

## MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP) COMMUN A TOUS LES LOTS

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

Madame la Directrice Interdépartementale des Routes Nord

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

Madame la Directrice Interdépartementale des Routes Nord par arrêté du Préfet coordonnateur des itinéraires routiers, préfet du Nord, préfet de la région Hauts-de-France, par délégation du 28 Mars 2024.

#### *Objet du marché*

Remplacement et réparation des joints de chaussée et de trottoir sur ouvrages d'art.

**Annexes** : Plan du réseau District Amiens-Valenciennes  
Plan du réseau District de Lille  
Plan du réseau District Littoral  
Plan du réseau District de Laon  
Plan du réseau District Reims-Ardennes

## **SOMMAIRE**

<b>ARTICLE 1.1. OBJET DU MARCHÉ.....</b>	<b><a href="#">5</a></b>
<b>ARTICLE 1.2. DONNÉES GÉNÉRALES.....</b>	<b><a href="#">5</a></b>
1.2.1. NIVELLEMENT ET PLANIMÉTRIE.....	<a href="#">5</a>
1.2.2. RÉSEAUX DE CONCESSIONNAIRES.....	<a href="#">5</a>
1.2.3. CONDITIONS CLIMATIQUES ET D'ENVIRONNEMENT.....	<a href="#">6</a>
<b>ARTICLE 1.3. DESCRIPTION DES OUVRAGES EXISTANTS.....</b>	<b><a href="#">6</a></b>
1.3.1. DESCRIPTIONS GÉNÉRALES ET FICHES SIGNALÉTIQUE.....	<a href="#">6</a>
<b>ARTICLE 1.4. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....</b>	<b><a href="#">6</a></b>
1.4.1. TRAVAUX COMPRIS DANS L'ENTREPRISE.....	<a href="#">6</a>
<b>ARTICLE 1.5. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....</b>	<b><a href="#">7</a></b>
1.5.1. EMBLEMENTS MIS À LA DISPOSITION DE L'ENTREPRISE ET CONDITIONS DE REMISE EN ÉTAT DES LIEUX.....	<a href="#">7</a>
1.5.2. CONDITIONS D'ACCÈS AU SITE.....	<a href="#">7</a>
1.5.3. RÉSEAUX.....	<a href="#">7</a>
1.5.4. CONTRAINTES D'EXÉCUTION.....	<a href="#">7</a>
1.5.5. PHASAGE DES TRAVAUX ET ORDRE D'EXÉCUTION.....	<a href="#">7</a>
1.5.6. MAINTIEN DE CIRCULATIONS.....	<a href="#">7</a>
1.5.7. ÉVACUATION DES EAUX DE CHANTIER.....	<a href="#">7</a>
<b>ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....</b>	<b><a href="#">8</a></b>
<b>ARTICLE 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR.....</b>	<b><a href="#">8</a></b>
2.2.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....	<a href="#">8</a>
2.2.2. LISTE DES DOCUMENTS À FOURNIR.....	<a href="#">8</a>
<b>ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....</b>	<b><a href="#">8</a></b>
<b>ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....</b>	<b><a href="#">9</a></b>
<b>ARTICLE 2.5. PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b><a href="#">9</a></b>
2.5.1. DISPOSITION GÉNÉRALE DU P.A.Q.....	<a href="#">9</a>
2.5.2. COMPOSITION GÉNÉRALE DU P.A.Q.....	<a href="#">9</a>
2.5.3. CONDITIONS DU CONTRÔLE D'EXÉCUTION.....	<a href="#">9</a>
2.5.4. POINTS D'ARRÊT ET POINTS CRITIQUES.....	<a href="#">12</a>
<b>ARTICLE 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER.....</b>	<b><a href="#">12</a></b>
<b>ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....</b>	<b><a href="#">13</a></b>
2.7.1. LISTE DES PROCÉDURES D'EXÉCUTION DE L'OUVRAGE.....	<a href="#">13</a>
2.7.2. DOCUMENTS ANNEXÉS AUX PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....	<a href="#">13</a>
2.7.3. ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES IMPLANTATIONS.....	<a href="#">13</a>
2.7.4. ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES ARMATURES DE BÉTON ARMÉ.....	<a href="#">13</a>
2.7.5. ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES BÉTONS.....	<a href="#">13</a>
2.7.6. ASSURANCE DE LA QUALITÉ RELATIVE AUX PRODUITS DE SCELLEMENT.....	<a href="#">13</a>
2.7.7. ASSURANCE DE LA QUALITÉ RELATIVE AU REVÊTEMENT AMÉLIORÉ.....	<a href="#">14</a>
2.7.8. ÉPREUVES D'ÉTUDE DU PRODUIT DE RÉALISATION DES SOLINS D'ANCRAGE DES JOINTS DE CHAUSSEE.....	<a href="#">14</a>
<b>ARTICLE 2.8. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTERNE.....</b>	<b><a href="#">15</a></b>
<b>ARTICLE 2.9. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....</b>	<b><a href="#">15</a></b>
<b>ARTICLE 2.10. ÉTUDES D'EXÉCUTION-GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b><a href="#">15</a></b>

<b>ARTICLE 2.11. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....</b>	<b><a href="#">15</a></b>
<b>ARTICLE 2.12. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL.....</b>	<b><a href="#">15</a></b>
<b>ARTICLE 2.13. JUSTIFICATIONS D'EXÉCUTION À PRODUIRE.....</b>	<b><a href="#">16</a></b>
<b>ARTICLE 2.14. ACTIONS ET SOLLICITATIONS.....</b>	<b><a href="#">16</a></b>
2.14.1. CHARGES PERMANENTES.....	<a href="#">16</a>
2.14.2. CHARGES D'EXPLOITATION.....	<a href="#">16</a>
2.14.3. EFFETS DU VENT.....	<a href="#">17</a>
2.14.4. EFFETS THERMIQUES.....	<a href="#">17</a>
<b>ARTICLE 2.15 JUSTIFICATION DES JOINTS DE CHAUSSEE.....</b>	<b><a href="#">17</a></b>
ARTICLE 2.16. DOSSIER DE RECOLEMENT DE L'OUVRAGE.....	<a href="#">17</a>
ARTICLE 2.17. LE SOSED.....	<a href="#">18</a>
<b>ARTICLE 3.1. GENERALITES.....</b>	<b><a href="#">19</a></b>
<b>ARTICLE 3.2. ARMATURES EN ACIER POUR BÉTON ARME.....</b>	<b><a href="#">19</a></b>
3.2.1. GÉNÉRALITÉS.....	<a href="#">19</a>
3.2.2. TREILLIS SOUDÉS.....	<a href="#">19</a>
3.2.3. ACIERS LISSES.....	<a href="#">20</a>
3.2.4. ARMATURES À HAUTE ADHÉRENCE.....	<a href="#">20</a>
<b>ARTICLE 3.3. JOINTS DE CHAUSSEE.....</b>	<b><a href="#">20</a></b>
3.3.1. GÉNÉRALITÉS – TYPE DE JOINT.....	<a href="#">20</a>
3.3.2. SOLIN.....	<a href="#">20</a>
3.3.3. LIAISON DU JOINT À L'ÉTANCHÉITÉ GÉNÉRALE.....	<a href="#">21</a>
3.3.4. LIAISON PAR FERMETURE DE L'ÉTANCHÉITÉ.....	<a href="#">22</a>
3.3.5. LIAISON PAR COLLAGE D'UN ÉLÉMENT DU JOINT À LA TRANCHE DE L'ÉTANCHÉITÉ.....	<a href="#">22</a>
3.3.6. DRAINS.....	<a href="#">22</a>
<b>ARTICLE 3.4. JOINTS DE TROTTOIR.....</b>	<b><a href="#">22</a></b>
<b>ARTICLE 3.5. BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....</b>	<b><a href="#">23</a></b>
3.5.1. DÉFINITION DES MORTIERS.....	<a href="#">23</a>
3.5.2. CONSTITUANTS DES MORTIERS.....	<a href="#">23</a>
3.5.3. CONTRÔLE DES BÉTONS DES PARTIES D'OUVRAGE RÉPARÉES.....	<a href="#">25</a>
<b>ARTICLE 3.6. DISPOSITIF RETARDATEUR DE REMONTÉE DE FISSURES (GEOGRILLE).....</b>	<b><a href="#">25</a></b>
<b>ARTICLE 3.7. JOINTS DE CHAUSSEE A REVÊTEMENT AMÉLIORÉ.....</b>	<b><a href="#">25</a></b>
3.7.1- PRINCIPE.....	<a href="#">25</a>
3.7.2- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES.....	<a href="#">26</a>
3.7.3- RÉFÉRENCES ET QUALITÉ.....	<a href="#">26</a>
<b>ARTICLE 3.8. LES CONSTITUANTS DES COUCHES DE CHAUSSEE.....</b>	<b><a href="#">27</a></b>
3.8.1- PROVENANCE.....	<a href="#">27</a>
<i>GRANULATS ET LIANTS.....</i>	<a href="#">27</a>
<i>AGRÉGATS D'ENROBÉS RÉINTRODUITS DANS LES FORMULES.....</i>	<a href="#">27</a>
3.8.2- GRANULATS.....	<a href="#">29</a>
<i>CARACTÉRISTIQUES DES GRANULATS.....</i>	<a href="#">29</a>
<i>TRANSPORT, MANUTENTION ET STOCKAGE DES GRANULATS.....</i>	<a href="#">30</a>
3.8.3- LES ÉLÉMENTS FINS.....	<a href="#">30</a>
<i>CARACTÉRISTIQUES DES FILLERS D'APPORT.....</i>	<a href="#">30</a>
<i>QUALITÉ DES FINES ET ÉLÉMENTS &lt; 0,125 MM DES SABLES ET GRAVES :.....</i>	<a href="#">31</a>
<i>TRANSPORT, MANUTENTION ET STOCKAGE DES ÉLÉMENTS FINS :.....</i>	<a href="#">31</a>
3.8.4- LIANTS HYDROCARBONÉS.....	<a href="#">31</a>

