

## MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

#### *L'acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage*

DIRECTION INTERDÉPARTEMENTALE DES ROUTES ATLANTIQUE

#### *Représentant du Maître d'ouvrage (RMO)*

Madame la Directrice Interdépartementale des Routes Atlantique

#### *Objet du marché*

Travaux de réparation et d'entretien des joints de chaussée des ouvrages du réseau de  
la DIRA

## **Table des matières**

CHAPITRE 1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....	8
ARTICLE 1-1 OBJET DU MARCHÉ.....	8
ARTICLE 1-2 DONNÉES GÉNÉRALES.....	9
1-2.1 Planimétrie et altimétrie.....	9
1.2.1.1 Planimétrie.....	9
1.2.1.2 Altimétrie.....	9
1.2.2 Contextes climatiques et environnemental.....	9
1.2.2.1 Classe d'exposition à l'environnement climatique.....	9
1.2.2.2 Niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction.....	9
1.2.2.3 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel et des fondants..	9
1-2.3 Études préalables au remplacement de joints de chaussée.....	9
1-2.4 Programmation des travaux.....	10
ARTICLE 1-3 CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	10
1-3.1 Travaux compris dans le marché de l'entreprise.....	10
1-3.2 Travaux non compris dans le marché de l'entreprise.....	11
ARTICLE 1-4 CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AUX CHANTIERS.....	11
1-4.1 Conditions d'accès aux ouvrages.....	11
1-4.2 Réseaux de concessionnaires.....	12
1-4.3 Phasage des travaux – Exploitation des chantiers.....	12
1-4.4 Limitation des nuisances et respect de l'environnement.....	12
1-4.5 Installation de chantier.....	13
1-4.6 Exploitation du domaine public ou privé.....	13
1-4.7 Gardiennage.....	13
1-4.8 Travaux d'urgence – Travaux provisoires.....	13
1-4.8.1 Travaux d'urgence (mesures de sauvegarde).....	13
1-4.8.2 Travaux provisoires.....	13
1-4.9 Contraintes vis-à-vis de la circulation des RN134 et 1134.....	14
CHAPITRE 2 PRÉPARATION ET ORGANISATION DES CHANTIERS.....	15
ARTICLE 2-1 STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	15
ARTICLE 2-2 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR.....	15
2-2.1 Dispositions générales.....	15
2-2.2 Liste des documents à fournir.....	15
ARTICLE 2-3 PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	16
ARTICLE 2-4 SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....	17
ARTICLE 2-5 PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS.....	17
2-5.1 Composition générale du PAQ.....	17
2-5.2 Points d'arrêt et points critiques.....	18
ARTICLE 2-6 DOCUMENTS D'ORGANISATION GÉNÉRALE DES CHANTIERS.....	19
ARTICLE 2-7 PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....	20
2-7.1 Liste des procédures d'exécution.....	20

2-7.2 Documents annexés aux procédures d'exécution.....	20
2-7.3 Maîtrise de la qualité pour les bétons.....	20
2-7.3.1 Classe d'exposition à l'environnement climatique.....	20
2-7.3.2 Nature et qualité des différents constituants.....	20
2-7.3.3 Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons..	21
2-7.3.4 Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.....	22
2-7.3.5 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel.....	22
2-7.4 Maîtrise de la qualité pour les aciers de béton armé.....	22
ARTICLE 2-8 SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS	22
ARTICLE 2-9 DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTÉRIEUR.....	23
ARTICLE 2-10 TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCULS.....	23
ARTICLE 2-11 JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS.....	23
2-11.1 Joints de chaussée.....	23
2-11.2 Évacuation des eaux du tablier.....	23
2-11.3 Étanchéité.....	24
ARTICLE 2-12 DOSSIER DE RÉCOLEMENT DES OUVRAGES.....	24
ARTICLE 2-13 CONTRÔLE EXTÉRIEUR.....	24
ARTICLE 2-14 FORMATION SUR LES JOINTS DE CHAUSSÉE POUR LEUR ENTRETIEN ET LE SUIVI DES TRAVAUX.....	24
2-14.1 Formation sur les caractéristiques et l'installation de joints de chaussée.....	25
2-14.2 Formation sur l'exécution de travaux et le suivi de chantier.....	25
CHAPITRE 3 PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....	26
ARTICLE 3-1 GÉNÉRALITÉS.....	26
3-1.1 Généralités.....	26
3-1.2 Conformité aux normes, marques et avis techniques français.....	26
3-1.2.1 Possibilité d'équivalence.....	26
3-1.2.2 Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence.....	27
ARTICLE 3-2 ARMATURES EN ACIER ET BÉTON ARMÉ.....	27
3-2.1 Généralités.....	27
3-2.2 Ronds lisses.....	27
3-2.3 Armatures à haute adhérence.....	27
3-2.4 Protection contre la corrosion des armatures.....	28
ARTICLE 3-3 BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....	28
3-3.1 Définition des bétons.....	28
3.3.1.1 Commentaires concernant les spécifications fournies dans le tableau précédent	29
3.3.1.2 Consistance des bétons.....	29
3.3.1.3 Mortiers.....	30
3.3.1.4 Constituants des mortiers et bétons.....	30
3.3.1.5 Granulats.....	30
3.3.1.6 Ciments.....	32
3.3.1.7 Adjuvants pour bétons.....	33
3.3.1.8 Additions pour bétons.....	34
3.3.1.9 Eau.....	35

3-3.2 Étude des bétons.....	35
3-3.3 Épreuves de convenance.....	36
3-3.4 Fabrication, transport et manutention des bétons.....	37
3.3.4.1 Généralités.....	37
3.3.4.2 Contrôle interne à la charge de l'entrepreneur lors du processus de fabrication. .	37
3.3.4.3 Épreuve de contrôle.....	37
3.3.4.4 Équipements des centrales à béton.....	38
ARTICLE 3-4 PRODUITS DE RÉPARATION.....	38
3-4.1 Généralités.....	38
3-4.2 Conditionnement des produits.....	38
3-4.3 Réception et stockage des produits.....	38
3-4.4 Produits destinés aux ragréages de béton.....	39
3-4.5 Produits de scellements des armatures.....	39
ARTICLE 3-5 JOINTS DE CHAUSSÉE ET DE TROTTOIRS MÉCANIQUES À HIATUS OU À PEIGNE EN CONSOLE.....	39
3-5.1 Types de joints.....	39
3-5.2 Produits pour solin.....	40
3.5.2.1 Mortier hydraulique à prise rapide.....	40
3.5.2.2 Résine.....	41
3-5.3 Relevé d'extrémité.....	41
3-5.4 Capots de bordures.....	41
3-5.5 Tiges d'ancrages.....	41
3.5.5.1 Pièces d'ancrage (vis, douille et rondelle).....	41
3-2.5.2 Scellement des tiges.....	41
3-5.6 matériaux pour évacuation des eaux.....	41
3-5.7 Continuité entre l'étanchéité du joint de chaussée et l'étanchéité (générale) du tablier de l'ouvrage.....	42
3.5.7.1 Liaison par fermeture de l'étanchéité.....	42
3.5.7.2 Liaison par collage d'un élément du joint à la tranche de l'étanchéité.....	42
ARTICLE 3-6 REVÊTEMENT AMÉLIORÉ POUR JOINTS.....	42
ARTICLE 3-7 MASTIC COLLÉ À CHAUD POUR JOINTS.....	42
ARTICLE 3-8 MATÉRIAUX POUR DISPOSITIF PROVISOIRE APRÈS DÉMOLITION.....	42
3-8.1 Matériaux pour dispositif provisoire en revêtement amélioré.....	42
3-8.2 Matériaux pour dispositif provisoire en enrobé à chaud.....	43
3.8.2.1 Constituants.....	43
3.8.2.2 Niveau de la centrale.....	43
ARTICLE 3-9 MATÉRIAUX POUR PONTAGE DE FISSURES.....	43
3-9.1 Produit d'étanchéité.....	43
3-9.2 Sable pour matériaux de pontage.....	44
ARTICLE 3-11 MATÉRIAUX POUR RÉPARATION DE SOLINS.....	44
ARTICLE 3-12 GRAVE BITUME – BÉTON BITUMINEUX.....	44
3.12.1 Provenance des matériaux.....	44
3.12.2 Normes relatives aux matériaux.....	44
3.12.3 Qualité des constituants des matériaux bitumineux.....	45

ARTICLE 3-13 SIGNALISATION TEMPORAIRE SUR RN 134 ET RN 1134.....	45
CHAPITRE 4 EXÉCUTION DES PRESTATIONS.....	46
ARTICLE 4-1 INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	46
ARTICLE 4-2 DÉPOSE DES JOINTS DE CHAUSSÉE ET DE TROTTOIRS DE TYPE MÉCANIQUE ET À REVÊTEMENT AMÉLIORÉ.....	46
4-2.1 Généralités.....	46
4-2.2 Sciage du tapis.....	46
4-2.3 Matérialisation du vide.....	46
ARTICLE 4-3 MISE EN PLACE DE JOINTS DE CHAUSSÉE ET DE TROTTOIRS MÉCANIQUES À HIATUS.....	47
4-3.1 Généralités.....	47
4-3.2 Réglage en nivellement.....	47
4-3.3 Matérialisation du vide.....	47
4-3.4 Remplissage entre le trait de scie et le joint.....	47
4-3.5 Capots pour trottoirs.....	47
ARTICLE 4-4 MISE EN PLACE DE JOINTS DE CHAUSSÉE ET DE TROTTOIRS MÉCANIQUES AVEC PEIGNE EN CONSOLE.....	48
4-4.1 Généralités.....	48
4-4.2 Serrage de la boulonnerie.....	48
4-4.3 Réglage en nivellement.....	48
4-4.4 Remplacement des tirants et réfection de l'assise.....	48
4-4.5 Matérialisation du vide.....	48
4-4.6 Remplissage entre le trait de scie et le joint.....	49
4-4.7 Capots pour trottoirs.....	49
ARTICLE 4-5 MISE EN PLACE DE JOINTS DE CHAUSSÉE ET DE TROTTOIRS À REVÊTEMENT AMÉLIORÉ.....	49
4-5.1 Généralités.....	49
4-5.2 Matérialisation du vide.....	49
4-5.3 Surface de reprise.....	49
4-5.4 Réglage des joints.....	49
4-5.5 Matérialisation du vide.....	49
4-5.6 Remplissage entre le trait de scie et le joint.....	50
ARTICLE 4-6 MISE EN PLACE DE JOINTS DE CHAUSSÉE AU MASTIC COLLÉ À CHAUD.....	50
ARTICLE 4-7 DÉMOLITION DE PARTIES EN MATÉRIAUX BITUMINEUX ET DISPOSITIFS PROVISOIRES.....	50
4-7.1 Démolition de matériaux.....	50
4-7.2 Dispositif provisoire après démolition de joint en revêtement amélioré.....	50
4-7.3 Dispositif provisoire après démolition de matériaux en enrobé à chaud.....	50
4-7.3.1 Transport.....	50
4-7.3.2 Mise en œuvre.....	51
4-7.3.3 Compactage.....	51
ARTICLE 4-8 RELEVÉ D'EXTRÉMITÉ POUR JOINTS DE CHAUSSÉE À HIATUS.....	51
ARTICLE 4-9 RÉPARATION DE SOLIN EN MORTIER HYDRAULIQUE A PRISE RAPIDE POUR JOINT DE CHAUSSÉE.....	51

ARTICLE 4-10 PONTAGE DE FISSURES EN RIVE DE JOINT DE CHAUSSEE.....	52
4-10.1 Conditions météorologiques.....	52
4-10.2 Préparation du support.....	52
4-10.3 Nettoyage préliminaire.....	52
4-10.4 Mise en œuvre du produit d'étanchéité.....	52
4-10.4.1 Fonte et maintien en température du produit.....	52
4-10.4.2 Épandage du produit d'étanchéité.....	53
4-10.4.3 Sablage.....	53
ARTICLE 4-11 ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE.....	53
4-11.1 Généralités.....	53
4-11.2 Prescriptions complémentaires au fascicule 67 titre I du CCTG.....	53
4.11.2.1 Essai de vérification de remontée de liant de la feuille préfabriquée dans l'asphalte.....	54
4.11.2.2 Essai du système d'étanchéité sous choc thermique.....	54
4-11.3 Abri pour protection des travaux d'étanchéité.....	54
4-11.4 Protection provisoire de l'étanchéité principale.....	54
ARTICLE 4-12 ÉTANCHÉITÉ LATÉRALE.....	54
ARTICLE 4-13 DÉMOLITION ET RÉPARATION DE PARTIES EN BÉTON.....	54
4-13.1 Démolition.....	54
4-13.2 Mise en œuvre des bétons.....	55
4-13.3 Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.....	55
4-13.4 Bétonnage par temps froid.....	55
4-13.5 Bétonnage par temps chaud.....	55
4-13.6 Reprises de bétonnage.....	56
4-13.7 Cure.....	56
4-13.8 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel.....	57
4.13.8.1 Méthodologie de mise en œuvre.....	57
4.13.8.2 Traitement thermique.....	57
4.13.8.3 Cure et mûrissement.....	57
4-13.9 Coffrages.....	57
4.13.9.1 Épreuve de convenance.....	57
4.13.9.2 Obligation de résultats.....	58
4.13.9.3 Coffrage pour parements fins.....	58
4.13.9.4 Protections des parements.....	58
4.13.9.5 Réparations d'imperfections et de non-conformités.....	58
4-13.10 Réparation de parties en bétons.....	58
4.13.10.1 Préparation des surfaces de reprise.....	58
4.13.10.2 Préparation des surfaces de reprise.....	59
4-13.10.3 Scellement d'armatures de reprise.....	59
ARTICLE 4-14 REMPLACEMENT DE TIGES D'ANCRAGE DE JOINT DE CHAUSSEE ET RÉFECTION COMPLÈTE DE L'ASSISE.....	59
ARTICLE 4-15 SOUDURES D'ARMATURES.....	60
ARTICLE 4-16 ENTRETIEN DES JOINTS DE CHAUSSEE ET DE TROTTOIRS.....	60
4-16.1 Entretien des joints mécaniques.....	60

4-16.2 Entretien des joints de trottoirs.....	60
ARTICLE 4-17 SIGNALISATION SUR LES RN 134 ET RN 1134.....	60
ARTICLE 4-18 DÉCHETS.....	60
ARTICLE 4-19 DOSSIER DE RÉCOLEMENT.....	60
CHAPITRE 5 LISTE DES ANNEXES AU CCTP.....	62

# **CHAPITRE 1**

## **DISPOSITIONS GÉNÉRALES**

### **ARTICLE 1-1 OBJET DU MARCHÉ**

Le présent CCTP définit les travaux d'entretien, de réparation et de remplacement des joints de chaussée des ouvrages situés sur le réseau routier de la DIR Atlantique excepté les joints du pont d'Aquitaine et de son viaduc d'accès. Le réseau de la DIRA est constitué des districts d'Angoulême, de Saintes, de Gironde et d'Oloron dont les périmètres sont présentés au plan des routes de la DIR Atlantique joint en annexe 1 du présent CCTP

L'entreprise doit la totalité des fournitures et des mises en œuvre nécessaires à la complète exécution des travaux, objet du présent CCTP, ainsi que la remise en état des lieux mis à sa disposition. Les lieux de réalisation des travaux, et la consistance des prestations, seront précisés dans chaque bon de commande.

