (référentiel NF030 rév. 12 de mai 2020)

VI – AUTRES DOCUMENTS PARTICULIERS CONTRACTUALISES PAR LE PRESENT CCTP :

Document
Document Carte des transports exceptionnels – Définition des convois types pour l'évaluation et le dimensionnement des ouvrages d'art édité par le Cerema en octobre 2016
EAD 330499-01-601 bonded fasteners for use in concrete de décembre 2018
Document de LCPC et du Sétra d'octobre 1978, réimpression de juin 1990 : « Environnement des appareils d'appui en élastomère fretté – Règles de l'art »

Guide du STRRES intitulé FABEM 1 « Reprise des bétons dégradés » version 2 de décembre 2021
Guide du STRRES intitulé FABEM 2 « Traitements des fissures par calfeutrement ou pontage et protection localisée ou création d'un joint de dilatation »
Guide du STRRES intitulé FABEM 3 « Traitements des fissures par injection » version 2 de novembre 201
Guide du STRRES intitulé FABEM 4 « Protection des bétons » version 2 de juillet 2017
Guide d'application GA P 18-902 de mai 2004 « Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton – Recommandations pour la sélection des systèmes de protection de surface des bétons destinés aux ouvrages de génie civil
Document du Sétra « Eurocodes 0 et 1 : application aux ponts routes et passerelles » de février 2010
Guide technique Sétra de novembre 2007 « Appareils d'appui à pot »
Guide technique Sétra de juillet 2007 « Appareils d'appui en élastomère fretté »
Note d'information n°27 du Sétra : « Note technique sur l'application nationale de la norme NF EN 1337 (appareils d'appui structuraux) » de décembre 2006
Document du Sétra guide méthodologique « Ponts en zone sismique – Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » de août 2015
Guide technique LCPC et Sétra de décembre 2002 "Protection des bétons par application de produits à la surface du parement"
Guide technique édité par le LCPC-Sétra en août 1996 intitulé « Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton armé »
Document Définition des convois-types et règles pour la vérification des ouvrages d'art édité par le Sétra en octobre 1982