<i>NATURE ET CARACTÉRISTIQUE DES LIANTS HYDROCARBONÉS.....</i>	<a href="#"><i>31</i></a>
<i>STOCKAGE DES LIANTS.....</i>	<a href="#"><i>32</i></a>
3.8.5- DOPES ET ADDITIFS.....	<a href="#">32</a>
<b>ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....</b>	<a href="#"><b>33</b></a>
4.1.1. PÉRIODE DE PRÉPARATION.....	<a href="#">33</a>
4.1.2. INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	<a href="#">33</a>
<b>ARTICLE 4.2. JOINTS DE CHAUSSÉE ET DE TROTTOIR.....</b>	<a href="#"><b>34</b></a>
4.2.1. MATÉRIALISATION DU VIDE.....	<a href="#">34</a>
4.2.2. SURFACE DE REPRISE.....	<a href="#">34</a>
4.2.3. SCIAGE DU TAPIS.....	<a href="#">34</a>
4.2.4. MISE EN PLACE DES ANCRAGES.....	<a href="#">34</a>
1 - Maintien des ancrages dans le béton de scellement.....	<a href="#">34</a>
2 - Cas d'une pose comportant la réalisation de trous forés.....	<a href="#">34</a>
4.2.5. RÉGLAGES DES JOINTS.....	<a href="#">35</a>
1 Réglage de l'ouverture pour les joints autres que ceux sous revêtement.....	<a href="#">35</a>
2 Réglage en nivellement.....	<a href="#">35</a>
4.2.6. SERRAGE DE LA BOULONNERIE.....	<a href="#">35</a>
4.2.7. ÉTANCHÉITÉ DANS LE VIDE DU JOINT.....	<a href="#">35</a>
4.2.8. DRAINS.....	<a href="#">35</a>
1 Position.....	<a href="#">35</a>
1.1 – Cas général.....	<a href="#">35</a>
2 – Juxtaposition.....	<a href="#">36</a>
2-1 – Évacuation.....	<a href="#">36</a>
4.2.9. REMPLISSAGE ENTRE LE TRAIT DE SCIE ET LE JOINT.....	<a href="#">36</a>
1 - Principe général.....	<a href="#">36</a>
2 – Béton ou mortier d'ancrage constituant le solin en béton.....	<a href="#">36</a>
4.2.10. RELEVÉ DE BORDURE ET JOINTS DE TROTTOIR.....	<a href="#">37</a>
<b>ARTICLE 4.3. JOINTS DE CHAUSSÉE A REVÊTEMENT AMÉLIORÉ.....</b>	<a href="#"><b>37</b></a>

# **CHAPITRE 1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES**

## **Article 1.1. OBJET DU MARCHÉ**

Le présent document dénommé CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (C.C.T.P.) définit les spécifications des matériaux et produits ainsi que les conditions d'exécution associées aux travaux portant sur le remplacement et la réparation des joints de chaussée et de trottoir sur le réseau routier et autoroutier national non concédé de la DIR Nord. Plus précisément, les équipements concernés par ces prestations sont les suivants :

- joints lourds dotés d'un souffle soit inférieur ou égal à 5 cm, soit compris entre 6 cm et 10 cm, soit compris entre 11 cm et 16 cm;
- joints non apparents à revêtement amélioré.

Le lieu d'exécution des prestations est le réseau routier national non concédé géré par la DIR Nord, composé des 5 districts suivants :

- District Amiens-Valenciennes;
- District Lille ;
- District Littoral ;
- District Laon ;
- District Reims-Ardenne

Les prestations font l'objet d'accords-cadres à bons de commande conformément aux dispositions des articles L.2125-1 1° et R.2162-1 à R.2162-6 et R.2162-13 à R.2162-14 du CCP.

## **Article 1.2. DONNÉES GÉNÉRALES**

### **1.2.1. Nivellement et planimétrie**

Tous les plans sont rattachés par rapport au nivellement général de la France (altitudes normales IGN69) et toutes les cotes sont exprimées en mètre.

Tous les points sont rattachés au système de coordonnées Lambert 93 CC 50.

### **1.2.2 Réseaux de concessionnaires**

Les réseaux présents dans les ouvrages seront précisés à chaque bon de commande.

### **1.2.3. Conditions climatiques et d'environnement**

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

(normes NF EN 206+A2)

Pour la prescription des bétons, les classes d'exposition auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage sont définies dans la norme NF EN 206+A2.

#### **2 Niveau de prévention vis-à-vis 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 la norme NF EN 206+A2 et dans la norme FD P18-464.

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

## **Article 1.3. DESCRIPTION DES OUVRAGES EXISTANTS**

### **1.3.1. Descriptions générales et fiches signalétique**

Les caractéristiques des ouvrages concernés par ces travaux seront fournies à titre indicatif et sur demande par le service responsable du marché au titulaire des travaux.

Les caractéristiques des joints seront précisées dans chaque bon de commande.

## **Article 1.4. CONSISTANCE DES TRAVAUX**

### **1.4.1. Travaux compris dans l'entreprise**

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

Ceci couvre en particulier :

- Les installations éventuelles de chantier,
- L'étude des ouvrages définitifs comprenant notamment le calcul du souffle quelque soit la complexité de l'ouvrage (précontrainte, courbure,...),
- La fourniture des éléments constitutifs des joints mécaniques de chaussée et de trottoir,
- La dépose soignée et l'évacuation des joints existants,
- pour les chantiers nécessitant un rétablissement momentané de la circulation, la mise en œuvre et l'enlèvement du comblement provisoire d'un joint de chaussée, le titulaire utilisera par défaut un enrobé hydraulique (**enrobé** à froid, prêt à l'emploi, qui durcit en présence d'eau en 30 minutes, pour atteindre rapidement les performances d'un **enrobé** classique). Sur demande express du MOE, un enrobé à chaud pourra être mis en œuvre (rémunéré avec une plus-value),
- La pose complète d'un joint mécanique de chaussée et de trottoir (y compris les dispositifs de drainage et les reprises d'étanchéité),
- L'approvisionnement et la mise en œuvre de joints à revêtement amélioré,
- La réfection partielle des joints de chaussée et de trottoir,

- Les travaux annexes (réparations des murs garde-grève, des abouts de tablier, démontage et remontage des éléments de capot sur DR ainsi que les dispositifs de retenue en eux même si besoin),
- Le contrôle intérieur,
- Le démontage de toutes les installations et la remise en état des lieux.

## **Article 1.5. CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER**

### **1.5.1. Emplacements mis à la disposition de l'entreprise et conditions de remise en état des lieux**

Les éventuels emplacements mis à la disposition de l'entreprise seront précisés par le Maître d'œuvre au cours de la période de mise au point qui préfigure les travaux de chaque commande. Le chantier achevé, ces emplacements doivent être remis par l'entreprise dans leur état initial.

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

Les accès et sorties de chantier se feront généralement depuis les restrictions de circulation. Elles apparaîtront sur les plans de signalisation temporaire.

### **1.5.3. Réseaux**

Sans objet.

### **1.5.4. Contraintes d'exécution**

Les contraintes d'exécution des travaux, objet du présent marché, sont reprises de manière exhaustive dans les articles et dans les annexes du CCAP.

L'emploi d'un Brise Roche Hydraulique (BRH) est soumis à validation du MOE. Référence demandée au cas par cas.

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

Le déroulement des travaux associé au remplacement d'un joint mécanique est prévu comme suit :

- phase 1 : Périodes de préparation et de mise au point ;
- phase 2 : Mise en place des dispositifs de signalisation temporaire ;
- phase 3 : Démontage de l'ancien joint ;
- phase 4 : comblement provisoire d'un joint de chaussée avec la nécessité de rendre la circulation le lendemain matin ;
- phase 5 : Retrait éventuel du pontage cité ci-avant et mise en place du nouveau joint ;
- phase 6 : Nettoyage de chantier y compris des culées ;
- Phase 7 : Dépose de la signalisation de chantier.

### **1.5.6. Maintien de circulations**

La circulation routière est totalement maintenue au droit des travaux pendant la phase 1 citée ci-avant.

La circulation routière sur voie portée par l'ouvrage est soit partiellement maintenue, soit totalement et ponctuellement fermée pendant les phases 2, 3, 4, 5 et 6. Le mode d'exploitation choisi est précisé sur chaque bon de commande.

#### **1.5.7. Évacuation des eaux de chantier**

Les eaux de chantier sont dépolluées et évacuées aux frais de l'entreprise.



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

### **Article 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES**

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

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

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

### **ARTICLE 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE**

(chapitre 4 du fasc. 65 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T)

#### **2.2.1. Dispositions générales**

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

- les documents relatifs aux éventuels ouvrages provisoires de 2<sup>ème</sup> catégorie,
- les documents de suivi du contrôle interne dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- le dossier de récolement 'ce dossier pourra faire l'objet de modifications par le titulaire à la demande du MOE en cas d'élément absent ou erroné).

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

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

- le programme d'exécution des travaux ;
- le plan d'assurance de la qualité (P.A.Q.) ;
- les documents de suivi de contrôle interne ;
- le programme des études d'exécution ;
- les études d'exécution ;
- le dossier de récolement de l'ouvrage.

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

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

Le programme d'exécution des travaux comprend :

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

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

## **Article 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ**

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

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

## **Article 2.5. PLAN D'ASSURANCE QUALITE – GENERALITES**

(art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG).

### **2.5.1. Disposition générale du P.A.Q.**

Le P.A.Q. sera réalisé en début de marché puis actualisé annuellement à la date anniversaire de la notification au titulaire. Il pourra être mis à jour ponctuellement en cas de prestation complexe. La mise à jour sera spécifié sur le bon de commande.

### **2.5.2. Composition générale du P.A.Q.**

Conformément aux dispositions de l'article 4.2.2 du fascicule 65 du C.C.T.G., le P.A.Q. est constitué :

- de la note d'organisation générale du chantier,
- des procédures d'exécution,
- du cadre des documents de suivi d'exécution et du contrôle intérieur.

### **2.5.3 Conditions du contrôle d'exécution**

Les prescriptions du fascicule 65 du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) relatif à l'exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou béton précontraint concernant les conditions du contrôle d'exécution sont étendues à l'ensemble des travaux.

