



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIE

DRIEAT
Direction
des Routes
Île-de-France

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (C.C.T.P.)

(CCTP N°DRIEAT-DIRIF-SGPR-AOO-25-045)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

État – Ministère de la Transition Écologie (MTE)
Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports
d'Île-de-France (DRIEAT) – Direction des Routes Île-de-France (DiRIF)

Représentant du Pouvoir Adjudicateur (RPA)

Madame la Directrice Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports d'Île-de-France par délégation du Préfet de la région d'Île-de-France, Préfet de Paris (arrêté n°IDF-2023-04-19-00003 du 19 avril 2023).

Objet du Marché

Réfection de la Tranchée Couverte du Landy sur l'A1 à Saint-Denis – PHASE 2

Lot n°1 - Ouvrages d'Art

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (C.C.T.P.)

Sommaire

Chapitre 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE ET DES TRAVAUX.....	5
Article 1.1. PRÉAMBULE.....	5
Article 1.2. CONTEXTE GLOBAL DE L'OPÉRATION.....	5
Article 1.3. OBJET DU MARCHÉ ET DÉCOMPOSITION EN TRANCHES ET EN LOTS.....	6
Article 1.4. DONNÉES GÉNÉRALES.....	10
Article 1.5. DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE.....	12
Article 1.6. CONSISTANCE DES TRAVAUX SUR OUVRAGE.....	29
Article 1.7. DESCRIPTION DES TRAVAUX À RÉALISER.....	38
Article 1.8. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....	56
Article 1.9. JOURNAL DE CHANTIER.....	63
Chapitre 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	65
Article 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	65
Article 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR.....	65
Article 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	66
Article 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ (SPS).....	67
Article 2.5. PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ – GÉNÉRALITÉ.....	67
Article 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER.....	73
Article 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....	73
Article 2.8. SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE GESTION DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS	86
Article 2.9. DOSSIER DE RÉCOLEMENT.....	86
Article 2.10. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTERNE.....	87
Article 2.11. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	87
Article 2.12. ÉTUDES D'EXÉCUTION - GÉNÉRALITÉS.....	87
Article 2.13. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	88
Article 2.14. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL SELON LES RÈGLES EUROPÉENNES.....	88
Article 2.15. ACTIONS ET SOLlicitATIONS SELON LES RÈGLES EUROPÉENNES.....	89
Article 2.16. JUSTIFICATION DES NOUVEAUX JOINTS MÉCANIQUES.....	89

Article 2.17. JUSTIFICATION DES LONGRINES DE JOINTS.....	90
Article 2.18. PRINCIPE DE FERRAILLAGE DES LONGRINES DE JOINTS DE DILATATION.....	90
Article 2.19. DÉLAI DE GARANTIES PARTICULIÈRES DES JOINTS DE CHAUSSEE.....	91

Chapitre 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....92

Article 3.1. GÉNÉRALITÉS.....	92
Article 3.2. MARQUAGE CE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION.....	92
Article 3.3. CONFORMITÉ AUX NORMES, MARQUES ET AVIS TECHNIQUES FRANÇAIS.....	93
Article 3.4. DÉCHETS.....	93
Article 3.5. ACIERS POUR BÉTON ARME.....	94
Article 3.6. PRODUITS D'INJECTION.....	96
Article 3.7. PONTAGE ET CALFEUTREMENT DES FISSURES.....	98
Article 3.8. JOINTS DE CHAUSSEE ET DE PARC.....	100
Article 3.9. PRODUITS POUR LES RAGRÉAGES.....	116
Article 3.10. PRODUITS DE SCELLEMENT DES ARMATURES.....	118
Article 3.11. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE.....	120
Article 3.12. RACCORDEMENTS DES JOINTS DE DILATATION.....	121
Article 3.13. JOINTS DE DILATATION POUR PARC ÉTANCHÉ.....	122
Article 3.14. REVÊTEMENT DE CUVELAGE EN CONTRE-PRESSION.....	123
Article 3.15. REGARDS.....	125
Article 3.16. TERRASSEMENTS.....	126
Article 3.17. APPROVISIONNEMENT ET CONDITIONNEMENT.....	126

Chapitre 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX.....128

Article 4.1. DÉROULEMENT PRÉVISIONNEL DES TRAVAUX.....	128
Article 4.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	129
Article 4.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	131
Article 4.4. TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	138
Article 4.5. ÉTAT DE SURFACE DU TABLIER.....	140
Article 4.6. ÉTANCHÉITÉ.....	140
Article 4.7. IMPLANTATIONS DE DÉTAIL.....	141
Article 4.8. INJECTION DE FISSURES.....	141
Article 4.9. PONTAGE ET CALFEUTREMENT DES FISSURES.....	143
Article 4.10. RAGRÉAGES.....	145
Article 4.11. ACIERS POUR BÉTON ARME.....	148
Article 4.12. BÉTON.....	150
Article 4.13. TRAITEMENT DES JOINTS DE DILATATION POUR PARC ÉTANCHÉ.....	152
Article 4.14. MÉTHODE DE POSE DES JOINTS DE CHAUSSEE.....	154

Article 4.15. POSE ET BÉTONNAGE DES JOINTS.....	155
---	-----

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE ET DES TRAVAUX

ARTICLE 1.1. PRÉAMBULE

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

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

Note : Pour simplifier la rédaction, dans tout le présent CCTP, nous adopterons les abréviations suivantes :

- TC du Landy pour désigner la Tranchée Couverte du Landy ;
- TF pour désigner la Tranche Ferme ;
- TO1 pour désigner la Tranche Optionnelle 1 ;
- TO2 pour désigner la Tranche Optionnelle 2.
- Lot OA pour désigner le lot n°1 Ouvrages d'Art ;
- Lot VS pour désigner le lot n°2 Voirie Signalisation ;
- Lot AP pour désigner le lot n°3 Aménagements Paysagers.

ARTICLE 1.2. CONTEXTE GLOBAL DE L'OPÉRATION

La dernière inspection, réalisée (de nuit) par le DOA montre clairement que la tranchée couverte du Landy présente des venues d'eau au niveau des joints de chaussée, des joints de parking et des joints trottoirs. Les investigations ont de plus confirmé que l'étanchéité de l'ouvrage était défaillante.