Les travaux comprennent : la réparation, la fourniture et la pose de joint de chaussée ou de trottoir répondant à des caractéristiques de souffle, d'épaisseur (de la dalle du tablier ou du revêtement de chaussée sur l'ouvrage), de géométrie des abouts, de dispositifs d'évacuation des eaux, d'étanchéité de l'ouvrage, du mode de scellement, du trafic et des contraintes d'exploitation, de confort des usagers et des riverains, etc.

En particulier ils comprennent notamment :

- les installations de chantier ;
- les études d'entretien et de réparation y compris le rapport d'intervention ;
- la dépose de joints de chaussée ;
- la fourniture et la pose de joints de chaussée ;
- le remplacement de tiges d'ancrage ;
- le remplacement du profilé de remplissage en caoutchouc de joints ;
- le recouvrement du joint longitudinal ;
- la réparation de solin ;
- le pontage de fissures en bordure de joint ;
- l'entretien de joints ;
- les dossiers de récolement.

Les ouvrages à traiter seront des ouvrages en béton ou à ossature métallique, d'ouvertures et de dimensions variables. Il peut s'agir d'ouvrages routiers ou franchissant des cours d'eau ou encore des voies ferrées.

L'emplacement, les caractéristiques des zones équipées de joints à remplacer et la description des ouvrages seront précisés sur le bon de commande.



## **ARTICLE 1-2 DONNÉES GÉNÉRALES**

### **1-2.1 Planimétrie et altimétrie**

#### **1.2.1.1 Planimétrie**

Tous les points sont repérés en coordonnées planes NGF-Lambert zone II.

#### **1.2.1.2 Altimétrie**

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

### **1.2.2 Contextes climatiques et environnemental**

#### **1.2.2.1 Classe d'exposition à l'environnement climatique**

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

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

#### **1.2.2.2 Niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction**

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

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

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

L'ouvrage comporte des parties soumises à un gel sévère ou à un gel modéré, avec salage fréquent ou très fréquent (G+S). Celles-ci sont précisées dans l'article intitulé « Bétons et mortiers hydrauliques » de l'article 3 du présent CCTP. Pour leur béton, le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations données dans le document intitulé « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003. Les parties d'ouvrage soumises à l'action sévère du gel, du gel en présence de fondants ou sels de déverglaçage seront précisés sur chaque bon de commande.

### **1-2.3 Études préalables au remplacement de joints de chaussée**

Dès que possible, le gestionnaire transmettra à l'entrepreneur les informations dont il dispose sur les joints en place afin de faciliter le bon déroulement des études :

- type de joint en place ;
- souffle ;
- capacité de trafic ;
- mode de scellement du joint à la structure ;
- coupe longitudinale du tablier sur appui avec le ferrailage passif de l'about de tablier, la position des éventuels ancrages de précontrainte, la largeur des joints en place, la nature de l'étanchéité sur l'ouvrage (adhérente ou non), l'épaisseur de la couche de roulement sur

l'ouvrage, la géométrie du mur garde-grève, les dispositifs d'évacuation des eaux existants ;

- vue en plan des ancrages de précontrainte (suivant nature de l'ouvrage) ;
- coupe transversale avec détail des trottoirs, position des relevés latéraux d'étanchéité, positions des éventuels réseaux présents.

Néanmoins, la transmission de ces données n'engage pas la responsabilité du gestionnaire sur la qualité des travaux, qui incombe à l'entreprise. Cette dernière devra si nécessaire déterminer les paramètres utiles aux travaux qu'elle a à réaliser. Le souffle de certains ouvrages, par exemple, peut évoluer au cours du temps et nécessite parfois d'être recalculé.

### **1-2.4 Programmation des travaux**

Hormis les travaux d'urgence, la plupart des travaux feront l'objet d'une programmation entre l'entreprise et le maître d'œuvre.

Cette programmation sera définie par le maître d'œuvre ou son représentant, le responsable de l'Unité Ouvrages d'Art de la DIRA.

Dès que nécessaire, avant de rédiger le bon de commande, ou de commencer les travaux, une visite conjointe sera réalisée entre le maître d'œuvre et/ou le gestionnaire de l'ouvrage et l'entreprise. Cette visite permettra notamment d'identifier les caractéristiques techniques et les conditions d'exploitation à prendre en compte pour réaliser les travaux.

## **ARTICLE 1-3 CONSISTANCE DES TRAVAUX**

### **1-3.1 Travaux compris dans le marché de l'entreprise**

D'une manière générale, les travaux à la charge de l'entreprise comprennent toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux objets de chaque bon de commande, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition de l'entrepreneur ou modifiés par le déroulement des travaux.

Les travaux demandés comprennent notamment :

- Les études d'exécution ;
- Le contrôle intérieur ;
- Les installations de chantier ;
- Les ouvrages provisoires ou éléments provisoires ;
- La mise en place des dispositifs de confinement du chantier pour la protection de l'environnement, des usagers et des riverains ;
- L'aménagement et le repliement du matériel nécessaire au chantier ;
- La dépose et l'évacuation des joints de chaussée existants et autres matériaux induits y compris toutes sujétions ;
- La pose de nouveaux joints ou le renforcement de joints existants :
  - Joint mécanique :
    - Préparer les supports béton (abouts du tablier et mur garde-grève) en supprimant le béton dégradé et en dégagant leurs ferraillements,
    - Remplacer les armatures dégradées,
    - Reprendre éventuellement l'étanchéité des abouts du tablier afin d'assurer le raccordement avec le joint de chaussée,
    - Réaliser des solins béton avec un ferraillement de type poutre (conforme à l'avis technique du SETRA),

- Mettre en œuvre les joints de chaussée en remplacement de ceux dégradés,
- Joint non apparent :
  - Préparation de la réservation,
  - Reprise de l'étanchéité,
  - Mise en œuvre du primaire d'accrochage,
  - Mise en œuvre de la plaque de pontage,
  - Mise en œuvre des granulats et des liants,
- Joint de tout type :
  - Prolonger les joints de chaussée jusqu'aux corniches suivant les configurations des ouvrages,
  - Réaliser les joints de trottoirs (du même type que les joints de chaussée ou à revêtement amélioré en fonction des configurations),
  - Remettre en état les chaussées après chaque phase de travaux : dispositifs de sécurité, enrobé à chaud en cas de besoin (à l'emplacement du futur joint de chaussée),
  - Réaliser les ragréages éventuellement nécessaires,
- L'entretien des joints ;
- La remise en état des lieux ;
- La rédaction et la fourniture obligatoire du dossier de récolement (DOE).

Des travaux connexes, complémentaires, pourront si nécessaires être demandés à l'instar de reprise d'étanchéité du tablier, de reprise d'assise...

Le titulaire devra dispenser à minima une journée d'information à destination des CEI sur la spécificité et l'installation des joints qu'il sera amené à mettre en place et sur leur entretien. Il animera également, lors de travaux, une formation sur l'exécution de travaux et le suivi de chantiers relatifs aux joints de chaussée, qu'il mettra en place.

### **1-3.2 Travaux non compris dans le marché de l'entreprise**

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

- le déplacement des réseaux existants sur l'ouvrage à la charge des concessionnaires concernés ;
- le rabotage et la réfection de la totalité du tapis d'enrobés sur l'ouvrage réalisé par une entreprise spécialisée. Toutefois, il peut être fait appel à ce marché pour réaliser un enrobé sur une longueur de 20 m de part et d'autre du joint de chaussée ;
- de façon générale, hormis sur la RN 134 et la RN 1134, la signalisation sur le réseau routier ; elle est à la charge du Maître d'œuvre, et est réalisée par le Centre d'Exploitation (CEI) concerné.

## **ARTICLE 1-4 CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AUX CHANTIERS**

### **1-4.1 Conditions d'accès aux ouvrages**

La partie supérieure des ouvrages sera accessible uniquement dans des zones qui seront protégées physiquement de la circulation.

Lors de la visite « terrain », les conditions d'accès au chantier, les voies permettant d'accéder au site, et les emplacements éventuellement mis à disposition pour réaliser les travaux seront déterminés conjointement entre l'entreprise et le gestionnaire de la route.

### **1.4.2 Réseaux de concessionnaires**

L'attention du pétitionnaire est attirée sur la présence potentielle de réseaux dans l'emprise des ouvrages.

L'entreprise devra adresser une déclaration d'intention de commencer les travaux aux différents concessionnaires et se conformer aux prescriptions de l'art. 7 du CCAP.

### **1-4.3 Phasage des travaux – Exploitation des chantiers**

Les travaux seront exécutés de jour, de nuit ou de week-end sous neutralisation des voies de circulation induisant une restriction de voies de circulation ou sous coupure totale, dans les conditions d'exploitation fixées au 3-2.1 du CCAP.

Ils pourront être réalisés également pendant des coupures de voies déjà programmées pour d'autres travaux.

Le gestionnaire définira, en prenant en compte les besoins de l'entreprise, les conditions d'exécution des prestations et en particulier le type de coupures ou de restriction à mettre en place pour réaliser les travaux.

Ainsi, le phasage des travaux devra être établi en prenant en considération les sujétions liées à l'exploitation des routes concernées, décrites à l'article 3-2.1 du CCAP.

### **1-4.4 Limitation des nuisances et respect de l'environnement**

L'entrepreneur 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 mentionnées 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, à cet effet il mettra en place des dispositifs pour récolter les eaux utilisées pour réaliser les travaux,
- de protéger l'environnement de l'ouvrage contre toute pollution due au chantier, le cas échéant les chantiers pourraient être confinés (installation de bâches par exemple) pour se prémunir des conséquences éventuelles d'émanation de poussières.

Le rejet des eaux de chantier ne pourra s'effectuer sans traitement préalable de celles-ci.

L'entrepreneur doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED), selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP. Ce SOSED devra être actualisé pour chaque bon de commande le nécessitant.

Dans le SOSED, qui sera soumis au visa du maître d'œuvre, l'entrepreneur indique les informations suivantes qu'il s'engage à respecter :

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

Le non-respect de ces sujétions par l'entrepreneur entraînera à minima l'application des pénalités prévues à l'article 4-4.4 du CCAP.

### **1-4.5 Installation de chantier**

L'entrepreneur décrit l'installation de chantier. Le projet des installations de chantier comprend toutes les prestations prévues à l'article 8-4 du CCAP.

L'entrepreneur devra tenir en parfait état les voies de circulation, sachant que ceux-ci risquent d'être souillés lors de la réalisation des travaux.

L'entrepreneur assurera la surveillance de l'ensemble de ses installations et sera tenu pour responsable des détritiques et des produits de décharge sauvage qui y seraient intempestivement déposés.

Avant le début des travaux, toutes les consignes de sécurité seront obligatoirement données au(x) responsable(s) du chantier en indiquant notamment : le responsable du chantier, les numéros d'appels d'urgence, ainsi que les numéros des différents services concernés par le chantier.

Les installations seront soigneusement démontées après les travaux, leurs emplacements seront laissés libres de tout vestige de construction et seront nettoyés.

### **1-4.6 Exploitation du domaine public ou privé**

L'entrepreneur est tenu de procéder immédiatement à tous les nettoyages et balayages nécessaires pour maintenir les conditions de circulation les meilleures. Il devra notamment réaliser « le décrottage » des engins avant la sortie du chantier. Les dépenses afférentes à ces opérations d'entretien sont à la charge de l'entrepreneur.

Si des limitations de charge existent sur certaines voies (départementales et nationales en particulier), celles-ci seront respectées ; faute de quoi les frais d'entretien occasionnés par la circulation de ses engins sont à la charge exclusive de l'entrepreneur. L'entrepreneur supporte l'intégralité des dépenses relatives aux réparations des dégradations de toutes les voies privées par les transports effectués à l'occasion des travaux.

### **1.4.7 Gardiennage**

Il appartient à l'entrepreneur de prendre toutes les dispositions qu'il jugera nécessaire pour prévenir le vol sur le chantier comme sur le site des installations. S'il décide de recourir à un gardiennage, les coûts correspondants resteront à sa charge.

## **1-4.8 Travaux d'urgence – Travaux provisoires**

### **1-4.8.1 Travaux d'urgence (mesures de sauvegarde)**

L'intervention d'urgence sera demandée par le gestionnaire lorsque la défaillance d'un joint représentera un danger pour les usagers. Elle sera également demandée sur des joints si leur vitesse de dégradation remettrait en cause leur pérennité.

Dans ces cas, l'intervention aura lieu de préférence de nuit, en semaine ou en week end (vendredi soir, samedi soir, dimanche soir), et au plus tard 72 heures après que le gestionnaire ait formulé sa demande. Les modalités d'intervention devront être établies avec le district gestionnaire de la route.

La demande pourra être formulée dans un premier temps par téléphone, mais devra être confirmée ultérieurement par messagerie.

### **1-4.8.2 Travaux provisoires**

À chaque interruption de travaux, la remise en circulation devra se faire en toute sécurité. Pour cela, l'entreprise devra réaliser, si nécessaire, les travaux provisoires (remblaiement des parties

démolies en béton bitumineux à chaud ou à froid ou pontage du vide...) permettant cette remise en circulation. Le dispositif choisi devra recevoir l'agrément du maître d'œuvre.

#### **1.4.9 Contraintes vis-à-vis de la circulation des RN134 et 1134**

La sécurité des usagers, et, dans une certaine mesure, la fluidité de la circulation des RN134 et 1134, doivent être assurées pendant les périodes d'activité ou de non-activité du chantier.

Les RN 134 et 1134 seront ouvertes à la circulation de tous les véhicules pendant la période des travaux.

La circulation est généralement alternée par feux tricolores avec isolement de la circulation routière par séparateurs de type K16 au droit des travaux.

Lors de certaines phases de chantier, elle pourra être gérée par alternat manuel.