Le contrôle de conformité aux stipulations du marché et aux règles de l'art sera appliqué de la façon suivante :

- un contrôle interne à la chaîne de production intégrée à la conduite du chantier, dont les modalités sont fixées par un plan d'assurance qualité établi par le titulaire et soumis au visa du Maître d'œuvre,

- **un contrôle externe est exigé pour les solins. L'entreprise devra réaliser ou faire réaliser, à ses frais, des essais pour déterminer la valeur de la résistance mécanique du mortier de réparation structurale, béton ou du micro-béton des solins conformément à la norme NF EN 12390-3. Ces essais seront de deux types :**

- des essais d'information pour vérifier la conformité des résistances aux jeunes âges au moment du début de dé-balisage ;
- des essais de contrôle à 28 jours pour déterminer la résistance caractéristique.

Ces essais devront être obligatoirement réalisés tel que décrit ci-après, que cela implique une intervention de jour comme de nuit. Les modalités seront également fixées dans le P.A.Q. Dans le cas d'un organisme chargé du contrôle externe (sous-traitant), il sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le laboratoire de contrôle externe qui réalisera ces essais sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre pourra le cas échéant faire diligenter un audit du laboratoire d'essais.

Les essais de compression seront réalisés suivant la norme NF EN 12390-3.

Le matériel d'essai devra se conformer à la norme NF EN 12390-4.

Les presses devront disposer d'un certificat de vérification datant de moins d'un an faisant mention de la classe d'exactitude conformément à la norme NF EN 12390-4.

### **1 ) Les essais d'information**

Les essais d'information ont pour but de vérifier la conformité des résistances des solins aux jeunes âges au moment du début de dé-balisage. Pour les réaliser, l'entreprise devra :

- réaliser, par ligne de joint, ou par phase de bétonnage lorsque le joint est mis en œuvre par demi ou tiers de largeurs successifs, 3 éprouvettes cylindriques de diamètre 110 mm et de 220 mm de hauteur, conformément à la norme NF EN 12390-2. Les éprouvettes seront réalisées lors de la dernière gâche, en fin de bétonnage ;
- mesurer la température du produit frais ;
- dans le cas de l'utilisation d'un béton ou micro-béton, procéder à la mesure de consistance par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2, et à la mesure de la teneur en air, le cas échéant, selon la norme NF EN 12350-7 ;
- conserver les éprouvettes pour les essais d'information dans les mêmes conditions climatiques et de température que les solins ;
- transporter les éprouvettes vers le laboratoire de contrôle externe agréé ;
- réaliser ou faire réaliser en laboratoire les essais de compression à l'heure de début du dé-balisage pour ceux qui peuvent l'être, et dès que possible pour les autres avec relevé de l'heure. La valeur de résistance en début de dé-balisage sera estimée par rapports aux courbes d'essais réalisées avant le premier chantier ;
- prendre toutes les dispositions pour garantir la traçabilité (identification des éprouvettes, marquage, heure de confection, température ambiante et température du béton ou mortier constitutif du solin, etc...) ;
- fournir au maître d'œuvre un premier rapport d'essais réalisé par le laboratoire agréé dans les 48 heures suivant l'écrasement.

Pour que l'épreuve d'information soit jugée acceptable, la résistance d'information doit être supérieure à la résistance déduite par interpolation des courbes de montée en résistance obtenues durant les épreuves d'étude (voir 2.7.9 ci-après) à même échéance que celle de la réalisation des essais d'information, ceci pour obtenir la résistance de 18 MPa en début de dé-balisage à la température du chantier. Pour illustrer l'acceptabilité de ces essais d'information, prenons l'exemple graphique avec les courbes de la page suivante.

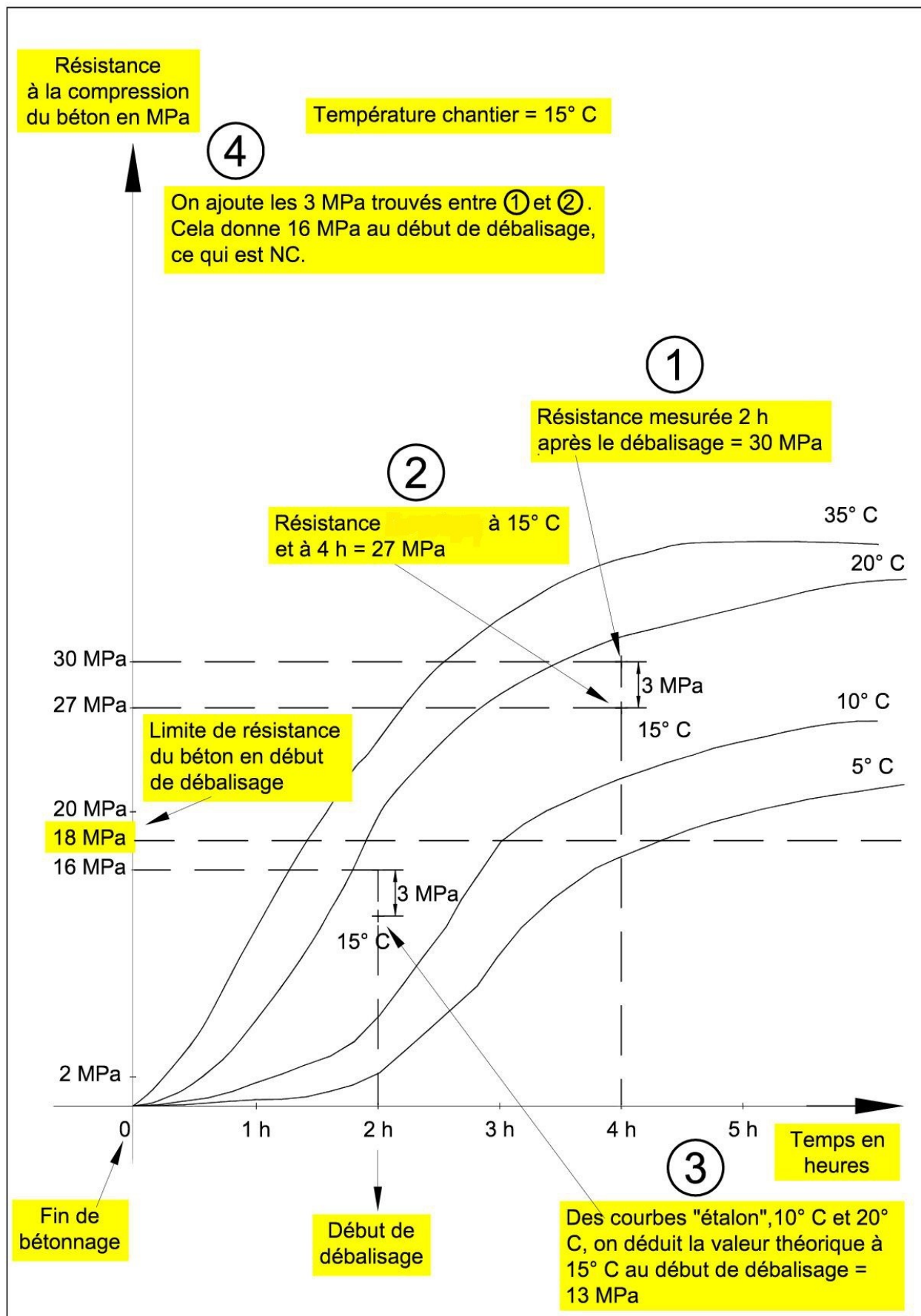
On a obtenu 4 courbes de montée en résistance lors de l'épreuve d'étude (5, 10, 20 et 35 °C).

Sur le chantier, la température extérieure est de 15 °C, mesurée à TF (fin du bétonnage).

Les essais sont faits 2 h après le début de dé-balisage et 4 h après la fin du bétonnage. Les essais donnent une résistance à la compression de 30 MPa. En interpolant les courbes d'étude établies pour les températures de 10 et 20 °C, les essais à 4 h estiment pour une température de 15 °C donnent une résistance d'environ 27 MPa.

On a donc 3 MPa de plus pour la résistance d'information, ce qui correspond à une résistance d'environ 16 MPa au moment du début de dé-balisage (3 MPa ajoutés à la résistance estimée de la courbe « température de 15 °C » à H = début de dé-balisage = 2 h et qui est de 13 MPa.

Donc dans cet exemple, la résistance d'information obtenue serait non conforme.



## 2 ) Les essais de contrôle à 28 jours

Les essais de contrôle à 28 jours ont pour but de déterminer la résistance caractéristique du produit.

Pour les réaliser, l'entreprise devra :

- réaliser, par ligne de joint ou par phase de bétonnage lorsque le joint est mis en œuvre par demi ou tiers de largeurs successifs, 3 éprouvettes cylindriques de diamètre 110 mm et de 220 mm de hauteur, conformément à la norme NF EN 12390-2. **Une éprouvette sera réalisée à chacun des instants suivants : T0, T/2 et TF, respectivement au début, au milieu et à la fin du bétonnage.**
- mesurer la température du produit frais ;
- dans le cas de l'utilisation d'un béton ou micro-béton, procéder à la mesure de consistance par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2, et à la mesure de la teneur en air, le cas échéant, selon la norme NF EN 12350-7 ;
- transporter et conserver les éprouvettes de contrôle pour essais à 28 jours conformément à la norme NF EN 12390-2.
- réaliser les essais à 28 jours puis rédiger un rapport en complétant le rapport initial relatif aux essais d'information. Il sera transmis simultanément au Maître d'œuvre et à l'entreprise poseuse de joint au plus tard 15 jours après la réalisation des essais. Pour que l'épreuve de contrôle soit jugée acceptable, la résistance moyenne à la compression à 28 jours doit être supérieure à 35 MPa.

### 2.5.4. Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous. Les délais de préavis sont de 2 jours calendaires et les délais de réponse du maître d'œuvre sont de 2 jours calendaires.