Les nombreuses pathologies relevées, sur cet ouvrage, amènent à envisager une campagne de réparations lourdes (environnement de l'ouvrage, étanchéité, assainissement,...).

L'objectif de cette campagne de réfection globale vise à :

- garantir le bon fonctionnement et la pérennisation de l'ouvrage dans le temps.

La finalité de ces travaux est de :

- déposer et remplacer l'ensemble des joints de chaussées transversaux et longitudinaux (joints de dilatation) de l'ouvrage et tout particulièrement, au droit des différentes traversées identifiées ci-après : Pont Montjoie, pont des Blés, pont de Amilcar Cabral, parking (dalle) du Landy, carrefour (dalle) de Soissons, les plots 33,34 et 38 ;
- reprendre les étanchéités du pont Montjoie, du carrefour de Soissons et de la dalle (parking) du Landy ;
- réaliser une étanchéité en contre-pression dans les issues de secours de la TC du Landy ;
- réaliser le curage des caniveaux bouchés de même qu'une campagne d'inspection télévisée des réseaux d'assainissement de l'autoroute A1 ;
- réparer la poutre acrotère endommagée à l'entrée du tunnel ;

- réaliser des travaux d'Aménagements Paysagers par la création d'espaces verts et d'espaces publics (travaux spécifiques au Lot n°3).

ARTICLE 1.3. OBJET DU MARCHÉ ET DÉCOMPOSITION EN TRANCHES ET EN LOTS

1.3.1. Objet du marché

Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP), définit les spécifications techniques particulières à appliquer pour les travaux de réfection des joints et de l'étanchéité de plusieurs ouvrages au niveau de la tranchée couverte du Landy permettant le passage de l'autoroute A1 entre la Porte de la Chapelle et le Stade de France à Saint-Denis, dans le département de la Seine-Saint-Denis (93).

Les prestations faisant l'objet de la présente consultation consistent principalement, en la dépose et au remplacement de l'ensemble des joints de chaussées transversaux et longitudinaux (joints de dilatation) sur l'emprise médiane au-dessus de la TC du Landy et tout particulièrement, au droit des différentes traversées identifiées ci-après : Pont Montjoie, pont des Blés, pont Amilcar Cabral, parking (dalle) du Landy, carrefour (dalle) de Soissons.

Les travaux portent tout particulièrement sur des travaux d'entretien des ouvrages d'art et d'aménagement de l'emprise du parking existant par un parc. Il est également prévu la réalisation d'une étanchéité en contre-pression dans les issues de secours de même que des travaux de curage (des caniveaux bouchés) et une campagne d'inspection télévisée des réseaux d'assainissement de l'autoroute A1.

L'objectif essentiel des travaux est de garantir le bon fonctionnement et la pérennité de l'ouvrage de même que la sécurité des usagers.

En mesures concrètes, il convient de traiter de façon pérenne les venues d'eau par une campagne de réfections globales, principalement au niveau : des joints de chaussée, des joints de parking (et/ou de trottoirs), de l'étanchéité des ouvrages, des issues de secours, et des ouvrages d'assainissement.

1.3.2. Les prestations du Lot 2 de l'opération :

Les réparations prévues se situent au niveau de la tranchée couverte du Landy dans la commune de Saint-Denis :

- les travaux se rapportent à la **zone localisée au-dessus** de la TC du Landy depuis la rue Montjoie jusqu'au plot 33 du carrefour de Soissons.

Les prestations du Lot n°1 - Ouvrages d'Art consistent :

Traitement des joints de piédroit et des joints transversaux de tous les ouvrages :

- préparation des supports des ouvrages ;
- repérage du vide du joint, sciage (des zones de dilatation) de trottoir et de l'enrobé de part et d'autre de l'emplacement du joint ;

- dépose de tous les types de joints par la mise à nu du béton de la structure, le repiquage ou sablage du support, l'évacuation des matériaux constitutifs, et la création de la réservation ;
- sciage des éventuelles tiges d'ancrages des anciens joints ;
- préparation et nettoyage de la nouvelle réservation et du vide de dilatation ;
- réalisation de longrines de joint ou adaptation des longrines existantes ;
- côté ouvrage pose de drains et vérification de l'exutoire ;
- ragréage du support (tablier) béton ;
- point d'arrêt réception de la réservation (ou du béton support) ;
- réalisation de joints à Hiatus (joints de chaussée), de joints de parking (ou de trottoirs) et de joints au niveau des parcs (complexe de deux joints waterstop + type SOPREMA),
- point d'arrêt (démontage des bras de pose, mise en place des profilés et peignes, serrage fixation cachetage, nettoyage du chantier) .

Reconstitution des drains des ouvrages (*par une mise en œuvre de drains de chaussée selon les spécifications du CCTP*) :

- pont Montjoie **(TF)** ;
- dalle parking du Landy / Parc **(TF)** ;
- tablier du pont de Soissons **(TO 1)** ;
- Plots 33, 34 et 38 **(TO 1)**.

Reconstitution des étanchéités (*par la mise en œuvre d'un dispositif de type FPA*) :

- pont Montjoie **(TF)** ;
- dalle parking du Landy / Parc **(TF)** ;
- tablier du pont de Soissons **(TO 1)** ;
- Plots 33, 34 et 38 **(TO 1)**.

Démolition du renformis béton (*par emploi de brise-béton pneumatique où hydraulique de 10 tonnes max.*) :

- dalle parking du Landy / Parc **(TF)** ;
- tablier du pont de Soissons **(TO 1)** ;
- Plots 33, 34 et 38 **(TO 1)**.

Démolition manuelle de trottoirs :

- pont Montjoie **(TF)** ;
- dalle parking du Landy / Parc **(TF)** ;
- tablier du pont de Soissons **(TO 1)** ;
- Plots 33, 34 et 38 **(TO 1)**.