Des coupures de circulation diurnes sont tolérées, mais limitées à vingt minutes.

L'entrepreneur est responsable de la mise en place, de la surveillance et de la maintenance de la signalisation du chantier ainsi que des dispositifs d'exploitation pour atteindre ces objectifs.

Si des prestations nécessitent une occupation de la chaussée ne permettant pas le maintien d'une voie de circulation en toute sécurité, elles seront réalisées de nuit, car le trafic nocturne est très faible.

## **CHAPITRE 2**

# **PRÉPARATION ET ORGANISATION DES CHANTIERS**

### **ARTICLE 2-1 STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES**

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

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

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

Il est précisé que l'étude et la mise en œuvre de ces propositions sont réputées incluses dans les prix du marché. Le bureau d'études de l'entreprise devra être sollicité dès la phase d'appel d'offre afin de bien cerner les besoins et les impératifs du chantier.

### **ARTICLE 2-2 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR**

*(Chapitre 4.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG et Norme NF EN 13670/CN)*

#### **2-2.1 Dispositions générales**

L'article 8-1 du CCAP prévoit une période de préparation avant toute exécution. Pendant cette période, l'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur sera soumis au visa préalable du Maître d'œuvre, excepté :

- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- les documents de suivi du contrôle interne dont seul le cadre est soumis à son acceptation.

Pendant cette période, l'entrepreneur mettra au point son mode de pose et son PAQ dans lequel il inclura les différentes procédures.

#### **2-2.2 Liste des documents à fournir**

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, sont les suivants :

- Le document d'organisation général des prestations (article 4.2.2.1 du fascicule 56 du CCTG) ;
- Le programme d'exécution des travaux ;
- L'organisation des installations de chantier ;
- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- Le Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ) général pour le marché et pour chaque intervention une procédure d'exécution avec planning horaire et journalier ;
- Le cadre du journal de chantier ;

- Les études d'exécution (y compris les avis techniques des joints) ;
- Le schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED), remise du bordereau de suivi des déchets ;
- Les documents de suivi de contrôle interne, y compris points d'arrêt et points critiques ;
- Les fiches techniques des matériaux mis en place (joint de chaussée ou de trottoir, relevés...) ;
- le cadre des fiches de non-conformité ;
- Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) ;
- Les fiches d'entretien des joints avec les procédures de réparations ponctuelles.

Les manuels de pose des différents joints doivent être consultables à tout moment sur le site par la maîtrise d'œuvre afin de vérifier si les dispositions préétablies en matière d'assurance qualité sont effectivement appliquées.

Les documents doivent être fournis en respectant les prescriptions du marché et les délais de vérification prévus au CCAP. Pour les documents soumis au visa du maître d'œuvre, le visa constitue un point d'arrêt.

Sont soumis au visa du maître d'œuvre :

- L'organisation des installations de chantier ;
- Le planning général des interventions et le planning détaillé des interventions sous fermetures à la circulation de la route ;
- Les procédures listées à l'article 2.6 du présent CCTP ;
- Les fiches techniques des produits.

## **ARTICLE 2-3 PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

*(art. 28.2 du CCAG, art. 33 et 35 du fascicule 65 du CCTG)*

Le programme d'exécution des travaux, fourni pendant la période de préparation, comprend :

- Le planning d'exécution heure par heure en fonction des conditions d'intervention spécifiées dans le bon de commande,
- La description générale des matériels et méthodes à utiliser,
- L'organisation des installations de chantier.

Chaque fois que le déroulement des travaux s'écartera du programme établi par l'entrepreneur, sur l'un quelconque des chemins critiques relatifs aux délais contractuels, l'entrepreneur procédera aux ajustements du programme tenant compte des modifications de méthodes ou moyens mis en œuvre pour satisfaire aux délais prescrits.

Ce document doit être mis à jour en fin de chantier dans le cadre du récolement.

L'entrepreneur établira les documents suivants :

- Les études et dessins d'exécution ;
- Le phasage précis de l'opération ;
- Les plans de détails des joints, relevés béton, plans de détails d'étanchéité, réalisation de la continuité de l'étanchéité des profilés en caoutchouc, relevé de trottoir, joint de trottoir, traitement en fonction de l'épaisseur du revêtement, évacuation et type de drains... ;
- 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 ferrailles secondaires nécessaires au transfert à la structure porteuse des efforts transmis par les ancrages ;
- Les reprises de bétonnage.



L'entrepreneur fournira les documents spécifiques (avis techniques et documents explicitant la pose) des ouvrages suivants :

- Les joints de chaussée (y compris ceux pour les pistes cyclables) ;
- Les relevés béton ;
- Les reprises d'étanchéité.

## **ARTICLE 2-4 SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ**

*(art. 28.3 du CCAG, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)*

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux lois en vigueur, sont définies à l'article 8.4.3 du CCAP.

Dans son offre, le candidat exprimera les mesures prises, vis-à-vis des travailleurs et des tiers, concernant l'hygiène, la sécurité et la protection de la santé des travailleurs en fonction de la réglementation en vigueur.

## **ARTICLE 2-5 PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS**

*(art.34 du fascicule 65 du CCTG)*

### **2-5.1 Composition générale du PAQ**

Le Plan d'Assurance Qualité présente les principales modalités de contrôle interne et externe de l'Entreprise. Son degré de développement est de degré 2, d'après les dispositions de l'article 34 du fascicule 65 A du CCTG. Il est rédigé en s'inspirant du « Guide pour la mise en œuvre des Plans d'Assurance Qualité » du SETRA (décembre 1991). Le document initial remis par l'Entrepreneur sera ensuite mis à jour et adapté au contenu de chaque commande.

Conformément aux dispositions des articles 34 du fascicule 65A et 7 du fascicule 68 du CCTG, le PAQ est constitué :

- du document d'organisation générale du chantier,
- des procédures d'exécution (y compris la description générale des matériels et des méthodes), relatives à chaque tâche principale,
- des documents de suivi de contrôle intérieur,
- des cadres des documents de suivi d'exécution,
- du cadre de fiche de non-conformité,
- des modalités de demande d'agrément des matériaux, composants et équipements.

Plus spécifiquement pour le remplacement des joints de chaussée il doit comporter :

- La note de calcul déterminant l'écartement des lignes d'ancrage dans le béton 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 ferrailles secondaires nécessaires au transfert à la structure porteuse des efforts transmis par les ancrages,
- Un plan d'exécution des relevés de joints et des joints de trottoirs.

Le contenu du PAQ est conforme aux dispositions de l'annexe A1 du fascicule 66 du CCTG. Par complément aux dispositions de cette annexe, et par homogénéité aux dispositions de l'article 34.2.1 du fascicule 65A du CCTG, les documents de suivis d'exécution ne sont pas soumis au visa, et seul le cadre de ces documents fait partie du PAQ, et est soumis au visa du maître d'œuvre, en même temps que les documents préalables à l'exécution.

## 2-5.2 Points d'arrêt et points critiques

Au-delà de l'exécution des ouvrages, le maître d'œuvre procédera à des contrôles préalablement définis dans les procédures d'exécution pour lesquels la poursuite des opérations par l'entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôle, appelés « points critiques » ou « points d'arrêts », sont définis comme suit :

**Point critique :** point de l'exécution sensible qui nécessite une matérialisation du contrôle interne sur un document de suivi d'exécution ainsi qu'une information préalable du contrôle extérieur.

**Point d'arrêt :** point de l'exécution pour lequel l'exécution ultérieure de certaines tâches est soumise à l'accord explicite du maître d'œuvre ou à l'obtention de résultats du contrôle extérieur. Les points d'arrêt imposés par le maître d'œuvre portent d'ores et déjà sur les points suivants. Le cas échéant, ils sont complétés en cours de réalisation des travaux selon les solutions techniques utilisées :

- contrôle des études d'exécution et méthodes ;
- contrôle des fournitures et des moyens d'exécution avant le démarrage des travaux ;
- contrôle de l'état du support avant mise en œuvre des matériaux ;
- respect des temps de séchage validés avant remise en circulation.

La liste non exhaustive des points d'arrêt est donnée ci-après. Les délais de préavis et de levée sont précisés ci-dessous. Si ce délai ne peut être retenu, le titulaire proposera dans les différentes procédures d'exécution des délais de préavis et de levées associés. Ils seront alors arrêtés en accord avec le maître d'œuvre au cours de la période de préparation.

N° PA N° PC	Tâche	Délai de préavis en jours ouvrés ou minutes	Délai de contrôle en jours ouvrés ou heures
PA 1	<p>Vérification des documents fournis par l'entreprise durant la période de préparation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le rapport d'intervention (procédures y compris les avis techniques des joints) ;</li> <li>• les procédures, notes de calculs et plans ;</li> <li>• le PAQ ;</li> <li>• le SOSED.</li> </ul> <p>➡ Demande de levée du point d'arrêt pour l'ensemble des documents.</p> <p>➡ Si nécessaire, modification(s) de(s) document(s).</p>	10 j	10 j
PA 2	<p>Vérification des documents fournis par l'entreprise avant le démarrage des travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les demandes d'agrément de fournitures ;</li> <li>• le planning prévisionnel détaillé.</li> </ul> <p>➡ Demande de levée du point d'arrêt pour l'ensemble des documents.</p> <p>➡ Si nécessaire, modification(s) de(s) document(s).</p>	2j	2j

N° PA N° PC	Tâche	Délai de préavis en jours ouvrés ou minutes	Délai de contrôle en jours ouvrés ou heures
PA 3	Vérification des fournitures et des moyens mis en place à l'arrivée de l'entreprise au lieu de rendez-vous (30 minutes minimum avant le début du chantier).  ➡ Demande de levée du point d'arrêt après vérification des fournitures. ➡ Si nécessaire, modification des fournitures et moyens mis en place ou report de l'intervention.	45 min	15 min
PA 4	Pendant les travaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réception de la feuilure avant bétonnage ;</li> <li>• Réception des ferrillages ;</li> <li>• Réception des ancrages ;</li> <li>• Respect des délais de séchage validés avant remise en circulation.</li> </ul> ➡ Demande de levée du point d'arrêt pour l'ensemble des documents. ➡ Si nécessaire, modification des travaux réalisés.	30 min	15 min
PA 5	Après les travaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remise du dossier de recollement.</li> </ul> ➡ Demande de levée du point d'arrêt pour le document. ➡ Si nécessaire, modification du document.	5 j	10 j

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'augmenter la liste des points d'arrêt en fonction des résultats des contrôles extérieurs. Ces points s'appliquent systématiquement aux travaux programmés. Pour les travaux d'urgence, le maître d'œuvre indiquera au cas par cas, dans le bon de commande afférent, la liste des points d'arrêt à respecter.

Si, dans le délai de préavis initialement fixé, l'entrepreneur n'est pas en mesure d'assurer les conditions nécessaires à la bonne exécution des contrôles préalables à la levée du point d'arrêt, il reformulera une nouvelle demande de levée, en précisant le délai escompté.

En cas de désaccord du maître d'œuvre sur la levée du point d'arrêt, qu'il signifie à l'entrepreneur, ce dernier devra émettre une nouvelle demande de levée, associé à un nouveau délai de préavis, lorsque toutes les corrections demandées auront été exécutées.

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

Le contrôle intérieur à la chaîne de production est exécuté par le titulaire, est complété par un contrôle extérieur du maître d'œuvre, qui peut porter notamment sur la qualité des bétons, des mortiers, des produits de scellement, de l'étanchéité, ainsi que sur la qualité des joints et reconstitution de maçonnerie finis.

## **ARTICLE 2-6 DOCUMENTS D'ORGANISATION GÉNÉRALE DES CHANTIERS**

*(art. 34.2.2 du fascicule 65 du CCTG)*

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

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

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

## **ARTICLE 2-7 PROCÉDURES D'EXÉCUTION**

### **2-7.1 Liste des procédures d'exécution**

Avant chaque intervention, le titulaire rédigera une procédure d'exécution.

### **2-7.2 Documents annexés aux procédures d'exécution**

Les documents annexés aux procédures comprennent en outre le dossier d'étude des bétons et des aciers.

### **2-7.3 Maîtrise de la qualité pour les bétons**

*(art. 85 du fascicule 65 du CCTG)*

#### **2-7.3.1 Classe d'exposition à l'environnement climatique**

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

Pour la prescription des bétons, les classes d'exposition sont définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206/CN et reprises en partie à l'article 3.3 du présent CCTP.

#### **2-7.3.2 Nature et qualité des différents constituants**

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

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

- leur provenance,
- leurs caractéristiques :
  - granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1),
  - module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620 et NF EN 13139),
  - propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8 et NF EN 933-9),
  - polluants organiques (norme NF EN 1744-1),
  - coefficient d'absorption d'eau (norme NF EN 1097-6),
  - impuretés prohibées,
  - soufre total, sulfates solubles dans l'acide et chlorures (norme NF EN 1744-1),
  - coefficient d'aplatissement (norme NF EN 933-3),
  - teneur en éléments coquilliers des granulats d'origine marine (norme NF EN 933-7),
  - Los Angelès (norme NF EN 1097-2),
  - friabilité des sables (norme P 18-576),

- niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes XP P 18-594, FD P 18-542 et mode opératoire LPC n°37),
- sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1).

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

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

### **2-7.3.3 Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons**

#### **A – Alkali-réaction**

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

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

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

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

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

Si les granulats sont potentiellement réactifs à l'effet de pessimum (PRP), le dossier d'étude des bétons doit comporter tous les résultats des essais permettant de justifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994 sont vérifiées.

##### Dispositions concernant les procédures de bétonnage

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

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

Si les granulats sont potentiellement réactifs ( PR ) et si les opérations de bétonnage s'étalent sur une période supérieure à deux mois, les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais visés par les chapitres 5, 6 ou 8 du

document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais doivent dater de moins de deux mois.

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

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

#### **2-7.3.4 Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes**

Le Plan Qualité précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage lorsque la température ambiante est inférieure à +5°C ou durablement supérieure à +35°C et lorsque la température du béton est supérieure à +32°C pendant sa mise en œuvre. En outre, en cas de délai important entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en œuvre, le Plan Qualité précise les dispositions à appliquer ainsi que les modalités d'utilisation d'un retardateur de prise.

#### **2.7.3.5 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel**

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

### **2.7.4 Maîtrise de la qualité pour les aciers de béton armé**

*(art 74 du fascicule 65 du CCTG)*

Les dispositions en matière de maîtrise de qualité pour les aciers de béton armé sont établies conformément à l'art 74 du fascicule 65 du CCTG.