PHASE DES TRAVAUX	POINT D'ARRET
Joint de chaussée et de trottoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prise de renseignements sur l'ouvrage (plans...) ;</li> <li>- Visa des documents par le maître d'œuvre ;</li> <li>- Réception du dispositif avant scellement ;</li> <li>- Réception de la réservation avant remplissage ;</li> <li>- Réception des longrines supports des joints mécaniques dans les garde-grève et about du tablier après démolition ;</li> <li>- Réception du joint avant fixation et coulage du solin ;</li> <li>- Résultats des éprouvettes d'information ;</li> <li>- Phase préparatoire : Acceptation de la feuillure, de la réservation, du support et de l'état des aciers en attente, suivant le type de joint avant la mise en place du joint ;</li> <li>- Avant bétonnage : Acceptation des joints de chaussée avant fixation, scellement ou coulage, acceptation du réglage de l'ouverture centrée en fonction des températures.</li> </ul>

La liste des points critiques est présentée par le titulaire dans la note d'organisation générale du P.A.Q.

## **ARTICLE 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER**

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

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

- calendrier de fourniture des documents ;
- les documents adressés au Maître d'Œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants ;
- principes et délais pour les vérifications et modifications.

## **Article 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION**

### **2.7.1. Liste des procédures d'exécution de l'ouvrage**

Pour un P.A.Q. de degré de développement de 3, les procédures d'exécution peuvent être établies par nature de travaux ou par parties d'ouvrage.

Les procédures d'exécution exigées au terme de la phase de préparation sont les suivantes :

- Méthodologie de pose des joints mécanique de chaussée et de trottoir (implantation, démontage de l'ancien joint, montage du joint, raccordement à l'étanchéité, scellement et fixation, finitions...);
- Méthodologie de mise en œuvre d'un joint à revêtement amélioré y compris démontage de l'ancien joint ;
- **le resserrage et nettoyage du joint mécanique de chaussée et de trottoir dans un délai de 3 à 6 mois postérieur à la mise en œuvre.**

### **2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution**

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

- les plans d'exécution visés ;
- les plannings d'intervention ;
- les références des documents internes à l'entreprise consultables par le maître d'œuvre sur le chantier ;
- les modalités de contrôle interne ;
- la liste des matériaux utilisés.

### **2.7.3. Assurance de la qualité pour les implantations**

Le P.A.Q. précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques de l'ouvrage.

Il précise également les dispositions prises pour la conservation des déports.

### **2.7.4. Assurance de la qualité pour les armatures de béton armé**

(art. 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière d'assurance qualité pour les armatures de béton armé sont établies conformément à l'article 74 du fascicule 65 du C.C.T.G.

### **2.7.5. Assurance de la qualité pour les bétons**

(art. 8 du fasc. 65 du CCTG)

Le P.A.Q. précisera tout particulièrement les dispositions spécifiques liées :

- à la prévention des réactions d'alcali-réaction ;
- au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes ;
- à la durabilité vis-à-vis du gel et des sels de déverglaçage.

### **2.7.6. Assurance de la qualité relative aux produits de scellement**

Au titre du P.A.Q., une méthodologie écrite propre aux opérations de scellement des tiges d'ancrage du joint mécanique, sera établie. Elle portera sur les caractéristiques intrinsèques des produits,

soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre ainsi que sur les prescriptions employées pour une mise en œuvre optimale.

### **2.7.7. Assurance de la qualité relative au revêtement amélioré**

La méthodologie d'exécution apportera les précisions suivantes :

- une justification du recours à une telle technique ;
- une étude de formulation complète du complexe proposé ;
- une définition des conditions de transport ;
- une procédure détaillée de mise en œuvre ;
- un plan de contrôle d'exécution.

### **2.7.8 Épreuves d'étude du produit de réalisation des solins d'ancrage des joints de chaussée.**

(article 8.2 du fascicule 65 du CCTG)

Préalablement au premier chantier et avant toute mise en œuvre d'un nouveau produit, l'entreprise devra réaliser des épreuves d'études pour déterminer les caractéristiques et la montée en résistance de chacun des produits de solins proposés lors de la remise de son offre, et ceci à différentes températures.

L'acceptation par le Maître d'œuvre du produit qui sera utilisé pour réaliser les solins d'ancrage des nouveaux joints de chaussée (mortier structural de classe de résistance R4 conforme à la norme NF EN 1504-3, béton ou micro-béton conforme à la norme NF EN 206+A2 et au fascicule 65 du CCTG) est conditionnée à la réalisation d'épreuves d'étude dont la consistance est définie ci-après.

Les épreuves d'étude ont pour objet d'étudier l'évolution des résistances mécaniques du produit aux jeunes âges, par différentes conditions ambiantes pouvant être rencontrées lors des travaux sur sites, afin :

- de vérifier que l'obtention de la résistance à la compression minimale spécifiée de 18 MPa pour le début du de-balisage est compatible avec la durée minimale laissée à l'entreprise pour exécuter les travaux ;
- de connaître l'évolution de la résistance à la compression après l'obtention de la résistance minimale de 18 MPa, afin de définir la valeur minimale spécifiée pour les épreuves de contrôle.

En outre, elles doivent permettre :

- de valider la résistance caractéristique à la compression à 28 jours spécifiés de 35 MPa ;
- de valider la résistance au gel et à l'écaillage (prescription G+S)...

Les épreuves d'étude seront réalisées par un laboratoire soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et certifié COFRAC. Le Maître d'œuvre pourra le cas échéant faire diligenter un audit du laboratoire d'essais.

Elles seront menées pour 4 températures différentes :

- 5 °C
- 10 °C
- 20 °C
- 35 °C.

Pour chaque température, sera testée la formulation de produit adaptée pour la mise en œuvre sur site, par exemple l'adaptation de la quantité d'eau de gâchage pour les mortiers de réparation

structurale. La quantité précise d'eau de gâchage utilisée devra être indiquée.

## **Article 2.8. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTERNE**

La liste des documents de suivi est définie au P.A.Q. pour chaque procédure.

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

## **Article 2.9. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION**

Le programme des études d'exécution comprend :

- la liste des documents d'exécution à fournir ;
- le calendrier prévisionnel des études.

Le calendrier des études d'exécution est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

## **Article 2.10. ÉTUDES D'EXÉCUTION-GENERALITES**

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

Les études d'exécution comprennent :

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

D'une manière générale, toutes les notes de calculs électroniques sont accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

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

Le P.A.Q. doit comporter :

- une note de calcul déterminant l'écartement des lignes d'ancrage à la pose du joint et le réglage de l'ouverture du joint en fonction des époques auxquelles auraient lieu ces 2 opérations. La note devra distinguer l'action de la température, de l'âge de la structure et de la relaxation ;
- s'il s'agit d'un joint comprenant des ancrages dans le béton, un dessin d'exécution rapporté aux plans de l'existant définissant les emplacements à réserver pour les tiges de scellement des ancrages du joint, et les ferraillages secondaires nécessaires au transfert de la structure porteuse des efforts transmis par les ancrages.

**Pour le fonctionnement de ce marché, il sera réalisé une étude d'exécution par ouvrage d'art.**

## **Article 2.11. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION**

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

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

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



## **Article 2.12. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL**

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

- le fascicule 65 du CCTG : "Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou en béton précontraint",
- Fascicule n° 66 du C.C.T.G. : « Exécution des ouvrages de génie civil à ossature en acier » (pour quelques données de calcul),
- Guide Technique intitulé « Joints de chaussée des ponts route – Conception, exécution, et maintenance » édité par le CEREMA paru en mars 2016.

Les Normes relatives aux calculs sont énumérées ci-dessous :

- NF EN 1990 « EC0 Base de calcul des structures » ;
- NF EN 1990/A1 (annexe A2 et annexe nationale) « EC0 Bases de calcul des structures / Application aux ponts » ;
- NF EN 1991-1-5 (et annexe nationale) « EC1 Actions sur les structures / 1-5 = Actions thermiques »
- NF EN 1991-2 (et annexe nationale) « EC 1 Actions sur les structures / 2 = Actions sur les ponts dues au trafic » ;
- NF EN 1992-1-1 (et annexe nationale) « EC2 : Calcul des structures en béton / 2 = ponts en béton – calcul et dispositions constructives » ;
- NF EN 1992-2 (et annexe nationale) « EC2 : Calcul des structures en béton / 1-1 = règles générales et règles pour bâtiments » ;
- NF EN 1994-2 « EC4 : Calcul des structures mixtes acier-béton / 2 = Règles générales et règles pour les ponts » ;
- NF EN 1998-2 « EC8 : Calcul des structures aux séismes / 2 = Ponts » ;
- NF EN 1337-10 « Appareil d'appui structures / 10 = Surveillance et entretien ».

## **Article 2.13. JUSTIFICATIONS D'EXÉCUTION À PRODUIRE**

Les études d'exécution devront produire notamment les éléments suivants :

- justification des déplacements de la structure pour le dimensionnement du souffle des joints de chaussée.

## **Article 2.14. ACTIONS ET SOLLICITATIONS**

### **2.14.1. Charges Permanentes**

#### **2.14.1.1. Poids propre des structures**

Le poids propre des structures sera précisé si besoin dans chaque bon de commande.

#### **2.14.1.2. Équipements et Superstructures du tablier**

Les équipements et superstructures du tablier seront précisés si besoin dans chaque bon de commande.

### **2.14.2. Charges d'exploitation**

(fasc.61 titre II du C.P.C.)

Les charges d'exploitation seront précisées si besoin dans chaque bon de commande.

### **2.14.3. Effets du vent**

Sans objet.

### **2.14.4. Effets thermiques**

La valeur du coefficient de dilatation thermique du béton et des aciers de toute nature est fixée à 10-5 m/m/°C dans les calculs.

Les effets de la température sont regroupés en deux types de cas de charge :

- les cas de charge rares ;
- les cas de charge fréquents.

#### **1 Variations uniformes de la température**

Les cas de charge rares de variation uniforme de la température correspondent à des écarts de + 30 °C à - 40 °C.

Les cas de charge fréquents correspondent à 60 % des cas de charge rares lorsque la dilatation est cumulée à l'effet de charges d'exploitation (ELS rare), et à 50 % des cas de charge rares lorsque la dilatation est considérée seule (ELS fréquent).

Ces cas de charge sont calculés en utilisant la valeur instantanée du module du béton.

#### **2 Gradient thermique dans le tablier**

Le cas de charge rare de gradient thermique dans le tablier correspond à une différence de température entre la fibre supérieure (plus chaude) et la fibre inférieure de 12 °C.