Purge par hydrodémolition manuelle du béton altéré :

- pont Montjoie **(TF)** ;
- dalle parking du Landy / Parc **(TF)** ;
- tablier du pont de Soissons **(TO 1)** ;
- Plots 33, 34 et 38 **(TO 1)**.

Réfection des issues de secours :

- exécution de travaux dans les différentes zones des issues de secours par calfeutrement et injection de fissures **(TO 2)** ;
- mise en œuvre d'un revêtement en contrepression **(TO 2)** ;
- travaux de ragréage **(TO 2)**.

Dans le tunnel de nuit, sous fermeture de la circulation :

Les travaux sont les suivants :

- réfection de la poutre de l'entrée du tunnel (burinage, coffrage, scellement et ragréage) **(TO 2)** ;
- campagne d'inspection d'ITV et curage de l'assainissement de la TC du Landy **(TO 2)** ;
- démolition et remplacement de certains regards du tunnel **(TO 2)** ;
- démontage de plaques de protection au feu existant **(TO 2)** ;
- fourniture et pose de plaques de protection au feu **(TO 2)**.

1.3.3. Décomposition et identification en tranches ferme et optionnelles selon les phases techniques

L'opération de travaux est allotie : les travaux font l'objet d'un seul marché composé de trois lots :

- **LOT N°1 relatif aux travaux de réparation, de reconstitution de l'étanchéité et de réfection des joints des ouvrages proprement dit, titré « Réfection de la Tranchée Couverte du Landy sur l'A1 à Saint-Denis (93) – PHASE 2 » - Lot n°1 Ouvrages d'Art, et décomposé en une tranche ferme et deux tranches optionnelles.**

- LOT N°2 dédié à la voirie et signalisation, titré « Réfection de la Tranchée Couverte du Landy sur l'A1 à Saint-Denis (93) – PHASE 2 » - Lot n°2 Voirie Signalisation, et décomposé en une tranche ferme et une tranche optionnelle.

- LOT N°3 relatif aux travaux d'aménagements paysagers, titré « Réfection de la Tranchée Couverte du Landy sur l'A1 à Saint-Denis (93) – PHASE 2 » - Lot n°3 Aménagements paysagers, et décomposé en une tranche ferme et une tranche optionnelle.

Le présent CCTP se rapporte au **lot n°1**, concernant les travaux de réparation, de reconstitution de l'étanchéité et de réfection des joints des ouvrages de la tranchée couverte du Landy.

1.3.3.1. L'opération de travaux « **Réfection de la Tranchée Couverte du Landy sur l'A1 à Saint-Denis – PHASE 2** » est décomposée en neuf phases. Il comporte une tranche ferme et, suivant les lots, au maximum 2 tranches optionnelles comme désignées ci-après :

Hormis la tranche ferme qui sera réalisée avant la tranche optionnelle 1, l'ordre des phases est donné à titre indicatif et pourra être modifié par les différents titulaires après s'être concertés.

Pour tenir les délais, certaines phases devront être réalisées en parallèle (phase n°4 en même temps que les phases 1, 2 puis 3 par exemple)

Phases techniques	Tranches concernées
<p>Phase n°1 : Travaux sur le pont Montjoie : réalisation des longrines de joints à Hiatus sur les chaussées et de trottoirs ailleurs. Dépose de l'ancienne couche de roulement et réfection de l'étanchéité de l'ouvrage.</p>	<p>Tranche ferme (TF)</p> <p>(Lot n°1 ; Lot n°2 et Lot n°3)</p>
<p>Phase n°2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Travaux sur le pont des Blés : réalisation des longrines de joints à Hiatus sur les chaussées et de trottoirs ailleurs. Travaux sur la Passerelle PK1194 : réalisation des joints latéraux de la Passerelle ; 	
<p>Phase n°3 : Travaux sur le pont de Amilcar Cabral : réalisation des longrines de joints à Hiatus sur les chaussées et de trottoirs ailleurs.</p>	
<p>Phase n°4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Travaux sur le parking du Landy / parc (<i>remplacement du parking existant par un parc</i>) : réalisation des longrines de joints de trottoirs et de parc. Mise en œuvre d'une nouvelle étanchéité en zone courante de l'ouvrage. Réalisation d'un parc. 	
<p>- Les phases 5, 6, 7 et 8 portent sur les travaux du Carrefour de Soissons.</p> <p>(cf annexe « <i>Exploitation sous chantier</i> »)</p> <p>- Phase n°5 : Travaux sur les voies de gauche de l'Avenue du Président Wilson, emprise côté Sud du Carrefour de Soissons. Plot 38.</p> <p>- Phase n°6 : Travaux sur les voies de gauche de l'Avenue du Président Wilson, emprise côté Nord du Carrefour de Soissons. Plot 33 et 34.</p> <p>- Phase n°7 : Travaux au niveau des quatre angles, sur les voies de droite de l'Avenue du Président Wilson et la rue du Landy, emprise en périphérique extérieur du Carrefour de Soissons.</p> <p>- Phase n°8 : Travaux sur les deux zones centrales de l'Avenue du Président Wilson et de la rue du Landy, emprises côtés Ouest et Est du Carrefour de Soissons.</p>	<p>Tranche optionnelle 1 (TO 1)</p> <p>(Lot n°1 ; Lot n°2 et Lot n°3)</p>
<p>Phase n°9 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Travaux dans les Issues de Secours : réalisation de travaux d'injection de fissures dans les issues de secours et mise en œuvre d'un revêtement d'imperméabilisation épais à base de mortier pour cuvelage en intrados des ouvrages. Travaux de curage et réalisation d'une campagne d'inspection 	
	<p>Tranche optionnelle 2 (TO 2)</p> <p>(Lot n°1- Ouvrages d'Art est le seul Lot concerné par les travaux de cette phase)</p>

Phases techniques	Tranches concernées
télévisée (ITV) dans les réseaux d'assainissement du tunnel. • réparation de la poutre à l'entrée du tunnel ; • + travaux divers (Étanchéification de regards et d'équipements...)	

Le présent CCTP définit la nature des travaux à effectuer, les méthodes à employer et présente les spécifications relatives aux matériaux et produits, ainsi que les conditions d'exécution des travaux.