En complément des stipulations de l'article 74.1 du fascicule 65 du CCTG, le PAQ précise les caractéristiques et la provenance des dispositifs de raccordement des aciers de béton armé (manchons).

Le PAQ explicite les dispositions adoptées pour assurer la protection contre la corrosion, en phase provisoire, des armatures définies sous-article intitulé « Protection contre la corrosion des armatures » de l'article intitulé « Aciers pour béton armé » du chapitre 3 du présent CCTP.

## **ARTICLE 2-8 SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets (SOSED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

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

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

Nota : lors de la remise des offres le titulaire remet un SOSED. Selon la complexité des bons de commande, ce dernier devra être mis à jour. Le maître d'œuvre peut demander un SOSED spécifique pour un bon de commande si celui-ci le nécessite.

## **ARTICLE 2-9 DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTÉRIEUR**

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

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

## **ARTICLE 2-10 TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCULS**

De manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont issues des textes énumérés suivants :

- Eurocode 0 - NF EN 1990 : Base de calcul des structures
- Eurocode 1 - NF EN 1991 : Actions sur les structures
- Eurocode 2 – NF EN 1992 : Résistance des structures en béton
- Eurocode 3 – NF EN 1993 : Résistance des structures en acier
- Eurocode 4 – NF EN 1994 : Résistance des structures mixtes.

Elles peuvent être adaptées en fonction de la législation française à l'aides des anciens fascicules suivants :

- Fascicule 61 titre II du CPC : "Programme de charges et épreuves des ponts-routes" ;
- Fascicule 62 titre 1er – Section I du CCTG : « Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites » (BAEL 91 révisé 99) ;
- Fascicule 62 titre 1er – Section II du CCTG : « Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint suivant la méthode des états limites » (BPEL 91 révisé 99).

## **ARTICLE 2-11 JUSTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS**

### **2-11.1 Joints de chaussée**

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

Les distances entre les parties béton doivent respecter à tout moment de la vie de l'ouvrage, la valeur minimale de 2 cm ou être adaptée à l'ouverture effective entre les maçonneries lors d'une intervention de remplacement.

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.

### **2-11.2 Évacuation des eaux du tablier**

Les systèmes d'évacuation des eaux sont dimensionnés selon les règles de la deuxième partie du document « Assainissement des ponts-routes – Guide technique » édité par le SETRA en 1989.

### **2-11.3 Étanchéité**

Le joint devra se raccorder à l'étanchéité générale de l'ouvrage en portant une attention particulière dans la zone de relevé (raccordement de cette étanchéité au joint).

De plus, le joint devra soit être étanche par lui-même, soit comporter un dispositif de recueil des eaux percolant au travers du joint.

## **ARTICLE 2-12 DOSSIER DE RÉCOLEMENT DES OUVRAGES**

*(article 40 du CCAG, articles 36 et 44 du fascicule 65 du CCTG)*

Le dossier de récolement comprend :

- le dossier d'intervention par zone traitée: identification de la zone traitée, le calendrier réel d'exécution, fiche de suivi, les éventuelles fiches de non-conformité, le journal de chantier, les quantités mises en œuvre, les photos... ;
- les fiches des produits avec les numéros des lots et les dates péremption ;
- le PAQ accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers ;
- les prescriptions de maintenance.

L'entrepreneur remettra au maître d'œuvre un (1) exemplaire papier des documents conformes à l'exécution sur support informatique (CD-ROM).

Les formats des fichiers numériques remis doivent être compatibles aux logiciels et matériels informatiques de la DIR Atlantique afin de pouvoir les exploiter. Les formats demandés sont précisés à l'article 9-5 du CCAP.

## **ARTICLE 2-13 CONTRÔLE EXTÉRIEUR**

En sus des contrôles effectués par l'entreprise, un contrôle extérieur sera réalisé sous la responsabilité du maître d'œuvre. Dans ce cadre, les actions suivantes, dont la liste n'est pas exhaustive, pourront notamment être réalisées :

- analyser les procédures d'exécution de l'entreprise ;
- vérifier la conformité et la qualité des fournitures et de leur application ;
- réaliser des essais et des prélèvements conservatoires ;
- examiner le contrôle interne effectué par l'entreprise.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer toutes autres actions qu'il jugera nécessaires pour s'assurer de la durabilité des réparations effectuées, sans toutefois impacter le bon déroulement du chantier.

## **ARTICLE 2-14 FORMATION SUR LES JOINTS DE CHAUSSÉE POUR LEUR ENTRETIEN ET LE SUIVI DES TRAVAUX**

Les joints de chaussée étant un domaine où les technologiques sont très variées et propres à chaque entreprise, des formations spécifiques sur ceux qui seront mis en place par le titulaire sont indispensables pour leur bon entretien par les agents d'exploitation et le suivi des travaux par le maître d'œuvre.

Le titulaire devra dispenser des formations dont il définira les contenus conjointement avec le maître d'œuvre.



### **2-14.1 Formation sur les caractéristiques et l'installation de joints de chaussée**

Le titulaire devra dispenser à minima une journée de formation à destination des CEI sur les types et l'installation des joints qu'il sera amené à mettre en place, sur leurs caractéristiques et leurs entretiens.

La journée de formation se déroulera en salle. Les moyens logistiques nécessaires à la tenue de cette journée seront pris en charge par la DIRA. Le Titulaire élaborera les supports de présentation.

### **2-14.2 Formation sur l'exécution de travaux et le suivi de chantier**

Le titulaire dispensera, par district, une formation sur l'exécution de travaux et le suivi de chantiers relatifs aux joints de chaussée.

La formation sur site se déroulera lors de travaux réalisés par le prestataire.

La formation in situ pourra se dérouler de nuit, compte tenu des contraintes d'exploitation qui parfois ne permettent pas de réaliser les travaux en journée.

Les mesures d'exploitation et de sécurité nécessaires au bon déroulement de la formation in situ seront mises en œuvre par la DIRA, hors travaux sur les RN 134 et 1134. Pour ces deux routes nationales, les mesures d'exploitation sont à intégrer dans celles relatives aux travaux que le prestataire aura à exécuter durant la formation.

## **CHAPITRE 3**

### **PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX**

#### **ARTICLE 3-1 GÉNÉRALITÉS**

##### **3-1.1 Généralités**

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

Lorsqu'un joint et/ou ses équipements disposent d'un avis technique émis par le Cerema ou par un organisme équivalent, les caractéristiques mentionnées dans cet avis sont celles à considérer au présent marché.

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

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

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

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

L'entrepreneur prendra donc les dispositions nécessaires pour que les essais et les contrôles à réaliser, soit dans le cadre du contrôle intérieur, soit lors du contrôle extérieur, soient effectués dans le temps imparti entre l'approvisionnement d'un matériau et sa mise en œuvre.

Le maître d'œuvre effectuera, dans le cadre du contrôle extérieur, des contrôles de conformité aux spécifications.

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

Le PAQ doit définir les modalités de leur présentation à l'acceptation du maître d'œuvre lorsqu'elles ne sont pas fixées au marché.

Les dispositions relatives à la gestion de la qualité sont développées à l'article 2.5 du CCTP.

##### **3-1.2 Conformité aux normes, marques et avis techniques français**

*(art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)*

###### **3-1.2.1 Possibilité d'équivalence**

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

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres États membres de l'espace économique européen et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent dossier prévoit également que certains 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 européen ou français (Cerema, SETRA, LCPC, CSTB, etc.).

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres états membres de l'espace économique européen attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits « E.A. » ou, à défaut, fournissant la preuve de leur conformité aux normes de la série NF EN 45000. Ces produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

### **3-1.2.2 Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence**

En complément à l'article 23 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un 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 produit ou service proposé au produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge de l'entrepreneur 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 produit. 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.

## **ARTICLE 3-2 ARMATURES EN ACIER ET BÉTON ARMÉ**

*(art. 71 du fasc. 65 du CCTG + Norme NF EN 13670/CN, normes NF A 35-080-1, NF A 35-027)*

### **3-2.1 Généralités**

Toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures non soudables est ainsi interdit.

Les aciers doivent être conformes à la norme NF A 35-080-1 et bénéficier de la marque NF pour béton armé.

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

### **3-2.2 Ronds lisses**

*(norme NF A 35-015)*

Tous les aciers utilisés sont de la nuance S 235 (soudables) telle que définie au CCTG (fasc. 4 cha.3). L'utilisation de ces aciers est limitée aux armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à dix (10 mm) millimètres, exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

### **3-2.3 Armatures à haute adhérence**

*(normes NF A 35-080-1 et A 35-027)*

Les armatures à haute adhérence pour la réparation de partie d'ouvrage sont conformes à la norme NFA 35-080-1 et sont de nuance B500B

Le titulaire doit tenir à disposition du Maître d'Ouvrage sur chantier des approvisionnements des armatures à haute adhérence, les fiches d'identification ou les autorisations de fourniture des armatures.

Domaine d'emploi :

- ✓ structure en béton armé,
- ✓ scellements de barres.

### 3-2.4 Protection contre la corrosion des armatures

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

## ARTICLE 3-3 BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

(art. 81 à 83 du fasc. 65A du CCTG + NF EN 13670/CN, norme NF EN 206/CN)

Les essais relatifs aux épreuves (études, convenances, contrôles) doivent être réalisés sur chacun des bétons de classe de résistance supérieure à C 25/30 prévus au marché. La notion de famille définie dans la norme NF EN 206-1 n'est pas retenue pour ce qui concerne les études, convenances et contrôles.

Les bétons utilisés doivent respecter les exigences de la norme NF EN 13670/CN. Ils sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206/CN.

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime désormais avec deux valeurs (ex. : C 30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques.

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

### 3-3.1 Définition des bétons

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

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données par 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 et de chlorures	Classe de résistance	Dmax en mm (2)	Teneur minimale en liant équivalent (liant éq.)	Nature du ciment	Caractéristiques complémentaires du ciment	Eeff/liant éq. (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton pour solin	XF4*, XC4, XD3	C35/45	20	385 kg		PM (6) ES (7)	0,45	RAG G + S
Reprises de trottoirs, réfection de mur garde-grève	XF4	C35/45	20	385 kg	CEM I ou CEM II A (S,D)	PM(6) PM ES(7) CP	0,45	RAG G+S

\* suivant la localisation de l'ouvrage

Spécifications générales concernant la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction

- recherche du dosage le plus faible possible en alcalins,

- niveau de prévention : B,
- granulats, bénéficiant du droit d'usage de la marque NF granulats (conformité aux normes NF EN 12620+A1 et NF P18-545) avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en N.R. ou P.R.P.

### 3.3.1.1 Commentaires concernant les spécifications fournies dans le tableau précédent

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

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

- caractéristique complémentaire "G" :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel précisées dans la suite du présent CCTP.

- caractéristique complémentaire "G+S" :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel avec fondants précisées dans la suite du présent CCTP.

- caractéristique complémentaire "RAG" :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent CCTP.

- caractéristique complémentaire "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.

(6) - Spécification requise en présence de chlorures.

(7) - Spécification requise en présence de sulfate.

(8) - En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1, l'exigence relative au rapport  $E_{eff}/E_{eq}$  est applicable à chaque gâchée de la charge.

(9) - Pour les bétons soumis à une classe d'exposition XF4, l'entrepreneur peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de  $385\text{ kg/m}^3$ , dans la limite de  $370\text{ kg/m}^3$ , sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P18-424 ou NF P18-425 selon le degré de saturation en eau du béton. L'entrepreneur 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.

### 3.3.1.2 Consistance des bétons

Pour tous les bétons, la consistance est proposée par l'entrepreneur. L'affaissement doit être supérieur à 5 cm pour tous les bétons non préfabriqués.

### 3.3.1.3 Mortiers

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

### 3.3.1.4 Constituants des mortiers et bétons

(art. 82 du fasc. 65 du CCTG)

### 3.3.1.5 Granulats

(art. 82.2 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 12620+A1, NF P 18-545, P 18-542)

Aucun des granulats ne doit être approvisionné directement à la centrale.

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 3 jours pour le sable et de 2 jours pour les gravillons.

L'entrepreneur 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, l'entrepreneur doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

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

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

Dans le cas de sables fillérisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction :

Ils sont qualifiés, soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme 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 chapitre 9 des « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » du LCPC de juin 1994 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats potentiellement réactifs 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 chapitre 5 des « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » du LCPC de juin 1994.
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 6 des « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » du LCPC de juin 1994.

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

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

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

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

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

Les sables comportant une teneur en fines supérieure à 9 % dans les mêmes conditions que ci-dessus peuvent engendrer un mauvais comportement au gel. Leur emploi peut toutefois être envisagé à 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 l'IFSTTAR (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 l'IFSTTAR (LCPC) en décembre 2003.

Seul le critère d'absorption d'eau WA24 est retenu pour qualifier la résistance au gel des gravillons. Chaque classe granulaire doit avoir une valeur d'absorption d'eau WA24 inférieure ou égale à 1 %. 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.

### 3.3.1.6 Ciments

(art. 82.1 du fasc. 65 du CCTG, fasc. 3 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-302, NF P 15-317/ NF P 15-318 et NF P 15-319)

L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment :

- de 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons,
- de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage.

Les 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 d'échantillonnage des liants sont conformes à la norme NF EN 156-7.

#### Contrôle interne :

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, l'entrepreneur fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant moyenne, écart type et coefficient de variation. En complément à l'article 85.1B du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur présente, à l'appui de ses résultats d'autocontrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

#### Contrôle extérieur :

L'attention de l'entrepreneur 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 (uniquement pour les ciments à faible chaleur d'hydratation initiale (CP)).

#### Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation, LCH

Il faut utiliser des ciments à faible exothermie et à prise lente.

Les ciments de la classe de résistance à court terme R sont notamment proscrits.

#### Dispositions particulières liées à la limitation du retrait, LRE

La teneur maximale en ciment est limitée à 350 kg/m<sup>3</sup>.

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

Le béton a une bonne compacité et donc la formulation a une granulométrie très répartie.

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

#### Contrôle interne :

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2. Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie. Ils 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 :

Le maître d'œuvre peut faire effectuer sur les prélèvements de ciment des mesures de taux d'alcalins et de teneurs en laitier.

### **3.3.1.7 Adjuvants pour bétons**

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

Par dérogation au sous-article 82.4 du fascicule 65 du CCTG, les adjuvants pour bétons doivent être titulaires de la marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis – Produits de cure.