Le cas de charge fréquent correspond à un gradient de + 6 °C.

Le gradient thermique est calculé en utilisant la valeur instantanée du module du béton.

## **Article 2.15 JUSTIFICATION DES JOINTS DE CHAUSSEE**

La détermination du souffre des joints de chaussée est faite selon la méthode exposée dans le document du CEREMA « Joints de chaussée des ponts routes » de Juin 2016.

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

Le réglage des joints de chaussée est déterminé en tenant compte de la température et des déformations différées.

Vis-à-vis du séisme, les joints de dilatation, de même que les murs garde-grève, sont réputés fusibles sous séisme et sont dimensionnés pour résister à un niveau de séisme réduit, soit 40 % de l'action sismique de calcul, conformément aux recommandations du paragraphe 2.3.6.3(5) de NF EN 1998-2.

Vis-à-vis du séisme, les joints de dilatation sont dimensionnés pour résister à 100 % de l'action sismique de calcul.

## **Article 2.16. DOSSIER DE RECOLEMENT DE L'OUVRAGE**

(art. 40 du CCAG-T, art. 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG)

Le dossier de récolement comprend :

- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux ;
- les plans et notes de calculs mis à jour ;

- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant ;
- le P.A.Q. accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers ;
- les documents techniques du joint posé : Manuel de mise en œuvre/de pose, avis technique du CEREMA.

Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité de faire évoluer le format d'envoi du dossier de récolement et ses annexes au cours de la vie du marché. En cas de changement ce format sera spécifié à l'entreprise lors du renouvellement du marché.

## **Article 2.17. Le SOSED**

Les modalités d'élaboration du document relatif au suivi Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Évacuation des Déchets, conformément aux lois en vigueur, sont définies au CCAP.

Dans son offre, le candidat exprimera les mesures concernant le tri, l'évacuation et l'élimination des déchets conformément à la législation en vigueur.

## **CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX**

### **Article 3.1. GENERALITES**

(art. 21 à 25 du CCAG-T)

Le titulaire doit imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

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

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

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

- aux résultats du contrôle intérieur (interne et externe), dont les modalités sont définies dans le PAQ.

- aux résultats du contrôle extérieur.

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

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

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

### **Article 3.2. ARMATURES EN ACIER POUR BÉTON ARME**

(art. 6.2.1.1 et art. 6.2.2.1 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-017, NF A 35-030, NF A 35-052)

#### **3.2.1. Généralités**

Toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables.

Les armatures utilisées sont conformes aux normes en vigueur et sont admises à l'usage de la marque NF-AFCAB.

Si le titulaire a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier d'un certificat AFCAB précisant les catégories d'armatures concernées (sur plan, sur catalogues, spéciales...) et les travaux effectués (dressage, coupe, façonnage, assemblage...). Dans le cas où cette usine n'est pas certifiée, son acceptation par le Maître d'œuvre se fait selon les critères du Règlement de la Certification et du Contrôle des Armatures traditionnelles pour le béton.

Un double de la partie technique de la commande du titulaire au producteur d'armatures industrielles est remis au Maître d'œuvre le jour de la passation de la commande.

**3.2.2. Treillis soudés**

L'utilisation de treillis soudés ou de fils tréfilés est interdite.

**3.2.3. Aciers lisses**

Tous les aciers lisses utilisés sont de la nuance Fe E 235 (soudables).

L'utilisation des aciers est limitée aux :

- armatures de frettage ;
- barres de montage ;
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à seize (16 mm) millimètres exposées à un pliage suivi d'un dépliage ;
- murs garde-grève ;
- armatures de liaison des corniches.

**3.2.4. Armatures à haute adhérence**

(norme NF A 35-030 NF A 35-052)

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

Elles doivent être aptes au soudage et seront de la classe Fe E 400.

Elles seront utilisées pour constituer les armatures coudées, les cadres, les étriers et les épingles non prévus en ronds lisses à l'alinéa ci-dessus.

**Article 3.3. JOINTS DE CHAUSSEE****3.3.1. Généralités – Type de joint**

Le modèle proposé par l'entreprise doit avoir fait l'objet du dernier avis technique en vigueur émanant d'un service technique du CEREMA, ou d'un organisme technique reconnu équivalent suite à des accords internationaux.

La longrine de fondation est réalisée à l'aide d'un micro béton pré-dosé ou d'un béton traditionnel.

**3.3.2. Solin**

Dans le cas de la fabrication de solin en béton armé, le béton est soit un micro béton pré-dosé, soit un béton traditionnel et doit avoir fait l'objet du dernier avis technique en vigueur émanant d'un service technique du CEREMA.

**3.3.2.1 Micro-béton pré-dosé**

Le micro béton pré-dosé sera conforme aux normes en vigueur et figurera obligatoirement dans la dernière liste respective N.F. en vigueur, qui rassemble l'ensemble des produits normés et spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement et de calage.

S'agissant du contrôle du béton mis en œuvre, le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-après :

	Nombre de prélèvements
solins constitutifs d'un joint	3 éprouvettes 110 mm x 220 mm par ligne de joint de chaussée.

On effectuera un essai de contrôle à 28 jours sur trois éprouvettes 110 mm x 220 mm par ligne d'appui.

L'épreuve de contrôle est à la charge du titulaire (contrôle externe), y compris fourniture, confection et transport des éprouvettes.

### 3.3.2.2 Béton traditionnel

Le béton doit suivre les prescriptions stipulées dans les prescriptions de l'avis technique.

En l'absence de prescriptions attachées à l'avis technique, le béton suivra les prescriptions suivantes :

- Béton C40/50 dosé à 385 kg de ciment ;
- Ciment CEMI PMES classe 42.5 ;
- E/C < 0.45 ;
- Classe d'exposition XF2 sauf dans les Ardennes au nord de Boulzicourt (y compris Boulzicourt) ou la classe est prise à XF4 .

S'agissant du contrôle du béton mis en œuvre, le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-après :

	Nombre de prélèvements
solins constitutifs d'un joint	3 éprouvettes cylindriques 110 mm x 220 mm par ligne de joint de chaussée.

On effectuera un essai de contrôle à 28 jours sur trois éprouvettes 110 mm x 220 mm par ligne de joint.

L'épreuve de contrôle à savoir fourniture et confection des éprouvettes ainsi que transports des lots pour essais, est à la charge du titulaire (contrôle externe).

### 3.3.2.3 Asphalte Gravillonné

Dans le cas d'utilisation de solin en asphalte gravillonné, le matériau de remplissage à la composition suivante pour une tonne :

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

L'indentation selon l'essai de type B de la norme NF EN 12697-21 est de 10 à 30 dixièmes de mm.

La composition du matériau de remplissage est proposée par le titulaire et soumise à l'acceptation du Maître d'œuvre.

## **3.3.3. Liaison du joint à l'étanchéité générale**

### 1 Principe général :

Dans le cas où l'étanchéité régnant sur l'ouvrage à proximité du joint est à base d'asphalte ou constituée par une feuille préfabriquée, on établira, de manière à éviter que l'eau s'infilte sous la chape, un dispositif comportant une bavette en élastomère pincée mécaniquement sous le joint et reliée à l'étanchéité générale par un mastic d'asphalte ou en feuille préfabriquée.

Cette bavette est mise en place par serrage de la boulonnerie.

## 2 Qualité des matériaux :

Les bavettes en élastomère ont une épaisseur au moins égale à 1,5 mm. Les caractéristiques sont les suivantes :

- \* Dureté Shore A : 60 +/- 5 ;
- \* Résistance à la rupture : supérieure à 12 MPa ;
- \* Allongement à la rupture : supérieur à 450 %.

Les variations des caractéristiques mécaniques après vieillissement à l'étuve suivant la norme NF ISO 188 et comportant un séjour de 72 heures à 100 °C doivent être inférieures aux valeurs ci-après :

- \* Dureté Shore A : +15 maxi ;
- \* Résistance à la rupture : +/- 15 %;
- \* Allongement à la rupture : -40 % maxi.

Le matériau doit présenter une bonne résistance à l'action des sels de déverglaçage, des huiles des véhicules routiers et des conditions climatiques.

Le matériau permettant de relier la bavette à la tranche de l'étanchéité courante est un mastic d'asphalte ou une feuille préfabriquée identique à celui qui constitue la première couche d'étanchéité régnant sur l'ouvrage.

### **3.3.4. Liaison par fermeture de l'étanchéité**

La fermeture de l'étanchéité est réalisée par une feuille de bitume armée conforme à la norme NF P 84-316 (type 40 T.V. -th, à autoprotection métallique par feuille d'aluminium). Cette feuille est collée horizontalement sur le support béton sur quelques centimètres et, est appliquée sur la tranche du revêtement en insérant le drain. Cette fermeture de l'étanchéité est systématique au droit du trait de scie régnant sur le tablier de pont.

Dans le cas où l'étanchéité régnant sur l'ouvrage à proximité du joint est à base d'asphalte ou constituée par une feuille préfabriquée, on établira, de manière à éviter que l'eau s'infilte sous la chape, une liaison entre l'étanchéité et la feuille ci-dessus. Cette liaison est obtenue en coulant du bitume sur une épaisseur de 1 à 2 cm et sur 2 cm de large.

### **3.3.5. 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.

### **3.3.6. Drains**

Si les drains sont rectangulaires, ils seront constitués par un tube rectangulaire de 28 × 12.5 × 2 mm en alliage aluminium AGSx636 et munis de fentes de 2 mm de large tous les 5 cm intéressant une demi section diagonale.

Si les drains sont ronds, ils seront en acier inoxydable de diamètre Ø 20 mm, fil de 2 mm et au pas de 3 mm.

## **Article 3.4. JOINTS DE TROTTOIR**

Les caractéristiques techniques du joint de chaussée et ses modalités de mise en œuvre

devront également garantir une totale continuité avec les éléments de joints de trottoir par l'intermédiaire de relevés d'extrémité adapté au type de joint choisi.

Les joints de trottoir présenteront des qualités techniques en tous points similaires à celles des joints de chaussée, notamment en ce qui concerne la capacité de souffle et les dispositifs d'étanchéité.