ARTICLE 1.4. DONNÉES GÉNÉRALES

1.4.1. Généralités

Le calage de l'implantation est donné à titre indicatif sur les plans joints au présent dossier sous réserve des opérations de vérifications d'implantation et nivellement, à la charge de l'Entrepreneur, à réaliser avant tous travaux et à soumettre à l'accord du maître d'œuvre.

D'une façon générale, et en particulier pour les réseaux existants (chemins de câbles, ouvrages hydrauliques, canalisations, tampons avaloirs, regards de visite,...) les implantations ne pourront être considérées comme définitives qu'après relevé en place de tous les obstacles rencontrés et vérifications de la compatibilité entre le projet et ces obstacles existants et les projets de déviations de ces obstacles.

De même, l'Entrepreneur sera tenu de réaliser un levé des ouvrages d'art exécutés antérieurement à ce marché et de vérifier la compatibilité entre le projet et ces ouvrages : relevé topographique, dimensions de l'ouvrage (cohérence des plans d'exécution avec l'ouvrage exécuté). Les niveaux du terrain existant ainsi relevés, ainsi que les côtes de nivellement, ouvrages, parties d'ouvrages et réseaux seront reportées sur les profils en long, tracé en plan, plans de coffrage, plans de câblage, plans de ferrailage, plans de terrassement,... à fournir par l'Entrepreneur.

Les documents définissant l'implantation définitive et le nivellement définitif de toutes les parties des ouvrages seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre, pour devenir documents contractuels d'implantation, nivellement et calepinage servant de base aux travaux.

1.4.2. Planimétrie et altimétrie

Les systèmes d'altimétrie des différentes données ne sont pas précisés.

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les points sont repérés dans le RGF93 (réseau géodésique français 1993), en coordonnées planes Lambert 93, selon la conique conforme RGF93CC 2, pour les plans d'exécution et du DOE.

Les plans des ouvrages nécessaires à la bonne réalisation des travaux de réfection sont à réaliser par l'entreprise et soumis à l'approbation du Maître d'oeuvre.

1.4.3. Données hydrauliques

Sans objet

1.4.4. Réseaux de concessionnaires

Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur s'assurera que le recensement et le repérage des réseaux existants mentionnés dans le dossier de consultation sont toujours valables.

Les différents concessionnaires concernés par le projet seront consultés par le titulaire.

Les réseaux existants seront repérés par le titulaire avec les différents concessionnaires de réseaux avant le début des travaux.

L'ensemble du tunnel est parcouru par un réseau de câbles, notamment des câbles du réseau Sirius, alimentation électrique et fibre optique.

Il est précisé que le réseau « Sirius » est exploité par la DiRIF.

Une liste indicative des principaux exploitants ayant au moins un réseau/ouvrage concerné par les travaux est communiquée à l'article 1.7.3 du présent CCTP. Le titulaire devra suivre les indications des concessionnaires pour l'ensemble de ces travaux.

1.4.5. Contexte climatique et environnemental

1.4.5.1. Classes d'exposition à l'environnement climatique

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

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

Pour la détermination des enrobages des armatures, les classes d'exposition associées aux différents parements, parois et surfaces non coffrées, sont précisées dans les chapitres 2 et 3 du présent CCTP.

Prise en compte du gel et des sels de déverglaçage

L'entrepreneur doit tenir compte, dans le choix des produits de réparation, de leur exposition au gel et au sels de déverglaçage.

1.4.6. Protection du site – Déchets – traitements des eaux de ruissellement polluées

L'entrepreneur doit mettre en œuvre un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets de chantier (SOGED), selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

1.4.7. Respect de l'environnement

1.4.7.1. Généralités

Pour l'élaboration de son programme d'exécution et pendant le déroulement des travaux, depuis l'ouverture du chantier jusqu'à la réception des travaux, l'entrepreneur et l'ensemble de ses co-traitants et de ses sous-traitants devront respecter les sujétions liées à l'environnement notamment dans celles décrites dans le Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE).

1.4.7.2. Plan de Respect de l'Environnement

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

LE PRE sera articulé conformément au SOPRE.

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

1.4.7.3. Schéma d'Organisation et de Gestion de l'Évacuation des Déchets (SOGED)

L'entreprise établit pour l'ensemble de ses travaux un document écrit concernant tous les déchets de chantier, produits et matériaux à évacuer : le Schéma d'Organisation et Suivi de l'Évacuation des Déchets (SOGED).

Dans ce document, qui sera soumis au visa du Maître d'oeuvre pendant la période de préparation, l'Entrepreneur expose et s'engage de manière détaillée et précise sur :

- le tri sur le chantier des différents déchets à évacuer (bennes, stockage) et à informer le Maître d'oeuvre de leur constitution et du lieu de dépôt envisagé,
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le Centre d'Enfouissement Technique,
- 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 oeuvre pendant les travaux.

ARTICLE 1.5. DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE

1.5.1. Généralités de l'ouvrage

Le tunnel du Landy est une tranchée couverte routière composée de différents éléments en béton armé ou précontraint. L'ouvrage est composé de deux tubes accueillant chacune quatre voies de circulation unidirectionnelles. L'orientation du tunnel est Nord-Sud. Il permet le franchissement de l'autoroute A1 au niveau de la commune de Saint-Denis et se situe entre la Porte de la Chapelle et le Stade de France, avec plus de 220 000 véhicules par jour, dont 20 000 poids-lourds, le tunnel est le plus fréquenté d'Europe. Il a été construit sur deux périodes, la première, date de 1960 et la seconde de 1997. L'ouvrage se caractérise par une longueur de 1357 mètres et est situé (entre l'impasse Trézel au Sud et la RD 30 Nord) dans le département de la Seine-Saint-Denis (93).

Au niveau du carrefour de Soissons, le tunnel du Landy passe sous un pont ferroviaire.

Description sommaire du pont-rail de Soissons

Le pont de Soissons est un pont ferroviaire. Il a été créé en 1912. En 1964, l'ouvrage a été modifié (passage de 3 travées en 4 travées) lors de la création de l'autoroute A1. Afin de reprendre les efforts de l'ouvrage Soissons, les 3 piles ont été créées directement sur les murs du tunnel du Landy.