Le maître d'œuvre, en début d'utilisation, fait effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

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

Le ciment et son dosage doivent respecter les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Type et classe	CEM I ou CEM II/A et B sauf cendres volantes 42,5 N - 42,5 R <sup>°°</sup> et supérieure	CEM I PM ou ES <sup>°</sup> ou CEM II/A (S, D) PM ou ES <sup>°</sup> 42,5 N - 42,5 R <sup>°°</sup> et supérieure
Dosage minimal pour un béton armé ou précontraint 0/20	385 kg/m <sup>3</sup>	385 kg/m <sup>3</sup>

Pour ces bétons, l'entrepreneur peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de 385 kg/m<sup>3</sup>, dans la limite de 350 kg/m<sup>3</sup> pour la classe XF3 et de 370 kg/m<sup>3</sup> pour la classe XF4, sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P18-424 ou NF P18-425, selon le degré de saturation en eau du béton. L'entrepreneur 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.

° L'entrepreneur doit utiliser des ciments PM ou ES au sens des normes NF P 15-317 et NF P 15-319 pour réduire les risques de réaction sulfatique en présence de sels de déverglaçage dont la teneur en sulfates solubles est supérieure à 3 %.

°° L'entrepreneur 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.

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.

### 3.3.1.8 Additions pour bétons

(art. 82.6 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 15167-1, NF EN 15167-2, NF P 18-508, NF P 18-509, NF EN 450-1, NF EN 13263-1+A1)

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

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

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

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

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

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

Si les additions sont utilisées comme correcteur de la granularité des sables ou en addition au ciment (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 %.

Si les additions sont utilisées en substitution partielle au ciment CEM I, elle n'est autorisée que pour les bétons G ; 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<sup>3</sup>, 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

### 3.3.1.9 Eau

(art. 82.3 du fasc. 65 du CCTG)

L'eau de gâchage satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

Dans le cas où l'eau provient d'un réseau public d'eau potable, une analyse physique et chimique est faite lors des épreuves d'étude et de convenance des bétons.

Dans tous les autres cas, il est réalisé une analyse physique et chimique par mois pendant toute la durée du chantier.

## 3-3.2 Étude des bétons

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

Il est précisé que les dispositions de l'article 85.1 du fascicule 65 du CCTP s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes.

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

- Justification de la qualification des granulats :

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

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

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur 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), l'entrepreneur 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 FDP 18-464. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), l'entrepreneur 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 FDP 18-464 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

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

### 3-3.3 Épreuves de convenance

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis aux épreuves de convenance. Celles-ci sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur.

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

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

L'entrepreneur doit réaliser un élément de béton témoin relatif à un solin afin d'apprécier les difficultés de mise en place du béton.

Si l'élément témoin est accepté par le maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démoli et évacué en décharge aux frais de l'entrepreneur.

Si cet élément témoin est refusé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur l'évacue en décharge et le recommence à ses frais, autant de fois que nécessaire.

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

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

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

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

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression $f_c$ 28 sur cylindre	> ou = 30 MPa	> ou = 35 MPa
Facteur d'espacement L selon norme ASTM C 457 °	< ou = 250 $\mu\text{m}$	< ou = 200 $\mu\text{m}$
Écaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< ou = 600 $\text{g/m}^2$ °°
Allongement relatif selon les normes NF P18-424 et NF P18-425	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75	> ou = 75

L'évaluation du facteur d'espacement nécessite que l'entrepreneur 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  $\text{g/m}^2$ . 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, exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle et spécifiées dans le tableau des bétons ci avant.

### **3-3.4 Fabrication, transport et manutention des bétons**

*(art. 83 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN + NF EN 13670/CN)*

#### **3.3.4.1 Généralités**

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales de la norme NF EN 13670/CN et de l'article 83 du fascicule 65 du CCTG. Les bétons sont fabriqués en conformité avec la norme NF EN 206/CN, le contact du béton frais avec un alliage aluminium est interdit.

Le béton est fabriqué par l'entrepreneur 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 Eau / Liant doivent être respectées pour chaque gâchée.

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

Chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par l'entrepreneur dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

#### **3.3.4.2 Contrôle interne à la charge de l'entrepreneur lors du processus de fabrication**

L'entrepreneur doit contrôler les conditions de stockage, et de transport des granulats aux emplacements réservés dans le cas de recours d'une centrale alimentée par des granulats provenant de gisements ou d'identités différents. Elle 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, l'entrepreneur doit réaliser sur chaque dépôt de granulats, et à chaque renouvellement de stock des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions de la norme 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 1 essai par chantier.

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.

#### **3.3.4.3 Épreuve de contrôle**

*(art. 86.1 du fasc. 65 du CCTG + norme NF EN 13670/CN)*

Tous les bétons de résistance caractéristique supérieure ou égale à 25 MPa sont soumis à l'épreuve de contrôle.

L'entrepreneur doit procéder pour le maître d'œuvre :

- à une mesure de l'affaissement au cône d'Abrams par ligne de joint de chaussée avant la mise en œuvre du béton des solins,

- à la confection de 3 éprouvettes (16x32 normalisées) par gâchée pour des essais de résistance.

Les éprouvettes de béton sont à la charge de l'entrepreneur. Elles seront récupérées sur le chantier par le laboratoire désigné par le maître d'œuvre qui effectuera les essais.

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge de l'entrepreneur qui doit les préciser dans son PAQ.

#### **Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali silice », RAG**

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement prévu au 6.3.3 du fascicule de documentation FDP 18-464.

Le gonflement doit être inférieur à 200 µm/m à 5 mois.

#### **3.3.4.4 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 83 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

## **ARTICLE 3-4 PRODUITS DE RÉPARATION**

### **3-4.1 Généralités**

Les produits de réparations doivent satisfaire, en fonction de leur destination, aux critères figurant dans le guide technique IFSTTAR CEREMA (LCPC – SETRA) « Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton » d'août 1996.

### **3-4.2 Conditionnement des produits**

Les produits de réparations ou leurs constituants sont livrés en emballage normalisé.

Les emballages proposés par le fournisseur doivent être adaptés tant à la nature et à la quantité du produit contenu qu'aux prescriptions de conditionnement du fabricant.

Le conditionnement est obligatoirement fait à l'usine où ils ont été fabriqués et doit permettre une étanchéité parfaite à l'eau, à l'air et à la lumière.

L'intégralité des emballages et la conformité des produits sont garanties par le fournisseur et constatées par le maître d'œuvre ou son représentant.

### **3-4.3 Réception et stockage des produits**

La réception des produits inclut :

- la vérification de la conformité de la livraison à la commande (quantité livrée, respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci),
- l'identification des produits (société productrice, usine de fabrication, numéro du lot, étiquetage des produits avec références éventuelles à la marque NF, dates de fabrication et de péremption),
- la fourniture de la note 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 en cours de travaux.

Le stockage sur chantier doit permettre de respecter les conditions prescrites par le fabricant pour assurer la bonne conservation des produits et le respect des consignes de sécurité quand cela est nécessaire.

### **3-4.4 Produits destinés aux ragréages de béton**

Les produits prêts à l'emploi utilisés pour les ragréages doivent être admis à la marque NF « produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique », être conformes à la norme P 18 840 et correspondre au moins à la classe 2 d'adhérence de cette norme.

Pour les ragréages de surface, les produits seront si possible à base de ciment mono composant.

### **3-4.5 Produits de scellements des armatures**

(NF EN 1504-6, ETAG 001)

Les produits de scellement utilisés peuvent être à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques. Ils peuvent bénéficier d'un ATE selon l'ETAG 001 partie 5 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 de scellement à base de liants hydrauliques doivent, en complément, avoir des performances garanties vis-à-vis de l'eau de mer et d'eau à haute teneur en sulfates. Pour cela, des essais sont réalisés conformément à la norme P18-837 ; l'allongement relatif des éprouvettes témoins immergées dans l'eau douce, pendant 6 mois, doit être inférieur à 400 µm/m, et l'allongement relatif des éprouvettes immergées dans l'eau de mer et dans l'eau à haute teneur en sulfates, pendant 6 mois, doit être inférieur à 600 µm/m.

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

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

## **ARTICLE 3-5 JOINTS DE CHAUSSEE ET DE TROTTOIRS MÉCANIQUES À HIATUS OU À PEIGNE EN CONSOLE**

### **3-5.1 Types de joints**

#### Joints à hiatus

Les caractéristiques des joints de chaussées à hiatus sont les suivantes :

- souffle de 30 à 50 mm ;
- apte à supporter un trafic supérieur à T0 ;
- étanche ou disposant d'un dispositif efficace de recueil des eaux.

#### Joints à peigne en console, joints à bandes

Les caractéristiques des joints de chaussées à peigne sont les suivantes :

- souffle de 50 à 180 mm ;
- apte à supporter un trafic supérieur à T0 ;
- étanche ou disposant d'un dispositif efficace de recueil des eaux.

#### Joints « à revêtement amélioré »

Les caractéristiques des joints de chaussées à revêtement amélioré sont les suivantes :

- souffle de +/- 10 mm (variation que subit le matériau à partir de sa position au moment de la mise en œuvre) ;
- apte à supporter un trafic supérieur à T0 ;
- étanche ou disposant d'un dispositif efficace de recueil des eaux.

Les joints de dilatation doivent détenir un « Avis technique Ouvrage d'Art, Joint de chaussée des ponts-routes » délivré par le Cerema. Cet avis doit être en cours de validité.

L'entreprise doit préciser le mode de pose qu'elle envisage en fonction du type de scellement du joint en place.

Il pourra être proposé des produits innovants en phase d'évaluation par le Cerema. Dans ce cas, ils seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre et seront rémunérés par des prix du marché en fonction de la gamme de souffles couverts.

### **3-5.2 Produits pour solin**

Les caractéristiques du produit de solin sont définies à l'article « Mortiers spéciaux à retrait limité » et seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre. Le produit fera l'objet d'une épreuve de convenance, si nécessaire. Le solin peut-être réalisé avec un béton prêt à l'emploi, un produit à base de liant hydraulique modifié ou non (avec ou sans fibres) ou à base de liant résine.

#### **3.5.2.1 Mortier hydraulique à prise rapide**

Les mortiers seront choisis à partir du guide technique « Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton ».

Conformément à la norme NF EN 206/CN, les classes d'exposition sont :

- vis-à-vis de la tenue à la corrosion par carbonatation : XC4 ;
- vis-à-vis de la tenue à la corrosion par les chlorures provenant des sels de déverglaçage : XD3 ;
- vis-à-vis de la tenue à la corrosion par les chlorures d'eau de mer : XS1 ou XS3 ;
- vis-à-vis de la tenue au gel/dégel, selon la zone de gel et le niveau de salage : XF1, XD3 + XF2, XF3 ou XF4.

Ils seront conformes à la norme NF EN 1504-3 pour le ragréage et P 18-821(\*) pour le calage et le scellement et titulaires du droit d'usage de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de calage et de scellement- ou autre marque reconnue équivalente.

Seuls les mortiers à retrait limité seront acceptés.

L'entrepreneur proposera les produits à l'acceptation du maître d'œuvre. Ils ne seront acceptés que sur présentation d'un procès verbal de l'organisme certificateur qui sera remis au maître d'œuvre pendant la période de préparation des travaux.

Le domaine d'emploi du produit utilisé devra être compatible avec l'épaisseur à remplir.

La durée de prise, de la montée en résistance et la durabilité du produit devront être compatibles avec les conditions de réouverture à la circulation.



### **3.5.2.2 Résine**

*NF DTU 54.1 NF EN 13 813*

Le liant de remplissage aura les caractéristiques minimales suivantes :

- Polymérisation rapide ;
- Utilisation possible jusqu'à + 5 °C ;
- Très bonne souplesse et bonne résistance aux chocs ;
- Dureté Shore D après 7 jours à 20 °C : 50 ;
- Mise en œuvre facile et rapide ;
- Excellente adhérence sur enrobés bitumineux ;
- Mise en œuvre en toutes épaisseurs ;
- Bonne résistance à l'essence, aux graisses, huiles, gazole ;
- Coloris : noir ;
- Circulable à partir de 3h30 à 20 °C.

Le primaire d'étanchéité aura les caractéristiques minimales suivantes :

- Être compatible avec le liant de remplissage ;
- Epoxy bitume ;
- Stable aux fortes températures ;
- Résistance en traction à 20°C : > 6 MPa ;
- Résistance à la compression : 40 MPa ;
- Adhérence sur béton : > 1,5 MPa.

### **3-5.3 Relevé d'extrémité**

Les relevés d'extrémité utilisés seront ceux préconisés par le fournisseur du joint de chaussée et seront mis en place conformément l'avis technique du produit.

### **3-5.4 Capots de bordures**

Les capots de bordures utilisés seront ceux préconisés par le fournisseur du joint de chaussée et seront mis en place conformément l'avis technique du produit.

### **3-5.5 Tiges d'ancrages**

#### **3.5.5.1 Pièces d'ancrage (vis, douille et rondelle)**

Les fournitures devront être conformes à l'avis technique du joint de dilatation considéré et aux normes NF EN 1982 et NF EN ISO 898-1.

#### **3-2.5.2 Scellement des tiges**

Les produits de scellement devront être conformes à l'avis technique du joint de dilatation considéré et à la norme NF P 18 822.

### **3-5.6 matériaux pour évacuation des eaux**

Dans le cas où les dispositifs de recueil des eaux sont intrinsèques au joint de dilatation (selon l'Avis technique), ils sont à prévoir par le poseur du joint et leur composition est définie dans le dossier technique du produit et devra être validé par le maître d'œuvre.

En cas d'absence d'exutoire de ce joint, il conviendra de mettre en place à la sortie du drain, un tuyau renforcé (style Spirabel) emboîté sur celui-ci. La longueur du tuyau sera adapté au contexte (de 0,5 m à 3 m).

### **3-5.7 Continuité entre l'étanchéité du joint de chaussée et l'étanchéité (générale) du tablier de l'ouvrage**

#### **3.5.7.1 Liaison par fermeture de l'étanchéité**

La fermeture de l'étanchéité est réalisée par une feuille de bitume armée conforme à la norme P 84-316 (type 40 T.V.- th, à auto protection métallique par feuille d'aluminium ou similaire).

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

Dans le cas où l'étanchéité de l'ouvrage, à proximité du joint, est à base d'asphalte ou est constituée par une feuille préfabriquée, l'entrepreneur réalise, pour éviter que l'eau ne s'infilte sous la chape, une liaison entre le système d'étanchéité de l'ouvrage et la feuille de bitume armée mentionnée précédemment. Cette liaison est obtenue en coulant du bitume sur une épaisseur de 1 à 2 cm et sur 2 cm de large.