À l'instar du joint en chaussée, le modèle proposé par l'entreprise doit avoir fait l'objet du dernier avis technique en vigueur émanant d'un service technique du CEREMA, ou d'un organisme technique reconnu équivalent suite à des accords internationaux. Sa composition sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre au sens du P.A.Q.

## **Article 3.5. BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES**

(chapitre 8 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206+A2)

### **3.5.1. Définition des mortiers**

L'ensemble des produits utilisés sur le chantier sont des produits spéciaux applicables au béton hydraulique. Ils sont conformes aux normes en vigueur et titulaires de la marque NF dans leur catégorie d'emploi.

La réparation des murs garde-grève et des abouts de tablier pour la mise en œuvre des joints de chaussée se fera avec des produits de réparation des bétons admis à la marque NF pour les produits de réparation des bétons.

### **3.5.2. Constituants des mortiers**

(art. 8.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

#### **1 Produit de réparation des bétons des garde grèves et des abouts de tablier**

Les produits utilisés pour les préparations des murs garde-grève et des abouts de tablier sont des produits situés sur la liste des produits admis à la norme NF dans la catégorie mortier de calage et produit de réparation des bétons.

Ils sont avec le phasage prévu, avec notamment une montée en résistance rapide.

Ils répondent aux normes suivantes :

NF EN 1504-8 et 1504-9 relatives aux définitions et classifications.

NF P 18-821 relative aux produits de calage à base de liants hydrauliques.

NF P 18-822 relative aux produits de calage et scellement à base de résines synthétiques.

NF P 18-807 relative aux produits à base de résines synthétiques ou de liants hydrauliques.

NF P 18-805 relative aux produits à base de liants hydrauliques.

Ces produits prêts à l'emploi devront être proposés par le titulaire à l'agrément du Maître d'Œuvre.

À ce titre, il devra fournir la fiche technique du produit comportant les agréments et essais dont le produit a fait l'objet et les renseignements sur les points suivants :

- composition ;
- caractéristiques physiques et mécaniques de chaque composant et du mélange ;
- adhérence au support (béton, acier) ;
- durcissement et retrait ;



- mode d'emploi des produits (outillage, préparation des supports, coffrage, couche d'apprêt, préparation du mélange, durée pratique d'utilisation) ;
- conditionnement, emballage, stockage.

## 2 Granulats

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

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

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620+A1 et NF P 18-454.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 3 Eau

(art. 8.1.2.3 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

### **3.5.3. Contrôle des bétons des parties d'ouvrage réparées**

(chap. 8 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206+A2)

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

	Nombre de prélèvements
Partie d'ouvrage réparée	6 éprouvettes 4 × 4 × 16 centimètres par partie d'ouvrage

#### **1 Épreuve de contrôle**

(art. 86 du fasc. 65 du CCTG)

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

On effectuera un essai de contrôle à 28 jours sur deux éprouvettes 4 × 4 × 16 par ligne d'appui.

L'épreuve de contrôle est à la charge du titulaire (contrôle externe), y compris fourniture, confection et transport des éprouvettes.

## **Article 3.6. DISPOSITIF RETARDATEUR DE REMONTÉE DE FISSURES (GEOGRILLE)**

La grille utilisée aura été contrôlée mécaniquement selon la norme NF EN ISO 10319 qui présente les essais de résistances à réaliser sur les géosynthétiques et devra répondre aux critères requis par la norme NF EN 15381.

La grille sera une grille de fibre de verre à mailles ouvertes, solidaire d'un voile non tissé de faible densité, le tout permettant d'atteindre les caractéristiques mécaniques suivantes :

- ➔ Résistance mécanique dans le sens de la longueur minimale de 50 KN/m ;
- ➔ Résistance mécanique dans le sens de la largeur maximale de 50 KN/m ;
- ➔ Allongement à la rupture < à 5 % ;

Elle devra être imputrescible, insensible au gel, à l'action des liants, aux acides alcalins, aux bactéries et aux champignons, être marquée CE et avoir fait l'objet d'une certification "géotextile certifié" délivrée par "I'ASQUAL".

## **Article 3.7. JOINTS DE CHAUSSEE A REVÊTEMENT AMÉLIORÉ**

### **3.7.1- Principe**

Il s'agit d'un joint de la famille non apparent à revêtement amélioré. Il consiste à creuser une saignée dans la chaussée au droit du joint et à la remplir avec un matériau constitué d'un mélange de granulats et de liant bitume caoutchouc polymère. C'est la viscoélasticité du mélange qui permet

le pontage et l'étanchéité. Cette technique, soumise à l'aval du Maître d'œuvre, s'applique pour des souffles de 20 mm maximum et une épaisseur maximale de mise en œuvre de 10 cm.

### **3.7.2- Caractéristiques techniques**

#### **3.6.2.1. Indications générales et description**

Le joint doit suivre les prescriptions stipulées dans l'avis technique.

En l'absence de prescriptions attachées à l'avis technique, le joint sera composé de :

- d'une saignée de 50 cm de large environ réalisée dans le revêtement de la chaussée jusqu'au support en béton de la structure et parfaitement nettoyée ;
- d'une étanchéité dans le vide du joint (joint mousse, corde de chanvre bitumée ou laine de verre) son but est d'empêcher le liant, lorsqu'il est encore fluide, de couler dans le vide du joint ;
- d'un vernis d'accrochage ;
- d'une tôle en alliage d'aluminium de 10 cm ou 15 cm de large et de 1 mm minimum d'épaisseur ;
- d'un remplissage à l'aide d'un liant bitume caoutchouc polymère et de granulats déposés en couches successives ou jusqu'au niveau de la circulation ;
- chaque couche est saturée avec le même liant à l'aide de granulats préenrobés d'un liant bitume modifié par des polymères et déposés en couches successives ;
- d'une couche de finition en granulats fins et durs.

#### **3.6.2.2 Caractéristiques des matériaux et produits**

- la plaque métallique assurant le pontage au-dessus du vide du joint est en alliage d'aluminium laminé ;
- le liant est un bitume à liant modifié par l'adjonction de polymères, éventuellement de fibres métalliques ou autres de façon à rétablir la circulation dans les 2 h à 20°C ambiant, suivant l'application ;
- les granulats sont des concassés de granulométrie 10/14 ou 16/20 de roches métamorphiques cristallisées résistant au traitement thermo-pneumatique, séchées et conditionnées en sac.

Les granulats de la couche de finition ont une granulométrie comprise entre 0.3 et 1.6 de préférence en sable pré-traité.

### **3.7.3- Références et qualité**

Le joint proposé devra avoir fait l'objet d'un avis technique du CEREMA avec une date de validité antérieure à celle de l'exécution des travaux. Les caractéristiques techniques des différents matériaux employés devront correspondre en tout point à celles fixées par les normes citées dans les avis techniques.

Pour le cas où le titulaire souhaiterait mettre en place un modèle de joint ne possédant pas d'avis technique du CEREMA, il lui sera demandé d'apporter toutes les justifications pour permettre d'apprécier la qualité équivalente des matériaux employés par le biais d'essais qui seront effectués par le CEREMA, Centre d'Études et d'Expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement. Le coût sera supporté par le titulaire. Dans tous les cas le visa du Maître d'œuvre sera requis pour la mise en œuvre des produits.

### **3.7.4- informations supplémentaires**

Le transport et l'application de liant hydrocarboné amélioré respecteront le processus normalisé correspondant et défini dans la notice technique remis par le titulaire dans le cadre de son P.A.Q.

Un soin tout particulier sera notamment porté sur la phase préparatoire qui vise à obtenir une surface de support béton parfaitement découpée, étanche et nettoyée, de manière à se placer dans les conditions optimales de raccord et de collage des matériaux mis en œuvre.

La partie supérieure du joint sera réglée à plus ou moins un (+/-1) mm par rapport aux arases adjacentes des couches de roulement de la chaussée existante.

## **Article 3.8. LES CONSTITUANTS DES COUCHES DE CHAUSSÉE**

### **3.8.1- Provenance**

#### **Granulats et liants**

La provenance exacte de tous les constituants utilisés pour le chantier sera précisée sur les demandes d'acceptation.

– **Pour chaque formule**, la même et unique provenance de chaque classe granulaire doit être conservée pendant toute la durée d'exécution du chantier.

Les fournitures de granulats sont réalisées conformément aux spécifications du fascicule 23 du C.C.T.G.

Les fiches techniques produits (F.T.P.) et la déclaration de conformité CE établies par le fournisseur selon les dispositions définies à l'annexe ZA de la norme NF EN 13043, seront jointes en annexe à la demande d'acceptation. Elles concerneront les six derniers mois de production précédant la date de demande d'acceptation.

– **Pour les liants hydrocarbonés**, l'approvisionnement simultané par différentes raffineries d'une même classe de bitume est proscrit. La provenance sera précisée sur les demandes d'acceptation.

#### **Agrégats d'enrobés réintroduits dans les formules**

Les agrégats sont des matériaux granulaires provenant du fraisage de couches d'enrobés bitumineux, de morceaux de plaques d'enrobés bitumineux, de concassage de plaques d'enrobés bitumineux ou de rebuts de production d'enrobés bitumineux selon la terminologie de la norme NF P 98-149 et dont les caractéristiques doivent être conformes à la norme NF EN 13108-8.

Le réemploi d'agrégats dans les formules d'enrobés bitumineux est uniquement d'origine exogène . Seuls les agrégats pré-stockés et caractérisés (origine, caractéristiques) sont autorisés pour le réemploi dans les formules d'enrobés bitumineux .

Lorsque la température d'enrobage est inférieure à 140 °C, l'incorporation d'agrégats est interdite sauf si une étude spécifique montre la bonne miscibilité des 2 liants (ancien et neuf) lorsque la température est inférieure à la température indiquée ci-dessus.

Le titulaire doit déclarer la proportion d'éléments étrangers conformément aux dispositions de la norme NF EN 12697-42.

La teneur en matériaux étrangers doit être de catégorie F1.