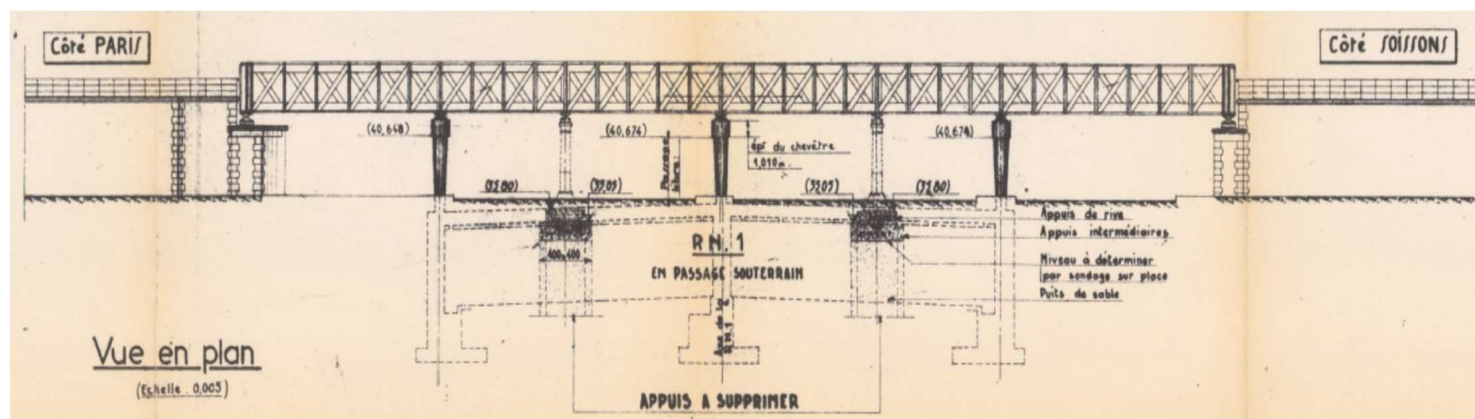


Illustration 1: Vue d'ensemble du passage de 3 travées en 4 travées du pont de Soissons (ouvrage SNCF) lors des travaux de création du tunnel de l'A1
CCTP - Page 12/159

1.5.2. Localisation des différentes emprises travaux de l'opération

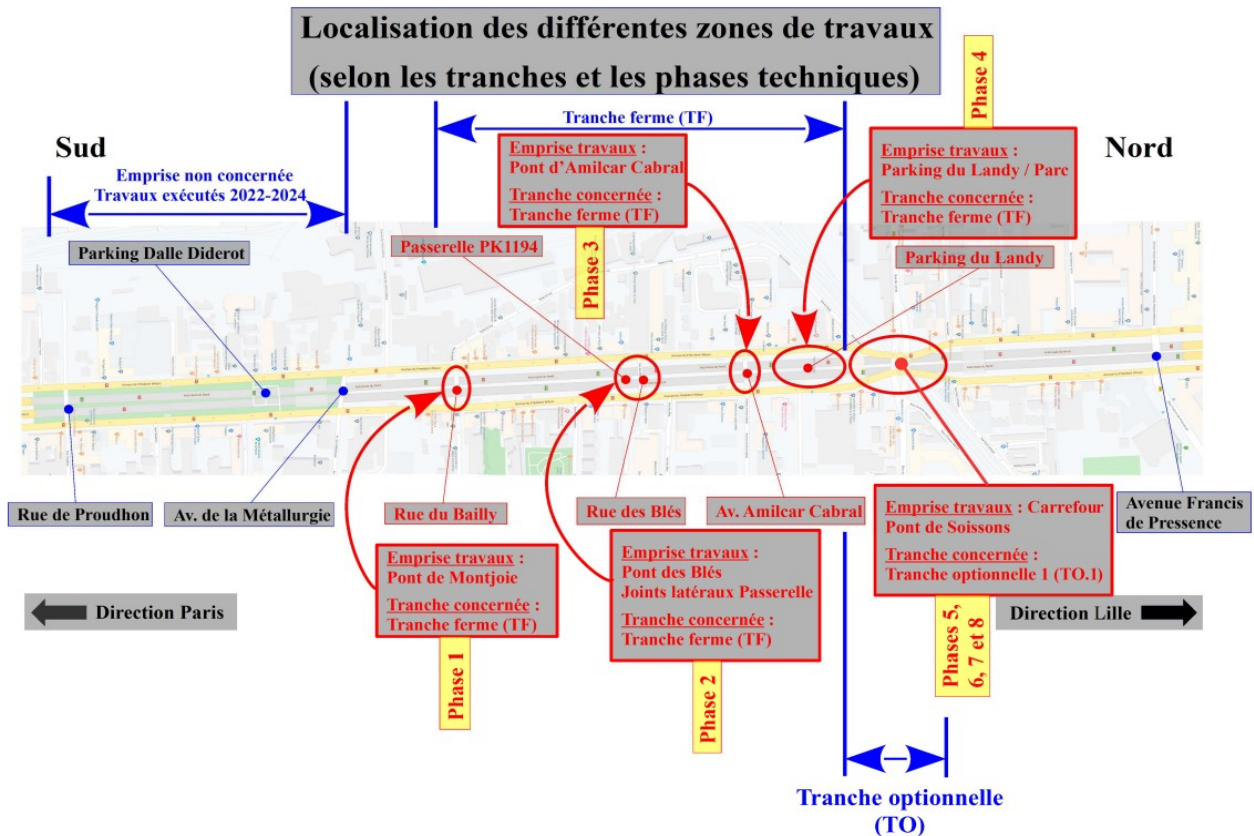


Illustration 2 : Situation et emprise des zones de travaux de la TC du Landy

Courant 2022-2024 des travaux de réfection ont été conduits sur les ouvrages Sud de la tranchée couverte du Landy. L'emprise travaux concernait les rues Proudhon, Métallurgie et le parking de la dalle Diderot.