#### **3.5.7.2 Liaison par collage d'un élément du joint à la tranche de l'étanchéité**

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

## **ARTICLE 3-6 REVÊTEMENT AMÉLIORÉ POUR JOINTS**

Les joints de dilatation en revêtement amélioré doivent être titulaires d'un Avis technique sur les joints de chaussée des ponts-routes, délivré par le Cerema. Cet avis doit être en cours de validité.

Le primaire d'accrochage utilisé devra être compatible avec le support.

Les liants constitués de bitume et d'adjuvants polymères devront être conformes aux normes NF EN 1247, NF EN 1426 et NF P 98-283.

Les granulats devront être conformes aux normes NF EN 933-1, NF EN 1097-2, NF EN 1097-8 et NF EN 1367-1.

Les constituants du joint en revêtement amélioré devront permettre d'obtenir un bon comportement vis-à-vis de l'orniérage (XP P98-090).

Les capots de bordures utilisés seront ceux préconisés par le fournisseur du joint de chaussée et seront mis en place conformément l'avis technique du produit.

## **ARTICLE 3-7 MASTIC COLLÉ À CHAUD POUR JOINTS**

Le mastic collé à chaud utilisé sera le liant du revêtement amélioré de l'article 3-3.

## **ARTICLE 3-8 MATÉRIAUX POUR DISPOSITIF PROVISOIRE APRÈS DÉMOLITION**

### **3-8.1 Matériaux pour dispositif provisoire en revêtement amélioré**

Voir article 3-6.

### **3-8.2 Matériaux pour dispositif provisoire en enrobé à chaud**

#### **3.8.2.1 Constituants**

Les constituants des enrobés devront être conformes aux normes NF EN 13043, NF EN 13043 et FD T 65.000.

En complément des spécifications de la norme NF EN 13 108 pour la fabrication des enrobés à chaud, la centrale doit être de niveau 2 tel que défini par les normes NF P 98728-1 et 98728-2.

#### **3.8.2.2 Niveau de la centrale**

La situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, l'emplacement des centrales seront indiqués sur le plan que l'entrepreneur remet à l'appui de son offre conformément à l'article 2.4.1 du Guide Technique pour le Stockage des granulats à Usages Routiers (Éditions SETRA/LCPC Mars 1981).

## **ARTICLE 3-9 MATÉRIAUX POUR PONTAGE DE FISSURES**

### **3-9.1 Produit d'étanchéité**

Le produit doit satisfaire à la norme NF EN 14188-1 avec les caractéristiques suivantes :

Propriété du matériau	Norme d'essai	Exigences
Préparation des échantillons destinés à l'essai	NF EN 13 880-6	Homogène conformément à la déclaration du fabricant
Température de ramollissement bille et anneau en °C	NF EN 1427	> ou égal à 85
Masse volumique	NF EN 13880-1	Valeur déclarée par le fabricant
Pénétration au cône, à +25°C, 5s, 150g, en 0,1mm	NF EN 13880-2	40 à 100
Pénétrabilité retour élastique (résilience), +25 °C, bille de 75 g, 5 s en%	NF EN 13880-3	> 25
Stabilité à la chaleur, variation de la pénétrabilité à +70 °C/168 h - pénétration au cône - pénétrabilité et retour élastique (résilience) en %	NF EN 13880-4	- 40 à 100 - > 25
Résistance au fluage et après dégradation par la chaleur à +60 °C, 5 h, angle de 75 °C, en mm	NF EN 13880-5	< 5
Compatibilité avec les revêtements hydrocarbonés, +60 °C, 72 h	NF EN 13880-9	Ni rupture par adhésion, ni apparition d'exsudat huileux

- pénétration au cône à 25 °C,
- fluage,
- collage aux pneumatiques à 50 °C,
- adhérence à –18°C,
- essai de respiration de fissure à –18°C, 40 cycles.

### **3-9.2 Sable pour matériaux de pontage**

Le sable (micro-gravillon) doit provenir de roche dure, il doit être élaboré à partir de matériaux dont les spécifications de dureté sont les suivantes : Bnc selon la NFP 18 545 :

- soit : coefficient LOS ANGELES < 20
- coefficient Micro DEVAL en présence d'eau < 15,
- soit : Friabilité des sables < 15.

Il doit avoir une bonne adhésivité avec le produit de scellement et une teinte en harmonie avec celle de la couche de roulement de la chaussée sur lequel il est appliqué.

Les dimensions du sable doivent être comprises dans la fourchette 0,5 mm – 3 mm et le matériau doit être totalement exempt de fines (fraction inférieure à 0,5 mm inférieure à 0,5 %).

## **ARTICLE 3-11 MATÉRIAUX POUR RÉPARATION DE SOLINS**

Voir article 3.5.2.

## **ARTICLE 3-12 GRAVE BITUME – BÉTON BITUMINEUX**

### **3.12.1 Provenance des matériaux**

La provenance des constituants est définie dans le SOPAQ.

Les granulats et fines d'apport répondront aux spécifications définies sur le tableau annexe 1 du présent CCTP.

Les liants proviendront d'une raffinerie ou usine agréée par le maître d'œuvre.

### **3.12.2 Normes relatives aux matériaux**

La qualité requise des différents matériaux rentre dans le cadre de l'application des normes suivantes :

Référence de la norme	* Enrobés pour couche d'assise			
	Technique	Appellation européenne	Appellation française	Épaisseur en cm
NF EN 13108-1	Grave bitume	EB 14 assise	GB 0/14 classe 3	8 à 14 cm
* Enrobés pour couche roulement et liaison				
NF EN 13108-1	Béton bitumineux semi-grenu	EB 10 roulement EB 14 roulement	BBSG classe 3	0/10 : 6 à 7 0/14 : 6 à 9

Dans la suite du CCTP seules les appellations françaises sont reprises.

La GB et le BBSG seront mis en œuvre à chaud et sans agrégat d'enrobés.

### **\* AUTRES MATÉRIAUX**

Couches d'accrochage	NF T 65 011	Émulsion à 69 % à raison de 400 g minimum de bitume résiduel au mètre carré pour la G.B et le B.B.M.E
----------------------	-------------	---

### 3.12.3 Qualité des constituants des matériaux bitumineux

La qualité des constituants rentre dans le cadre de l'application des normes. Les principales sont résumées dans le tableau suivant :

NORMES	CONSTITUANTS	G.B.	B.B.S.G
NF EN 13043	Granulats	0/14	0/10 – 0/14
	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	C	B
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III	III
	Caractéristiques de fabrication des sables	A	a
	Angularité	Ang 1	Ang 1
NF EN 13043	Fines d'apport		
	Filler d'apport		
FD T 65.000	Liants hydrocarbonés	Pur	Pur
	Nature		
NF EN 12591	Classe sur le bitume total	35/50	35/50

Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans. La fourniture, par l'entrepreneur, des résultats de l'épreuve de formulation, constitue un point d'arrêt.

La valeur minimale du module de richesse sera de 0,85 pour la GB et 3,40 pour le BBSG.

Conformément à la norme NF P 98 150-1, l'épreuve de formulation sera de niveau 2 pour la GB et le BBSG.

Le P.A.Q. de fabrication des constituants sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre, pendant la période de préparation.

Dopes et additifs : l'entrepreneur doit fournir dans le SOPAQ une fiche de caractérisation des produits qu'il propose d'utiliser et indiquer notamment pour les dopes d'adhésivité la durée maximale de stockage du produit mélangé avec le bitume.

D'autre part, l'entreprise titulaire du marché devra fournir les fiches techniques produits des enrobés et de leurs constituants (granulats, agrégats d'enrobés, bitumes, etc.), à chaque bon de commande spécifique, en vue de leurs validations par le Maître d'œuvre.

***Il devra être pris en compte l'interdiction d'utilisation des compacteurs vibrants sur les ponts.***

## ARTICLE 3-13 SIGNALISATION TEMPORAIRE SUR RN 134 ET RN 1134

*XF P 98-501 et XP 98-541*

Pour les chantiers sur la RN 134 et RN 1134, l'entreprise devra prévoir la signalisation temporaire de chantier.

Les panneaux seront conformes à la norme NF TP 06.

Les panneaux seront en acier galvanisé, de gamme normale et classe 2. Ces panneaux seront implantés sur des poteaux sur des socles lestés.

## **CHAPITRE 4**

### **EXÉCUTION DES PRESTATIONS**

#### **ARTICLE 4-1 INSTALLATIONS DE CHANTIER**

L'installation du chantier comprend notamment les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte « Définition technique des prestations » du fascicule 68 du CCTG,
- l'aménagement et l'entretien, des terrains mis à disposition de l'entrepreneur, et des aires de travail ;
- les installations des dispositifs d'hygiène et de sécurité ;
- le repliement de l'ensemble des installations ;
- le matériel nécessaire au travail de nuit ;
- les protections vis-à-vis des aléas climatiques : bâche de protection et mise en œuvre d'un batardeau en amont de la zone des travaux en cas de pluie ; équipement de type « tunnel chauffant » en cas de température froide.

#### **ARTICLE 4-2 DÉPOSE DES JOINTS DE CHAUSSÉE ET DE TROTTOIRS DE TYPE MÉCANIQUE ET À REVÊTEMENT AMÉLIORÉ**

##### **4-2.1 Généralités**

L'exécution des travaux sera conforme aux prescriptions du guide technique 2006 « Le contrôle des travaux de joints de chaussée et de trottoirs sur ouvrages neufs et en réparation » du LCPC et à l'avis technique du joint.

Les matériels de démolition devront être adaptés aux dimensions des parties à démolir et seront dans tous les cas soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

##### **4-2.2 Sciage du tapis**

Le complexe chaussée/joint en place est scié sur une épaisseur au moins égale à 5 cm, sans impacter l'étanchéité de l'ouvrage et sa structure.

Le complexe situé entre les traits de scie est déposé sans détériorer les arêtes de la partie restant en place, puis est évacué en décharge.

##### **4-2.3 Matérialisation du vide**

Si le vide du joint entre l'about du tablier et le mur garde-grève est inférieur ou égale à six (6) centimètres, il est matérialisé par du polystyrène extrudé EPS – EN 13163 – T1 - L1 – W1 – S1 – P1 – BS150 – CS(10)100 – DS(N)2 – DLT(2)5 – WL(T)1 – WD(V)3 conforme à la norme NF EN 13163, ou de la laine de verre.

Si le vide est supérieur à six (6) centimètres, le coffrage du vide du joint est réalisé par un sandwich contre-plaqué / polystyrène / contre-plaqué. Le polystyrène a la qualité définie ci-dessus. Ce matériau est déposé après la prise du mortier et la zone est nettoyée.

## **ARTICLE 4-3 MISE EN PLACE DE JOINTS DE CHAUSSEE ET DE TROTTOIRS MECANQUES A HIATUS**

### **4-3.1 Généralités**

L'exécution des travaux sera conforme aux prescriptions du guide technique 2006 « Le contrôle des travaux de joints de chaussée et de trottoirs sur ouvrages neufs et en réparation » du LCPC et à l'avis technique du joint.

Le nouveau joint devra être compatible avec le joint de chaussée en place, ses relevés et la structure (pente, réservation...).

Les ancrages des nouveaux joints devront si possible correspondre à l'existant.

Les eaux de ruissellement ne devront pas pénétrer dans la structure. Le joint devra comporter un relevé vertical étanche des 2 côtés, ainsi que sur les 2 longrines.

De plus, son entretien devra être facilité et régulier (balayage, soufflage, nettoyage haute pression...). Il devra être conçu et mis en place à cet effet.

Les déchets induits par les travaux seront évacués en décharge selon la réglementation en vigueur.

### **4-3.2 Réglage en nivellement**

La partie supérieure du joint, sauf dispositions particulières contraires :

- est posée après exécution du tapis, à zéro moins deux (0,-2) mm près dans le plan défini par les arêtes sciées du tapis ;
- est posé avant l'exécution du tapis, à plus ou moins deux ( $\pm 2$ ) millimètres près dans le plan de la future chaussée.

### **4-3.3 Matérialisation du vide**

Si le vide du joint entre l'about du tablier et le mur garde-grève est inférieur ou égale à six (6) centimètres, il est matérialisé par du polystyrène extrudé EPS – EN13163 – T1 - L1 – W1 – S1 – P1 – BS150 – CS(10)100 – DS(N)2 – DLT(2)5 – WL(T)1 – WD(V)3 conforme à la norme NF EN 13163, ou de la laine de verre.

Si le vide est supérieur à six (6) centimètres, le coffrage du vide du joint est réalisé par un sandwich contre-plaqué / polystyrène / contre-plaqué. Le polystyrène a la qualité définie ci-dessus. Ce matériau est déposé après la prise du mortier et la zone est nettoyée.

### **4-3.4 Remplissage entre le trait de scie et le joint**

Pour les joints posés après le tapis, 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.

### **4-3.5 Capots pour trottoirs**

Les capots de trottoirs utilisés seront ceux indiqués dans l'avis technique du joint de chaussée/trottoirs et seront mis en place conformément à la fiche technique du produit.

## **ARTICLE 4-4 MISE EN PLACE DE JOINTS DE CHAUSSEE ET DE TROTTOIRS MÉCANIQUES AVEC PEIGNE EN CONSOLE**

### **4-4.1 Généralités**

L'exécution des travaux sera conforme aux prescriptions du guide technique 2006 « Le contrôle des travaux de joints de chaussée et de trottoirs sur ouvrages neufs et en réparation » du LCPC et à l'avis technique du joint.

Le nouveau joint devra être compatible au joint de chaussée existant, à ses relevés et à la structure de l'ouvrage (pente, réservation...).

Les emplacements des ancrages des nouveaux joints devront si possible correspondre à ceux de l'existant.

Les eaux de ruissellement ne devront pas pénétrer dans la structure de l'ouvrage, le joint devra comporter un relevé vertical étanche des 2 côtés, ainsi que sur les 2 longrines.

De plus, son entretien devra être facilité et régulier (balayage, soufflage, nettoyage haute pression...). Il devra être conçu et mis en place à cet effet.

Les déchets induits par les travaux seront évacués en décharge selon la réglementation en vigueur.

### **4-4.2 Serrage de la boulonnerie**

La boulonnerie liaisonnant les éléments du joint de chaussée à la structure du pont est serrée aux couples et avec les outils précisés dans l'avis technique sur les joints de chaussée des ponts-routes, délivré par le Cerema. Les couples de serrage devront être reportés sur le document de suivi d'exécution.

### **4-4.3 Réglage en nivellement**

La partie supérieure du joint, sauf dispositions particulières contraires, est posée après exécution du tapis, à zéro moins deux (0,-2) mm près dans le plan défini par les arêtes sciées du tapis.