Le titulaire devra vérifier :

- la présence de fibres d'amiante ;
- la quantification d'Huile Aromatique Polycyclique (HAP) ;
- la quantification d'hydrocarbures C10 – C21 ;

Pour la détection de l'amiante : les analyses seront réalisées conformément à l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2019 du ministère du Travail relatif aux modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses.

### **3.8.2- Granulats**

#### **Caractéristiques des granulats**

Les caractéristiques des granulats doivent être conformes à la norme NF EN 13043.

Les spécifications minimales requises pour les granulats sont définies dans les tableaux suivants.

#### ***Caractéristiques intrinsèques des gravillons :***

	Los Angeles (1)	Micro Deval (1)	PSV (1)
	V <sub>ss</sub>		V <sub>si</sub>
Roulement	LA <sub>20</sub>	M <sub>DE 15</sub>	PSV <sub>53</sub>
Liaison et assise	LA <sub>25</sub>	M <sub>DE 20</sub>	-
(1) La conformité est assurée si les 3 conditions (LA, MDE et PSV) sont respectées simultanément.			

#### ***Caractéristiques de fabrication des gravillons :***

	Granularité		Teneur en fines f	Aplatissement Fl
	Catégorie	Tolérance à d et D		
Roulement	Gc 85/20 G20/15 ou G25/15	E= 10 (± 5)	F <sub>0,5</sub> <sup>(1)</sup>	Fl <sub>20</sub> si D>6,3 Fl <sub>25</sub> si D≤6,3
Liaison et assise			F <sub>1</sub> <sup>(2)</sup>	Fl <sub>25</sub> si D>6,3 Fl <sub>30</sub> si D≤6,3
(1) : f <sub>1</sub> si MB <sub>F</sub> ≤10 :				
(2) : f <sub>2</sub> si MB <sub>F</sub> ≤10.				

#### ***Caractéristiques de fabrication des sables et des graves :***

	Granularité (1)	Propreté MB ou SE(10)	
	Catégorie NF EN 13043		
Toutes couches	G <sub>F</sub> 85 (2) G <sub>TC</sub> 10	MB <sub>2</sub>	SE(10) 55
(1) : Dans le cas où le passant à D est > 99 %, la granularité type déclarée est renseignée aux dimensions D, D/2, 0,063 mm et aux tamis de la série principale + série 1 ou série 2.			

(2) : $G_A 85$ si $2 < D \leq 6,3$ mm.
--

### Transport ; manutention et stockage des granulats

Les conditions de chargement, transport, déchargement et stockage des granulats sont précisées à l'article 4-1.2 de la norme NF P 98-150-1 et au fascicule 23 du CCTG.

### **3.8.3- Classification des agrégats d'enrobés :**

Les caractéristiques des agrégats d'enrobés ré-introduits dans les formules d'enrobés seront classées en fonctions de leurs caractéristiques conformément aux catégories suivantes.

Le taux de réintroduction dans les formules d'enrobés en fonction de la catégorie sont définies dans les prescriptions de composition des enrobés bitumineux.

Teneur en matériaux étrangers (1)		Catégorie		
Teneur en matériaux du groupe 1 $\leq 1$ % et teneur en matériaux du groupe 2 $\leq 0,1$ %		F <sub>1</sub>		
Teneur en matériaux du groupe 1 $\leq 5$ % et teneur en matériaux du groupe 2 $\leq 0,1$ %		F <sub>2</sub>		
Teneur et nature des matériaux étrangers déclarés		F <sub>dec</sub>		
Homogénéité de la Teneur en Liant				Catégorie
$\leq 1$ %				TL <sub>1</sub>
$\leq 2$ %				TL <sub>2</sub>
$> 2$ % ou non spécifiée				TL <sub>NS</sub>
Homogénéité granulométrique des agrégats d'enrobés				
% passant à 1,4 D	% passant à D	% passant à 2 mm	% passant à 0,063 mm	Catégorie
Vsi 99	Li 85 Ls 99 e 10	e 15	e 4	G <sub>1</sub>
Vsi 99	Li 80 Ls 99 e 15	e 20	e 6	G <sub>2</sub>
Non spécifiée	Non spécifiée	Non spécifiée	Non spécifiée	G <sub>NS</sub>
Étendue et Pénétrabilité minimale ou TBA maximale du liant de l'agrégat d'enrobés bitumineux				
Pénétrabilité en 1/10 mm		TBA en °C		Catégorie
Minimale = 5 et étendue $\leq 15$		Maximale = 77 et étendue $\leq 8$		B <sub>1</sub>
Minimale = 5		Maximale = 77		B <sub>2</sub>
A déclarer		A déclarer		B <sub>NS</sub>

Caractéristiques intrinsèques des granulats de l'agrégat d'enrobés bitumineux	Catégorie
LA <sub>25</sub> , M <sub>DE 20</sub> et PSV <sub>52</sub>	R <sub>1</sub> <sup>(52)</sup>
LA <sub>25</sub> , M <sub>DE 20</sub> et PSV <sub>50</sub>	R <sub>2</sub>
LA <sub>30</sub> , M <sub>DE 25</sub>	R <sub>3</sub>

(1) Les matériaux du groupe 1 (béton, briques, ...) et du groupe 2 (bois, plastique, ...) sont définies dans la norme NF EN 13108-8

Quel que soit le taux d'agrégats d'enrobés employé, l'entreprise fournit une F.T.A.E. (Fiche technique d'agrégats d'enrobés) comme définie dans l'annexe E du Guide technique d'utilisation des normes « enrobés à chaud » du SETRA (janvier 2008) actualisée et représentative des stocks d'agrégats qui sont utilisés.

Le titulaire doit préciser l'origine des agrégats, la présence ou non de matériaux étrangers, le U de l'agrégat d'enrobé ainsi que les résultats des analyses de détection d'amiante, et de quantifications des taux de HAP et d'hydrocarbures.

### **3.8.4- Les éléments fins**

#### **Caractéristiques des fillers d'apport**

Les fillers d'apport doivent être conformes aux caractéristiques définies dans le tableau suivant :

	Granulométrie (en mm)			Essai Blaine	Masse volumique réelle	Indice de vide Rigden	Delta température bille-anneau
	2	0,125	0,063				
Spécifications	Vsi 100	Li 85	Li 70	Étendue déclarée	Valeur déclarée	V <sub>28/38</sub>	Δ <sub>TBA</sub> 8/16
Étendue maximale	-	e 10	e 10	e < 140 m <sup>2</sup> /kg	-	-	-

#### **Qualité des fines et éléments < 0,125 mm des sables et graves :**

La valeur de bleu (en g/kg) sur les éléments fins de dimensions inférieures à 0,125 mm doit être de catégorie MB<sub>F</sub>10.

#### **Transport, manutention et stockage des éléments fins :**

Les conditions de chargement, transport, déchargement et stockage des éléments fins sont précisées à l'article 4-1.2. de la norme NF P 98-150-1.

### **3.8.5- Liants hydrocarbonés**

#### **Nature et caractéristique des liants hydrocarbonés**

##### **a) Liant d'enrobage d'apport**

##### **Bitume de grade usuel :**

Le bitume d'enrobage est un bitume routier de grade usuel de classe 35-50 conforme à la norme NF EN 12591.

Le titulaire doit joindre à sa demande d'acceptation la fiche technique de caractérisation du bitume utilisé.

##### **Bitume modifié par des polymères (BMP) :**

Pour les bitumes modifiés par des polymères, le bitume de base est issu de la distillation directe du pétrole, modifié par des élastomères et compatibles avec le bitume résiduel des agrégats d'enrobés. Il sera conforme aux prescriptions et spécifications suivantes :

Le bitume sera modifié et réticulé avec adjonction de SBS (Styrène- Butadiène- styrène). Il présentera les caractéristiques minimales suivantes :

- Température Bille Anneau (selon NF EN 1427) supérieure ou égale à 65°C ;
- Point FRAASS inférieur ou égal à -12°C (selon NF EN 12 593) ;
- Retour élastique (selon NF EN 13398 à 25°C) supérieur ou égal à 70 %.

Le titulaire doit joindre à sa demande d'acceptation la fiche technique de caractérisation du bitume utilisé. Les caractéristiques relatives aux essais de température bille Anneau, de point FRAASS et de retour élastique devront clairement apparaître sur la fiche technique de caractérisation.

##### **b) Liant pour couche d'accrochage :**

Nature de la couche	Épaisseur Théorique	Appellation	Liant pour couche d'accrochage sous l'enrobé bitumineux
		CCTP	
Roulement	4 cm	EB 10 Mince – PMB – roulement	Émulsion modifiée C65BP3, conforme aux prescriptions de la norme NF EN 13808
Roulement	6 cm	EB 10 – 35/50 – roulement	Émulsion C60 ou C65 ou C69B3, conformes aux prescriptions de la norme NF EN 13808
Assise	8 – 12 cm	EB 14 – 35/50 – assise	Émulsion C60 ou C65 ou C69B3 conformes aux prescriptions de la norme NF EN 13808

L'émulsion de la couche d'accrochage doit assurer une parfaite adhérence au support et à l'enrobé bitumineux appliqué. Les émulsions à base de bitume routier de classe inférieure ou égale à 50/70 sont proscrites.

##### **c) Lait de chaux :**



Avant l'application des enrobés, le titulaire appliquera sur la couche d'accrochage rompue, un lait de chaux dont la dilution est la suivante ;

- 60 g de matière sèche de chaux hydratée / litre.

Le titulaire utilisera les moyens nécessaires pour éviter toute précipitation de la chaux dans le mélange.

### **Stockage des bitumes**

Les conditions de stockage des liants sont précisées à l'article 4-2.1 de la norme NF P 98-150-1.

### **3.8.6- Dopes et additifs**

Ces produits doivent être définis par une fiche technique qui fixe leurs conditions de transport, de stockage et d'emploi.

Les fiches de données de sécurité et sanitaires doivent être fournies.

Cette fiche est jointe à l'épreuve de formulation des enrobés.

Les additifs permettant la fabrication d'enrobés bitumineux à températures réduites (tièdes, semi-tièdes, froid) seront soumis aux mêmes conditions que ci-dessus.

### **3.8.6- Pontage des joints réalisés à froid et colmatage des fissures**

Sur la couche de roulement, au droit des joints froids, des joints transversaux et des raccordements à la chaussée existante, est appliqué un produit de scellement.