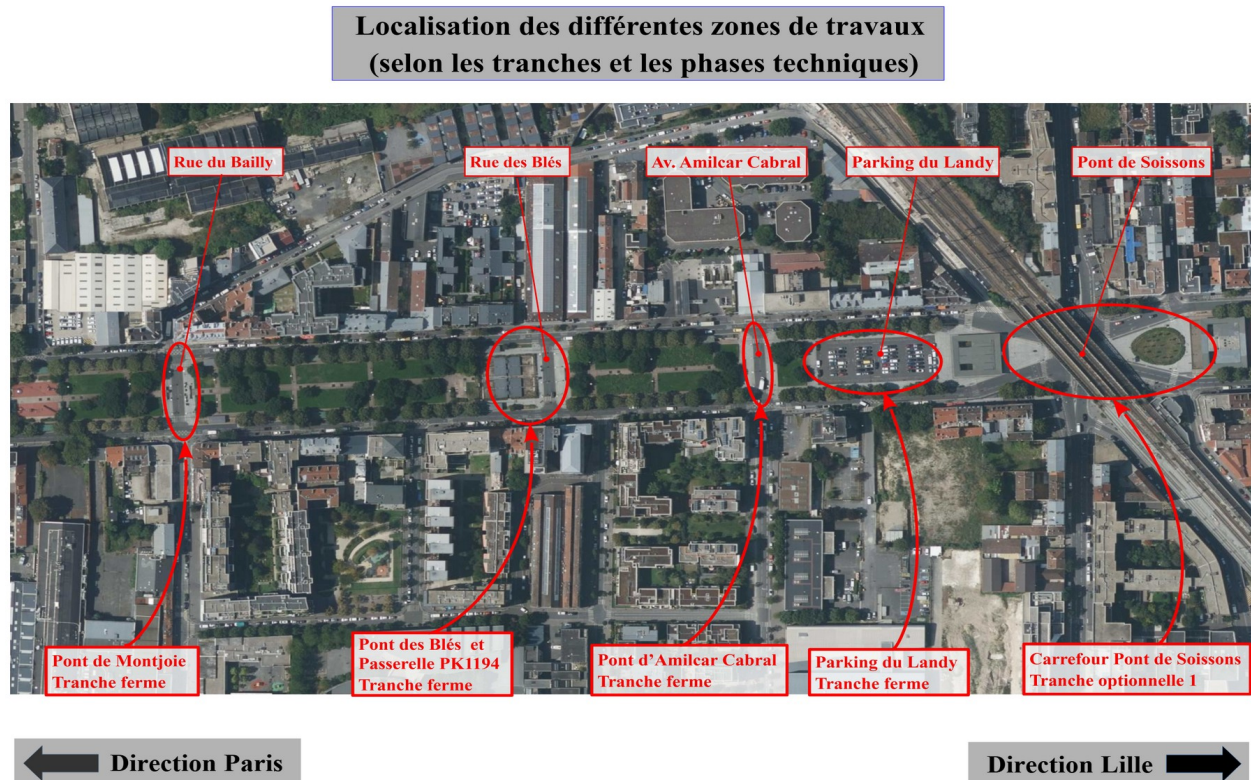


Illustration 3 : Vue aérienne des emprises travaux des ouvrages Nord de la TC du Landy

1.5.3. Données géométriques et fonctionnelles

La tranchée couverte du Landy supporte plusieurs ouvrages de franchissement aménagés, des espaces verts, des aires de stationnement, des aires de jeux pour enfants et le Carrefour de Soissons.

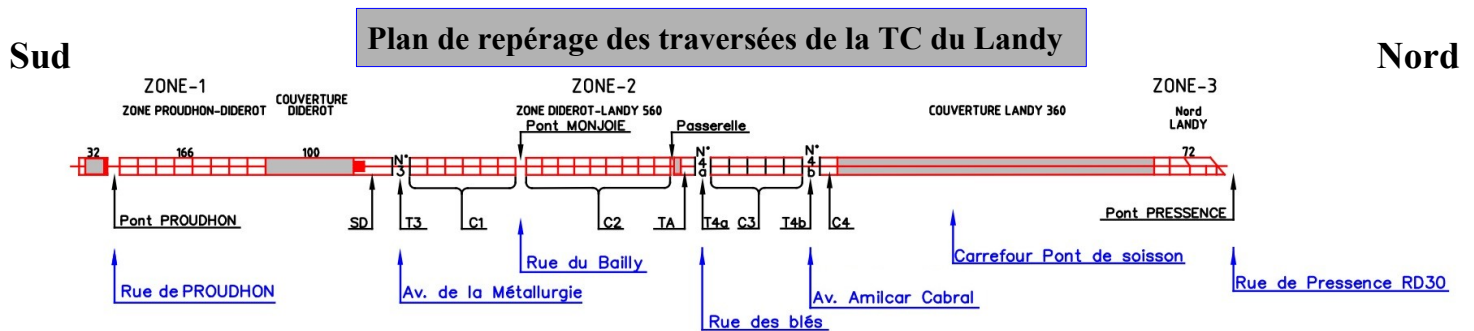


Illustration 4: Schéma d'implantation des traversées supportées par la Tranchée Couverte (TC) du Landy

Les joints de chaussée des différentes traversées des ouvrages considérés sont situés sur la section Nord localisée au-dessus du tunnel de Landy, entre la Porte de la Chapelle et le Stade de France à Saint-Denis, dans le département de la Seine-Saint-Denis (93).