### **4-4.4 Remplacement des tirants et réfection de l'assise**

Après l'enlèvement complet des tirants, l'élément de joint est sorti afin de réaliser un piquage soigné de son assise sur environ 25 mm avec une purge des parties en béton dégradées et une reprise éventuelle de ces dernières.

L'élément est ensuite reposé sur du mortier de calage « frais ».

Les nouveaux tirants sont ensuite mis en œuvre, puis la boulonnerie est serrée aux couples et selon les modalités précisées dans l'avis technique sur les joints de chaussée des ponts-routes, délivré par le Cerema.

L'entreprise devra remettre en place les capots sur les ancrages inférieurs et couler un produit élastomère dans l'emplacement des ancrages supérieurs.

### **4-4.5 Matérialisation du vide**

Si le vide du joint entre l'about du tablier et le mur garde-grève est inférieur ou égale à six (6) centimètres, il est matérialisé par du polystyrène extrudé EPS – EN 13163 – T1 - L1 – W1 – S1 – P1 – BS150 – CS(10)100 – DS(N)2 – DLT(2)5 – WL(T)1 – WD(V)3 conforme à la norme NF EN 13163, ou de la laine de verre.



Si le vide est supérieur à six (6) centimètres, le coffrage du vide du joint est réalisé par un sandwich contre-plaqué / polystyrène / contre-plaqué. Le polystyrène a la qualité définie ci-dessus. Ce matériau est déposé après la prise du mortier et la zone est nettoyée.

#### **4-4.6 Remplissage entre le trait de scie et le joint**

Pour les joints posés après le tapis, 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.

#### **4-4.7 Capots pour trottoirs**

Les capots de trottoirs utilisés seront ceux préconisés par l'avis technique du joint de chaussée/trottoirs et seront mis en place conformément à la fiche technique du produit.

### **ARTICLE 4-5 MISE EN PLACE DE JOINTS DE CHAUSSEE ET DE TROTTOIRS À REVÊTEMENT AMÉLIORÉ**

#### **4-5.1 Généralités**

L'exécution des travaux sera conforme aux prescriptions du guide technique 2006 « Le contrôle des travaux de joints de chaussée et de trottoirs sur ouvrages neufs et en réparation » du LCPC et à l'avis technique du joint.

#### **4-5.2 Matérialisation du vide**

Si le vide du joint entre l'about du tablier et le mur garde-grève est inférieur ou égale à six (6) centimètres, il est matérialisé par du polystyrène expansé EPS – EN 13163 – T1 - L1 – W1 – S1 – P1 – BS150 – CS(10)100 – DS(N)2 – DLT(2)5 – WL(T)1 – WD(V)3 conforme à la norme NF EN 13163.

Si le vide est supérieur à six (6) centimètres, le coffrage du vide du joint est réalisé par un sandwich contre-plaqué / polystyrène / contre-plaqué. Le polystyrène a la qualité définie ci-dessus. Ce matériau est déposé après la prise du mortier.

#### **4-5.3 Surface de reprise**

Si une surface de reprise est ménagée par l'entrepreneur à l'about des tabliers et des murs garde-grève (pose en feuillure), alors des aciers de couture en nombre suffisant sont prévus, pour assurer la liaison entre la structure et le béton d'ancrage du joint.

#### **4-5.4 Réglage des joints**

La partie supérieure du joint, sauf dispositions particulières contraires, est posée après exécution du tapis, à zéro moins deux (0,-2) mm près dans le plan défini par les arêtes sciées du tapis.

Les eaux de ruissellement ne devront pas pénétrer dans la structure, le joint devra comporter un relevé vertical étanche des 2 côtés, ainsi que sur les 2 longrines.

#### **4-5.5 Matérialisation du vide**

Si le vide du joint entre l'about du tablier et le mur garde-grève est inférieur ou égale à six (6) centimètres, il est matérialisé par du polystyrène extrudé EPS – EN 13163 – T1 - L1 – W1 – S1 – P1 – BS150 – CS(10)100 – DS(N)2 – DLT(2)5 – WL(T)1 – WD(V)3 conforme à la norme NF EN 13163, ou de la laine de verre.

Si le vide est supérieur à six (6) centimètres, le coffrage du vide du joint est réalisé par un sandwich contre-plaqué / polystyrène / contre-plaqué. Le polystyrène a la qualité définie ci-dessus. Ce matériau est déposé après la prise du mortier et la zone est nettoyée.

#### **4-5.6 Remplissage entre le trait de scie et le joint**

Pour les joints posés après le tapis, 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.

### **ARTICLE 4-6 MISE EN PLACE DE JOINTS DE CHAUSSÉE AU MASTIC COLLÉ À CHAUD**

Aux extrémités de tablier d'ouvrage d'art, ne comptant ni joint mécanique, ni joint à revêtement amélioré, il pourra être réalisé des joints au mastic colle à chaud. Ils seront faits de la manière suivante :

- Le sciage de la chaussée sur 1,5 cm minimum de largeur et sur la hauteur égale à la hauteur des enrobés (entre 4 et 8 cm selon les prescriptions du maître d'œuvre). La hauteur de sciage devra rester inférieure de 2 cm de l'épaisseur totale des enrobés afin de permettre la libre circulation des eaux d'infiltration ;
- L'évacuation des résidus de sciage ;
- Le nettoyage, le soufflage et le séchage à la lance thermique ;
- Le garnissage au mastic collé à chaud. Le produit utilisé sera celui du pontage (article 3-6).

### **ARTICLE 4-7 DÉMOLITION DE PARTIES EN MATÉRIAUX BITUMINEUX ET DISPOSITIFS PROVISOIRES**

#### **4-7.1 Démolition de matériaux**

Les produits de démolition seront évacués en décharge selon la réglementation en vigueur.

Les matériels de démolition devront être adaptés aux dimensions des parties à démolir et seront dans tous les cas soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Un dispositif provisoire (remblaiement des parties démolies en béton bitumineux à chaud ou à froid ou pontage du vide) doit être mis en place, si nécessaire, pour permettre la remise en circulation en toute sécurité des routes concernées.

Dans le cas d'hydrodémolition, l'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires à la sécurité des usagers, notamment dans le cadre de projections et de la récupération des eaux nécessaires aux travaux. Le chantier sera donc délimité dans ce cas par des filets, des bâches ou un bardage.

#### **4-7.2 Dispositif provisoire après démolition de joint en revêtement amélioré**

La technique sera celle du joint en revêtement amélioré. Voir l'article 4-5.

#### **4-7.3 Dispositif provisoire après démolition de matériaux en enrobé à chaud**

##### **4-7.3.1 Transport**

La composition de l'atelier transport et le plan de transport sont fixés pendant la période de réparation.

Le transport des enrobés sera effectué dans une benne calorifugée conformément à l'article 7 de la norme NF P 95-150-1, complétée des éléments suivants :

- quelles que soient les conditions atmosphériques, la bâche devra être mise en place dès la fin du chargement et y demeurer jusqu'à l'achèvement du déchargement ;
- entre la centrale et le chantier de mise en œuvre, les camions doivent impérativement emprunter le ou les itinéraires agréés par le Maître d'œuvre ;
- chaque chauffeur devra veiller à la propreté de son camion, en particulier de ses roues ;
- le sablage des bennes de camions ou l'emploi de produits non agréés est formellement interdit et entraînera la non prise en compte des matériaux transportés ;
- le nettoyage des volets et de la porte arrière des camions, après vidange des enrobés, est interdit au-devant de l'atelier d'application. L'entrepreneur mettra à disposition une aire de nettoyage dédiée, proche de l'accès de sortie du chantier.

En cas de non-respect de ces règles, le Maître d'œuvre, ou son représentant, pourra refuser le camion en défaut.

#### **4-7.3.2 Mise en œuvre**

Toutes les modalités de mise en œuvre seront décrites dans le PAQ et seront conformes à la norme NF P 98-150-1 article 9.

#### **4-7.3.3 Compactage**

L'utilisation d'une dame vibrante sera obligatoire.

### **ARTICLE 4-8 RELEVÉ D'EXTRÉMITÉ POUR JOINTS DE CHAUSSÉE À HIATUS**

Les relevés d'extrémité utilisés seront ceux préconisés par l'avis technique du joint de chaussée et seront mis en place conformément à celui-ci.

### **ARTICLE 4-9 RÉPARATION DE SOLIN EN MORTIER HYDRAULIQUE A PRISE RAPIDE POUR JOINT DE CHAUSSÉE**

L'exécution des travaux sera conforme aux prescriptions du guide technique 2006 « Le contrôle des travaux de joints de chaussée et de trottoirs sur ouvrages neufs et en réparation » du LCPC.

Les résidus de mise en œuvre seront évacués en décharge selon la réglementation en vigueur.

Pour les joints posés après le tapis, 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.

Le mortier 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 ». Cette surface est talochée.

Pour la matérialisation du vide se référer à l'article 4-2.3 du CCTP.

## **ARTICLE 4-10 PONTAGE DE FISSURES EN RIVE DE JOINT DE CHAUSSÉE**

### **4-10.1 Conditions météorologiques**

Pour obtenir une bonne adhérence du produit d'étanchéité, le support doit être sec. En conséquence, les travaux de pontage sont interdits lorsque la chaussée ou les lèvres de la fissure sont mouillées.

Dans le cas où les lèvres sont seulement humides, l'entreprise peut proposer à l'appréciation du maître d'œuvre des dispositions permettant de poursuivre les travaux en séchant à l'avancement. Les systèmes à flamme nue ne sont pas admis.

Les conditions de mise en œuvre doivent satisfaire les exigences de la fiche technique du produit.

Dans tous les cas, la mise en œuvre du produit d'étanchéité est interdite si la température au sol est inférieure à 5 °C.

### **4-10.2 Préparation du support**

Le support doit être propre, sans poussière et sec pour assurer une bonne adhérence. Il sera à cet effet traité par soufflage et séchage à la lance thermopneumatique.

Toute application de produits est interdite après salage de la chaussée non suivi d'un lavage suffisant par les eaux de pluie. L'entreprise doit se renseigner auprès du maître d'œuvre pour connaître la date du dernier salage éventuel.

### **4-10.3 Nettoyage préliminaire**

Dans le cas de salissures importantes des lèvres de la fissure, celles-ci doivent être décapées à la brosse métallique. Les salissures pulvérulentes doivent être enlevées par soufflage de la fissure à l'air comprimé. L'entreprise doit prendre toutes les dispositions pour éviter lors du soufflage l'apport d'huile et d'humidité.

Des examens visuels de la propreté des fissures sont effectués par le maître d'œuvre.

En cas de doute sur la tenue du pontage (météo, support...), un essai en présence du représentant du maître d'œuvre et du représentant de l'entreprise pour valider ou non la poursuite de l'application.

### **4-10.4 Mise en œuvre du produit d'étanchéité**

#### **4-10.4.1 Fonte et maintien en température du produit**

L'état de fonctionnement du matériel de fonte et de mise en œuvre est contrôlé en présence du maître d'œuvre préalablement au démarrage du chantier.

Le produit d'étanchéité doit être préparé et porté à la température d'utilisation dans un fondoir à chauffage indirect (bain d'huile) équipé d'un agitateur mécanique. Les températures du produit fondu et du bain d'huile sont contrôlées au moyen d'un thermomètre ayant une précision de 5°C. La prise de température du produit doit impérativement être effectuée à moins d'un centimètre (1 cm) de la paroi chauffante du fondoir.

La température et la durée maximale du maintien en température ne doivent pas dépasser les valeurs maximales prescrites par le fabricant pour l'utilisation du produit. En cas de dépassement le produit se trouvant dans le fondoir doit être évacué hors du chantier selon les prescriptions du maître d'œuvre.

#### **4-10.4.2 Épandage du produit d'étanchéité**

Les dispositions d'alimentation et de répandage du produit doivent être soumises à l'agrément du maître d'œuvre. Ces dispositions doivent assurer :

- une température d'écoulement sur chaussée inférieure au plus de 5°C à celle dans le fondoir,
- un débit pouvant être observé et réglé par l'opérateur,
- un écoulement gravitaire au droit des lèvres des fissures,
- un remplissage complet de la partie supérieure des fissures,
- un pontage d'une largeur régulière de 8 à 10 cm et d'une épaisseur de l'ordre de deux millimètres (2 mm) au-dessus de la tête des granulats, de façon que le confort de la chaussée ne soit pas altéré après gravillonnage. Le pontage des fissures longitudinales doit avoir la largeur minimale.

#### **4-10.4.3 Sablage**

Le sable (micro gravillon) doit provenir de roche dure, il doit être élaboré à partir de matériaux dont les spécifications de dureté sont les suivantes : Bnc selon la NF P 18-545 :

- soit : Coefficient LOS ANGELES < 20
- Coefficient Micro DEVAL en présence d'eau < 15,
- soit : Friabilité des sables < 15.

Il doit avoir une bonne adhésivité avec le produit de scellement et une teinte en harmonie avec celle de la couche de roulement de la chaussée sur lequel il est appliqué.

Les dimensions du sable doivent être comprises dans la fourchette 0,5 mm – 3 mm et le matériau doit être totalement exempt de fines (fraction inférieure à 0,5 mm inférieure à 0,5 %).

Le sablage doit être répandu à refus immédiatement après mise en œuvre du produit d'étanchéité. Il peut préalablement être chauffé, dopé et/ou pré-traité afin d'augmenter son adhésivité au produit.

Après élimination des rejets sous circulation, il doit constituer sur le pontage une grille superficielle adhérente destinée à maintenir la rugosité et à protéger le mastic contre l'action de laminage et d'usure due au trafic.

### **ARTICLE 4-11 ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE**

*(fasc. 67 titre I du CCTG)*

#### **4-11.1 Généralités**

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

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

#### **4-11.2 Prescriptions complémentaires au fascicule 67 titre I du CCTG**

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

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

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

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

Aucune migration de liant n'est admise.

#### **4.11.2.2 Essai du système d'étanchéité sous choc thermique**

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

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

### **4-11.3 Abri pour protection des travaux d'étanchéité**

Afin de s'affranchir des aléas climatiques, l'entrepreneur met en œuvre l'étanchéité en utilisant un abri de protection.

### **4-11.4 Protection provisoire de l'étanchéité principale**

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

Sa dépose est effectuée par l'entrepreneur, dans le cadre du présent marché.

## **ARTICLE 4-12 ÉTANCHÉITÉ LATÉRALE**

*(fasc. 67 titre I du CCTG)*

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

L'étanchéité par film mince adhérent au support est remontée verticalement d'une trentaine de millimètres, sur toutes les pièces métalliques ancrées dans les parties latérales de la dalle.