Le mastic utilisé devra être un liant ou un produit d'étanchéité fluide à chaud pénétrant de façon gravitaire à l'intérieur de la fissure et assurant une fermeture de la fissure avec une bonne adhérence aux supports et une bonne traficabilité.

Les exigences du mastic devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 14188-1 de février 2005, relative aux spécifications pour produits de scellement appliqués à chaud.

Le micro-gravillonnage devra être appliqué au plus près de l'épandage du mastic et avoir une teinte compatible avec les chaussées, ses caractéristiques devront répondre aux spécifications suivantes :

- Provenance : roche massive
- dureté : coefficient Los Angeles  $\leq 20$ , micro deval humide  $\leq 15$  ou essai de friabilité réalisé directement sur le micro-gravillon  $\leq 15$  ;
- Dimensions : d et D compris dans la fourchette 0,5 mm – 3 mm ;
- Propreté : passant au tamis de 0,5 mm  $< 0,5\%$ .

Ce produit doit être défini par une fiche technique du fabricant qui fixe les conditions de transport, de stockage et d'emploi (mode d'application, utilisation avec ou sans primaire). Cette fiche est jointe à la demande d'acceptation.

## **CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX**

### **Article 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

#### **4.1.1. Période de préparation**

La période de préparation vise, en cas de besoin, à l'établissement, la reproduction et la transmission au maître d'œuvre, pour visa, de tous les documents nécessaires à l'exécution d'une opération.

Ces documents comprennent notamment :

- l'établissement des procédures conformément au présent CCTP ;
- la fourniture d'un planning de l'opération précisant les travaux sous traités ;
- l'établissement des demandes d'agréments de tous les matériaux et produits ;
- l'établissement des fiches de données de sécurité des produits et matériaux.

La période de préparation comprend également l'organisation et la tenue de réunions de mise au point de la commande avec le maître d'œuvre, quel qu'en soit le nombre.

Le programme des opérations complexes sera partagé au titulaire :

- provisoirement au dernier trimestre de l'année en cours pour l'année prochaine ;
- définitivement au premier trimestre de l'année en cours pour l'année en cours.

#### **4.1.2. Installations de chantier**

Le contenu de l'installation de chantier sera éventuellement précisé dans chaque bon de commande ; Dès lors que les travaux requièrent de telles installations, ses modalités (clôture, baraquements, assainissement...) seront clairement définies au cours des phases de mise au point précédant chaque intervention.

2 types d'installations de chantier sont prévus dans ce marché :

A) base vie fixe :

Il s'agit de l'installation d'une base vie qui reste en place pendant toute la durée du chantier.

B) base vie mobile :

Il s'agit de l'utilisation d'un fourgon équipé servant de base lors d'une intervention.

Le bon de commande précisera si le chantier nécessite la mise en place d'une base vie fixe.

### **Article 4.2. JOINTS DE CHAUSSÉE ET DE TROTTOIR**

#### **4.2.1. 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 de type EM ou EC (norme NF EN 13163+A2).

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 béton.

#### **4.2.2. Surface de reprise**

Une surface de reprise est ménagée par le titulaire à l'about des tabliers et des murs garde grève (pose en feuillure) par démolition des longrines existantes. Les aciers de couture en nombre suffisant sont remis en place par forage ou scellement pour assurer la liaison entre la structure et le béton d'ancrage du joint.

#### **4.2.3. Sciage du tapis**

Le complexe étanchéité – couche de roulement est scié sur une épaisseur au moins égale à trois (3) cm mais sans que le béton du tablier soit attaqué. Tout autre procédé de coupe du tapis est prohibé. Le complexe est alors déposé puis évacué en décharge ou recyclé selon les indications du SOSED.

#### **4.2.4. Mise en place des ancrages**

##### **1 - Maintien des ancrages dans le béton de scellement**

Durant la prise du béton de reprise, les ancrages sont maintenus en place solidement. Le dispositif de maintien est laissé à l'initiative du titulaire sous réserve de respecter les conditions suivantes :

- \* assurer un bon maintien des ancrages pendant les opérations de bétonnage ;
- \* ne pas gêner la mise en œuvre correcte du béton, sa vibration et son surfaçage ;
- \* permettre, à tout moment, une libre dilatation de la structure, surtout pendant la prise du béton.

##### **2 - Cas d'une pose comportant la réalisation de trous forés**

Les trous sont forés à l'aide d'un outil adapté (rotopercussion ou carottage).

L'outil doit permettre la réalisation du trou perpendiculairement au plan défini par la surface du tablier. La tolérance pour faux aplomb est de trois (3) degrés.

Les trous doivent être :

- \* propres, c'est-à-dire exempts de poussières, cailloux, débris de toutes sortes, etc. ;
- \* d'une humidité compatible avec le produit de scellement (voir marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique).

Dans le cas d'une rencontre avec un obstacle rendant le forage impossible (armatures, ancrage de précontrainte, etc.) l'emplacement du trou est déplacé, mais non supprimé, à une valeur au plus égale à celle précisée dans l'avis technique sur les joints de chaussée des ponts-routes, délivré par le CEREMA.

#### **4.2.5. Réglages des joints**

## 1 Réglage de l'ouverture pour les joints autres que ceux sous revêtement

L'ouverture du joint est à plus ou moins un ( $\pm 1$ ) mm près celle définie dans la procédure de pose du joint.

## 2 Réglage en nivellement

La partie supérieure du joint est, sauf dispositions contraires, à zéro, moins un (0,-1)mm près dans le plan défini par les arêtes sciées du tapis.

Dans le cas d'une pose après les enrobés, La partie supérieure du joint est, sauf dispositions contraires, plus ou moins un ( $\pm 1$ ) mm près dans le plan défini par les arêtes sciées du tapis.

### **4.2.6. Serrage de la boulonnerie**

Dans le cas où le joint comporte une boulonnerie de liaison des éléments à la structure, cette boulonnerie est serrée aux valeurs précisées dans le manuel de pose et rappelé dans l'Avis Technique sur les joints de chaussée des ponts-routes, délivré par le CEREMA. Cette opération est effectuée avec les moyens définis dans le Manuel de mise en œuvre.

### **4.2.7. Étanchéité dans le vide du joint**

Dans le cas où le modèle de joint impose une étanchéité dans le vide du joint par une bavette en élastomère, celle-ci est fixée sur les parties verticales du vide entre maçonnerie sous les éléments du joint.

### **4.2.8. Drains**

#### 1 Position

##### 1.1 – Cas général

Dans le cas où l'étanchéité régnant sur l'ouvrage à proximité du joint est à base d'asphalte ou constituée par une feuille préfabriquée, le titulaire établit, pour éviter que l'eau ne s'infiltre sous la chape, une liaison entre l'étanchéité et la feuille ci-dessus. Cette liaison est obtenue en coulant du bitume sur une épaisseur de 1 à 2 cm et sur 2 cm de large.

Si le drain est rectangulaire, il est mis en place, sauf disposition contraire du marché, au droit du trait de scie :

- \* verticalement pour une étanchéité à base d'asphalte, en feuille préfabriquée complétée par une couche d'asphalte gravillonné,
- \* horizontalement pour une étanchéité par film mince (à base de résine).

Les fentes sont respectivement placées en bas et dans le plan vertical du trait de scie.

Si le drain est rond, il est mis au droit du trait de scie, au niveau de l'interface étanchéité/couche de roulement.

##### 1.2 - Position du drain en présence de certains types d'étanchéité

Les dispositions seront les suivantes dans le cas d'une étanchéité de type MHC ou "inverses" :

- une fois la tranche du revêtement sciée dégagée ; on repère le niveau de l'étanchéité et on relève sa côte par rapport à la surface ;
- cette côte est notée tous les mètres et reportée sur le revêtement en surface (avec de la peinture), à une vingtaine de centimètres du trait de scie ;

- une fois l'opération de coulage du mastic de fond de drain effectuée, la cote entre la surface du fond de drain et le niveau fini du revêtement est mesurée. **Si nécessaire, ajouter du bitume jusqu'à ce que la cote soit parfaitement inférieure à la cote relevée correspondante ;**
- le reste des opérations est identique.

## 2 – Juxtaposition

Les éléments de drain sont juxtaposés sans autre liaison particulière qu'une bande de papier autocollant pour les drains rectangulaires et par raboutage pour les drains ronds.

### 2-1 – Évacuation

Les eaux drainées sont conduites jusqu'à la partie basse du profil en travers où un ajustage d'évacuation est ménagé conformément au marché.

## **4.2.9. Remplissage entre le trait de scie et le joint**

### 1 - Principe général

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 et le solin béton.

### 2 – Béton ou mortier d'ancrage constituant le solin en béton

Le béton ou 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 harmoniser la couleur du béton avec celle du revêtement adjacent, le béton de ce solin est teinté en noir dans la masse. Tout autre procédé de coloration (enduction de film époxy brai noir par exemple) est prohibé.

Outre les éprouvettes classiques de l'épreuve de contrôle, il est réalisé, aux frais du titulaire, quatre (4) éprouvettes d'information dont les résultats permettent d'autoriser ou non le serrage des ancrages.

Les produits utilisés pour ces opérations devront obligatoirement être mis en œuvre suivant le processus normalisé par l'agrément correspondant et défini dans la notice technique remis par le titulaire dans le cadre de son P.A.Q.

Dans cette étude les points suivants seront notamment développés :

- précaution à prendre pour la sécurité du personnel ;
- conditions climatiques et hygrométriques limites d'emploi, ainsi que dispositions spécifiques prises en cas de coulage par temps froid (couverture par bâches et laine de verre, recours à une soufflerie...) ;
- limites technologiques (note de couche, épaisseur, séchage, accrochage, liaison avec les bétons).

## **4.2.10. Relevé de bordure et joints de trottoir**

Conformément à l'Avis Technique, le marché comporte la mise en place du relevé du joint dans la bordure de trottoir et du joint de trottoir.

Le titulaire procède donc à la mise en place des éléments. La partie supérieure du joint sera réglée à plus ou moins deux (+/-) mm par rapport aux arêtes adjacentes des trottoirs.