Coupes transversales du tunnel de Landy

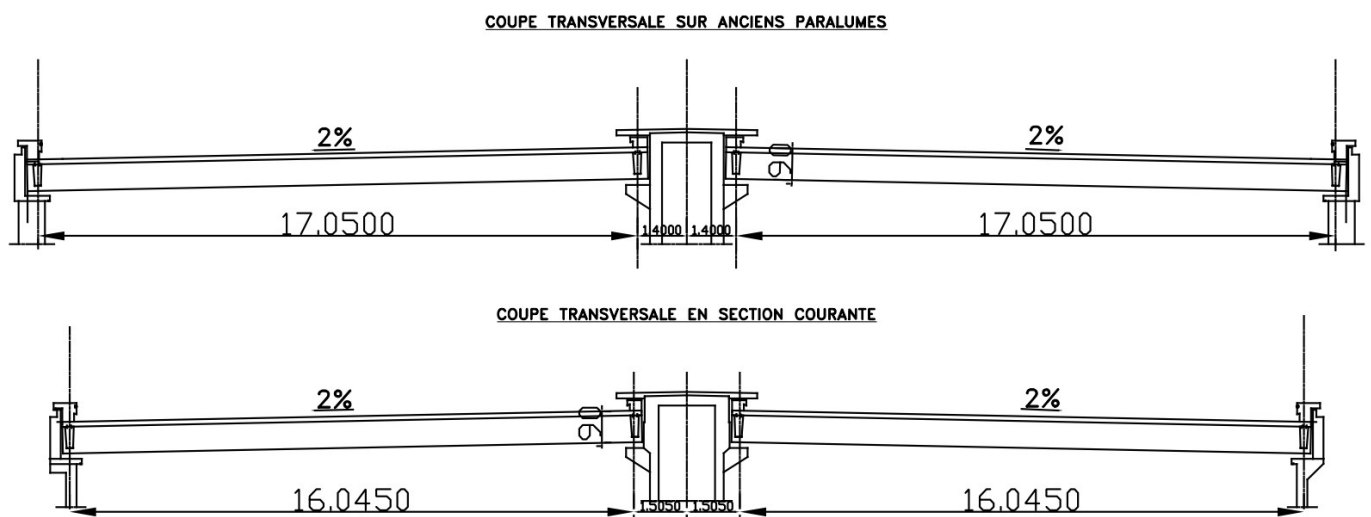


Illustration 5: Coupes transversales du tunnel de Landy

Les données géométriques et fonctionnelles de l'ouvrage sont données ici à titre d'information. Ces extraits sont issus de documents d'archives de l'ouvrage.

Identification des périodes de construction de la tranchée couverte (TC)

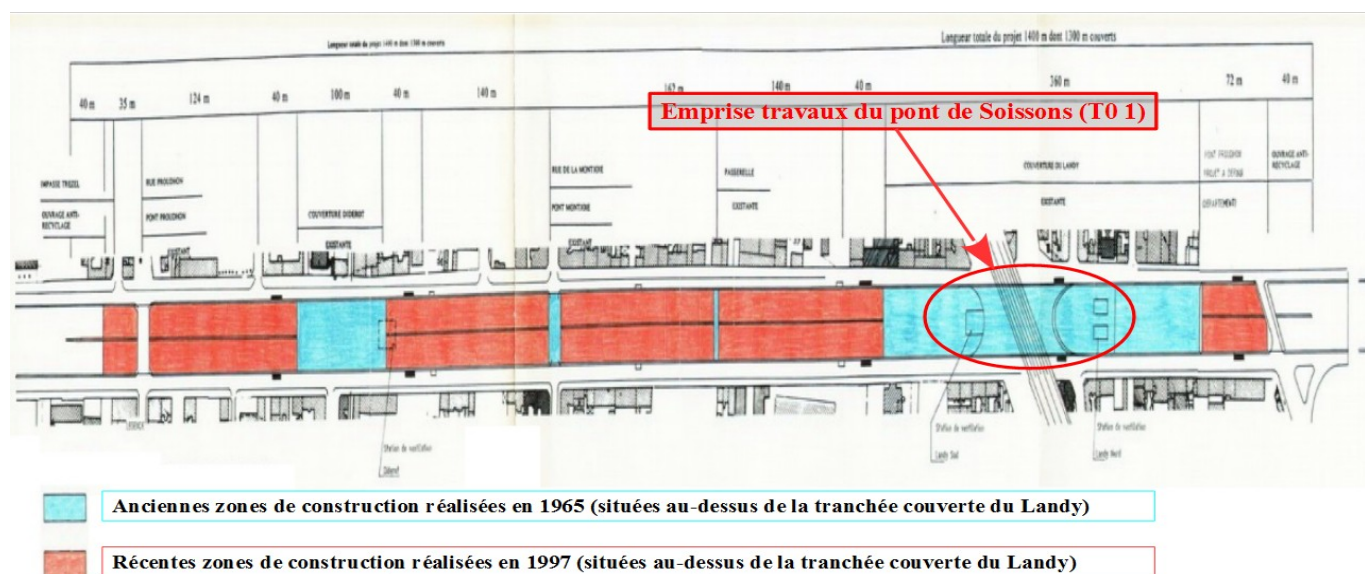


Illustration 6: Schéma d'identification des périodes de construction du tunnel de Landy

La tranchée couverte du tunnel de Landy a été construite en deux périodes bien distinctes :

- une première période de construction plus ancienne matérialisée sur l'illustration 4 par des trames de couleur bleu-clair (année 60 principalement) ;
- une seconde période de construction plus récente matérialisée par des trames de couleur rouge (année 90).

Schéma d'orientation des différents types de joints sur la TC du Landy

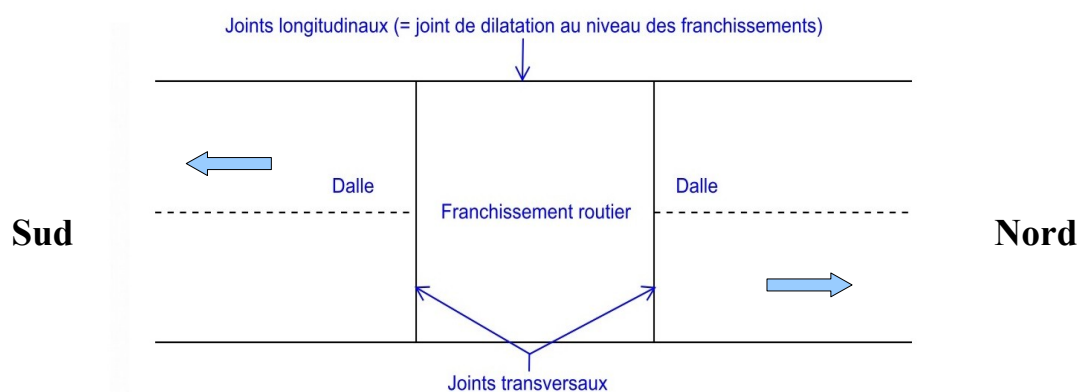


Illustration 7: Schéma de repérage et d'identification des joints au-dessus de la Tranchée Couverte (TC) du Landy

Les franchissements routiers au-dessus de l'ouvrage présentent de nombreuses pathologies (comme des infiltrations d'eau) et sont actuellement pour la plupart équipés de joints de chaussée non apparents à revêtement amélioré.