## **ARTICLE 4-13 DÉMOLITION ET RÉPARATION DE PARTIES EN BÉTON**

### **4-13.1 Démolition**

Les techniques et le matériel nécessaires à la démolition devront être validés par le maître d'œuvre. L'entreprise devra mettre en œuvre les protections nécessaires pour éviter tout dommage à la structure, à la chaussée et équipements de l'ouvrage.

En cas de dommages constatés, l'entreprise réparera à ses frais les réparations nécessaires.

Le béton dégradé des parties à réparer sera éliminé jusqu'à obtention d'un support sain. Les caractéristiques du matériel utilisé seront soumises à l'accord du maître d'œuvre. On peut utiliser un jet d'eau à très haute pression (de l'ordre de 40 MPa) de préférence à des moyens mécaniques qui sont contre indiqués.

Les surfaces de béton sain ainsi dégagées seront repiquées ou scarifiées et nettoyées conformément aux recommandations du fabricant du produit de réparation à mettre en œuvre.

Les armatures non adhérentes au béton seront éliminées, celles qui sont apparentes seront nettoyées, par sablage ou au pistolet à aiguilles, jusqu'à disparition complète de toute corrosion, puis enduites d'un produit de passivation compatible avec les produits de réparation.

Le programme d'exécution établi par l'entrepreneur précisera les dispositions prévues pour la protection contre les projections de toutes natures.

Le volume de démolition sera fixé au préalable avec le maître d'œuvre, en cas de nécessité il pourra être ajusté en cours de chantier. En cas de dépassement de ce volume du seul fait de l'entreprise, seul le volume fixé par le maître d'œuvre sera payé.

#### **4-13.2 Mise en œuvre des bétons**

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

#### **4-13.3 Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes**

*(art. 84.7 du fasc. 65 du CCTG, NF EN 13670 CN)*

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par l'entrepreneur avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température  $< 5^{\circ}\text{C}$  ou durablement supérieure à  $30^{\circ}\text{C}$ , procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du PAQ relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

Le bétonnage ne peut avoir lieu sans un abri si la température extérieure mesurée sur le chantier est inférieure à  $5^{\circ}\text{C}$ .

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.

#### **4-13.4 Bétonnage par temps froid**

Lorsque la température mesurée sur chantier est comprise entre  $-5^{\circ}\text{C}$  et  $+5^{\circ}\text{C}$ , 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 l'entrepreneur dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à  $-5^{\circ}\text{C}$ , la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à  $+5^{\circ}\text{C}$ , 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. Ces moyens sont proposés par l'entrepreneur dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

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.

#### **4-13.5 Bétonnage par temps chaud**

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

supérieures ou égales à +65°C accroît les risques de développement de réactions sulfatiques internes.

Pour les périodes où la température ambiante, mesurée sur le chantier, est durablement supérieure à +30 °C, dans le cadre du programme de bétonnage, l'entrepreneur soumet au maître d'œuvre les dispositions qu'il propose de prendre pour limiter la température maximale du béton frais (utilisation de ciments à faible chaleur d'hydratation et/ou d'eau refroidie, formulation permettant de minimiser le dégagement de chaleur, réduction du délai entre la fabrication et la mise en place, recours au travail de nuit...) et en complément de celles qui résultent du sous-article « Cure » du présent article du présent CCTP.

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

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

#### **4-13.6 Reprises de bétonnage**

*(art.84.3 du fasc. 65 du CCTG)*

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

#### **4-13.7 Cure**

*(art. 84.6.1 et 84.6.2 du fasc. 65 du CCTG ; NF EN 13670 CN)*

Les prescriptions du fascicule 65 du CCTG relatives à la cure sont scrupuleusement respectées ; en particulier, les coffrages sont laissés en place tant que la cure des faces coffrées est nécessaire, à moins d'assurer une cure par d'autres moyens.

La cure est indispensable et doit être appliquée par l'entrepreneur le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Elle peut faire appel, successivement ou de manière séparée, aux méthodes suivantes :

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

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

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



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

#### **4-13.8 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel**

##### **4.13.8.1 Méthodologie de mise en œuvre**

Le béton ne doit présenter ni ressuage, ni zone riche en mousse. Les surfaces non coffrées sont talochées par l'entrepreneur sans excès afin d'éviter les remontées d'eau et de laitance; à cet effet, il est interdit d'utiliser des taloches ou des truelles métalliques.

Il est recommandé de limiter le délai entre le début de la mise en œuvre du béton et son achèvement à 90 mn à une température ambiante de 10°C, à 75 mn à 20°C et à 60 mn à 25°C.

Dans le cas de délais plus importants justifiés par l'entrepreneur, le PAQ précise les dispositions à prendre pendant le bétonnage.

Dans le cas de préfabrication, l'entrepreneur prend soin de positionner le moule de façon à ne pas avoir de surface coffrée sub-verticale 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. L'entrepreneur 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, l'entrepreneur les met en œuvre au pervibrateur par couches de faibles 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 de la norme P 18-503, soit une surface maximale par bulle de 0,3 cm<sup>2</sup>, une profondeur maximale de 2 mm et une surface de bullage inférieure à 2 %.

##### **4.13.8.2 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.

##### **4.13.8.3 Cure et mûrissement**

Une cure très soignée avant et après démoulage est réalisée par l'entrepreneur sur le béton de façon à éviter la fissuration et la micro-fissuration de peau et pour assurer une bonne hydratation de la peau. L'entrepreneur 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.

#### **4-13.9 Coffrages**

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

##### **4.13.9.1 Épreuve de convenance**

*(art. 65.4 du fasc. 65 du CCTG)*

Il est prévu, à la charge de l'entrepreneur, une épreuve de convenance destinée à contrôler la régularité et l'aspect des parements fins et ouvragés.

Cette épreuve de convenance nécessite la réalisation dans les conditions du chantier, des éléments témoins précisés dans le sous-article « Épreuves de convenances » de l'art intitulé « béton et mortiers hydrauliques » du chapitre 3 du présent CCTP.

#### **4.13.9.2 Obligation de résultats**

*(norme P 18-503)*

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

La planéité des parements est conforme aux spécifications de l'article 62.2 du fascicule 65 du CCTG.

#### **4.13.9.3 Coffrage pour parements fins**

*(art. 62.1.3 du fasc. 65 du CCTG)*

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

La teinte à obtenir est celle des parties en béton adjacentes.

#### **4.13.9.4 Protections des parements**

Conformément à l'article 63.2.2.3 du fascicule 65 du CCTG, l'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires (passivation des aciers en attente, protections provisoires, gardiennage, etc.) pour assurer la protection des parements de l'ouvrage jusqu'à la réception des travaux.

#### **4.13.9.5 Réparations d'imperfections et de non-conformités**

*(art. 65.5 du fasc. 65 du CCTG)*

L'entrepreneur est tenu de signaler au maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Après acceptation de ce dernier, il procède aux réparations nécessaires 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.

### **4-13.10 Réparation de parties en bétons**

La mise en œuvre des produits de réparations de béton est proposée par l'entrepreneur et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

La mise en œuvre, les essais et les contrôles doivent être conformes à la norme NF P 95 101.

#### **4.13.10.1 Préparation des surfaces de reprise**

Les surfaces de reprise en béton des parties à réparer font l'objet d'un traitement préalable de préparation conformément au paragraphe A7 24 de l'annexe informative de la norme NF EN 1504-10. La préparation devra également suivre les recommandations du paragraphe 3.1.1 du guide « choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton ».

Avant tout commencement d'exécution des travaux, le maître d'œuvre ou son représentant définira sur place, en présence de l'entreprise, les surfaces à traiter, le mode de préparation à appliquer en fonction des désordres constatés et du mode de réparation envisagé.

#### **4.13.10.2 Préparation des surfaces de reprise**

L'attention de l'entreprise est attirée sur les points suivants :

- le mode d'emploi du fabricant doit être scrupuleusement suivi ; l'ordre de mélange et le dosage des constituants contenus en unité d'emballage sont impératifs, l'utilisation partielle du produit contenu dans une unité d'emballage est strictement interdite ;
- pour les produits auxquels il est prévu d'ajouter de l'eau, la quantité définie par le fabricant, en fonction des conditions climatiques et de mise en œuvre, est mesurée avec des récipients étalonnés ;
- le matériel de malaxage mécanique et la durée du malaxage respectent impérativement les recommandations du fabricant ;
- les préparations des surfaces en béton et des armatures des parties à réparer doivent être conformes à la notice d'emploi du produit ;
- le mode d'emploi du fabricant fixe les délais de mise en œuvre du produit après malaxage. Ces délais doivent être impérativement respectés et tout produit n'ayant pas été mis en place dans les délais est rejeté et ne peut être mélangé à une nouvelle gâchée ;
- pour les produits mis en place dans un coffrage, on doit s'assurer que le dimensionnement, la résistance et la fixation de ce dernier sont corrects afin qu'aucun mouvement de sa paroi ne puisse provoquer de fissuration interne, de décohesion ou de décollement de la reprise.

Le mode d'emploi du fabricant fixe, s'il y a lieu, les conditions de cure ainsi que les produits à utiliser.

#### **4-13.10.3 Scellement d'armatures de reprise**

Des armatures de couture des surfaces de reprise seront scellées dans les zones les plus dégradées lorsque l'épaisseur du mortier de réparation à mettre en œuvre le nécessite.

Lorsque les conditions le nécessitent, la surface de reprise du mortier de réparation sur béton ancien doit être traitée par un produit d'accrochage compatible avec ce mortier. Ce produit d'accrochage, à soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre, doit être adapté aux conditions d'environnement locales. L'utilisation de ce type de produit relève de techniques élaborées. Le responsable de chantier ainsi que le personnel d'exécution devront avoir suivi une formation adaptée.

L'entrepreneur soumettra à l'acceptation du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour respecter scrupuleusement les recommandations de préparation et de mise en œuvre du fabricant du produit.

### **ARTICLE 4-14 REMPLACEMENT DE TIGES D'ANCRAGE DE JOINT DE CHAUSSÉE ET RÉFECTION COMPLÈTE DE L'ASSISE**

Le remplacement d'une tige d'ancrage d'un joint de dilatation sera réalisé conformément à l'Avis technique du joint, délivré par le Cerema.

Dans la mesure du possible les emplacements des tiges en place seront réutilisés. En cas de nécessité, de nouveaux trous seront exécutés à l'aide d'un outil adapté (foreuse à roto-percussion, carotteuse...).

Un soufflage de chaque trou sera réalisé pour éliminer les sédiments et assurer la propreté du forage (si nécessaire un séchage au chalumeau sera effectué).

À l'aide d'un pistolet d'injection, le produit de scellement (généralement une résine époxy) est appliqué dans les trous qui seront nettoyés au préalable, puis les tiges filetées ou aciers d'ancrage sont insérés.

Afin de protéger les tiges lors de la mise en œuvre du mortier de pose, il convient de mettre en place des gaines de réservation sur la hauteur du mortier de matage.

Le serrage définitif au couple prescrit, s'effectue après durcissement et obtention de la résistance visée de la résine et du béton d'ancrage avec une clé dynamométrique ou vérin.

## **ARTICLE 4-15 SOUDURES D'ARMATURES**

Les soudures seront conformes à la norme NF EN 287-2004 et aux exigences de la norme ISO 3834.

Tous les soudeurs et opérateurs soudeurs doivent être qualifiés pour les classes d'exécution à réaliser (EN ISO 9606). Ils devront porter les EPI conformes à la législation.

## **ARTICLE 4-16 ENTRETIEN DES JOINTS DE CHAUSSEE ET DE TROTTOIRS**

### **4-16.1 Entretien des joints mécaniques**

La procédure d'entretien doit respecter les préconisations des avis techniques du Cerema et celles des notices d'entretien des fabricants.

La procédure d'entretien des joints mécaniques devra être validée par le maître d'œuvre.

### **4-16.2 Entretien des joints de trottoirs**

La procédure d'entretien doit respecter les préconisations des avis techniques du Cerema et/ou celles des notices d'entretien des fabricants.

La procédure d'entretien des joints des pistes cyclables devra être validée par le maître d'œuvre.

## **ARTICLE 4-17 SIGNALISATION SUR LES RN 134 ET RN 1134**

*Code de la route, Code de la voirie routière, Instruction interministérielle sur la signalisation routière et notamment le Livre 1, 8ème partie « signalisation temporaire » approuvée par arrêté interministériel du 6 novembre 1992*

La signalisation temporaire des chantiers devra être conforme au document « prescriptions et procédures pour les interventions d'exploitation sur les routes bi-directionnelles de la DIRA », en annexe 2 du présent CCTP.

Les emplacements des différents panneaux de signalisation devront être validés par le maître d'œuvre.

La maintenance et les remplacements éventuellement nécessaires de la signalisation temporaire de chantier sont à la charge de l'entreprise pour toute la durée du chantier.

## **ARTICLE 4-18 DÉCHETS**

Le traitement des déchets se fera en conformité avec la législation. Le traitement des déchets est compris dans l'ensemble des prix. Le bordereau de suivi des déchets devra être remis au maître d'ouvrage.

## **ARTICLE 4-19 DOSSIER DE RÉCOLEMENT**

À l'issue de chaque chantier, l'entreprise devra remettre au maître d'œuvre le Dossier des Ouvrages Exécutés DOE conformément aux articles 4-4.3 et 9-5 du CCAP.

Le dossier devra contenir : les procédures mises à jour si nécessaire, les fiches de non-conformité, les documents de levé des points d'arrêt, les plans, les fiches techniques des produits, le journal de chantier, le rapport d'exécution avec les photos...

Ces documents seront fournis en format informatique. Les formats autorisés sont de type : dwg, dxf pour Autocad, les autres documents, ppt, doc, xls, pour Microsoft Office sxw, sxc, odc, odp, odt, pour LibreOffice, pdf. Ils ne doivent pas comporter de macros et peuvent être compressés dans des fichiers d'archives au format Zip. Leurs noms devront être suffisamment explicites.

Le dossier de récolement est compris dans l'ensemble des prix.

## **CHAPITRE 5**

### **LISTE DES ANNEXES AU CCTP**

Annexe 1 : Plan des routes de la DIR Atlantique

Annexe 2 : Prescriptions et procédures pour les interventions d'exploitation sur les routes bi-directionnelles de la DIR Atlantique

Annexe 3 : Règles générales de sécurité lors des travaux sur les routes nationales à chaussées séparées de la DIR Atlantique