En plus d'être en mauvais état, ces joints de chaussée ont été recouverts par des enrobés lors des dernières campagnes de réfection de chaussée.

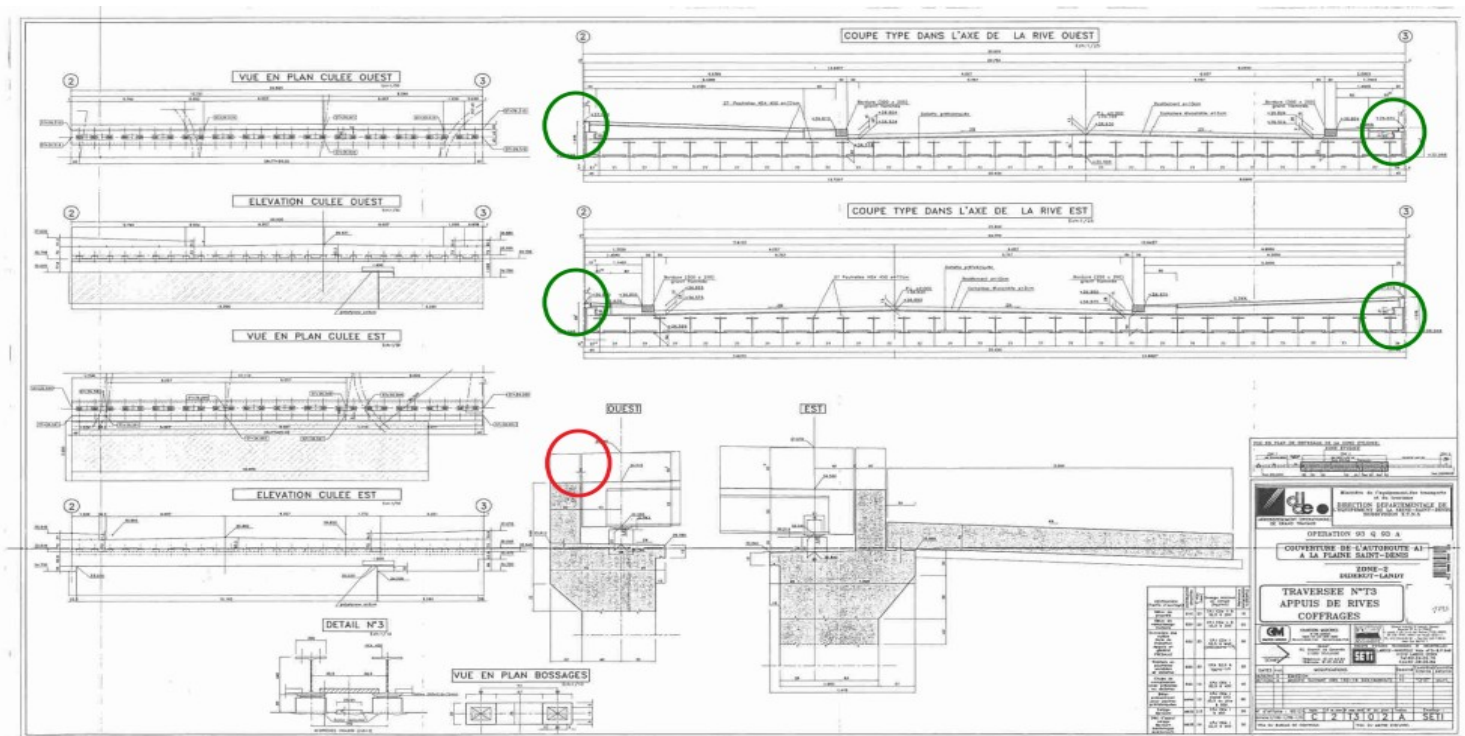


Illustration 8: Coupes d'un ouvrage de franchissement des années 90

En vert : localisation des joints transversaux

En rouge : localisation des joints longitudinaux de dilatation

1.5.4. Travaux de modernisation réalisés dans le tunnel du Landy depuis 2012

Dans le cadre d'un vaste programme de modernisation, la Direction des Routes d'Île de France, (la DiRIF) s'était fixée l'objectif de moderniser 22 tunnels sur plusieurs années. Au titre de ce programme de modernisation, le tunnel du Landy a été modernisé en 2012.

Lors de cette campagne de modernisation, il a été décidé de procéder à plusieurs rénovations et nouvelles installations d'équipement dans le tunnel.

Les travaux de modernisation réalisés sur l'ouvrage depuis le mois de juin 2012 sont les suivants :

- installation de 81 caméras pour une meilleure surveillance des conditions de sécurité et en vue d'intervention plus rapide en cas de problème,
- pose de 44 000 m² de protection au feu pour renforcer la résistance du tunnel en cas d'incendie et afin d'augmenter la durée d'intervention des secours,
- création de 10 nouvelles issues de secours aménagées pour faciliter l'évacuation,
- mise en place de 3 barrières pour empêcher l'entrée des automobilistes et faciliter l'intervention des secours en zone dangereuse,
- amélioration de la ventilation et de la capacité de désenfumage du tunnel en cas d'incendie par l'installation d'un dispositif composé de 62 ventilateurs avec des débits de 240 mètres cubes par seconde.

Focus en images des travaux réalisés lors de cette campagne de travaux :



Illustration 9: Les travaux des issues de secours

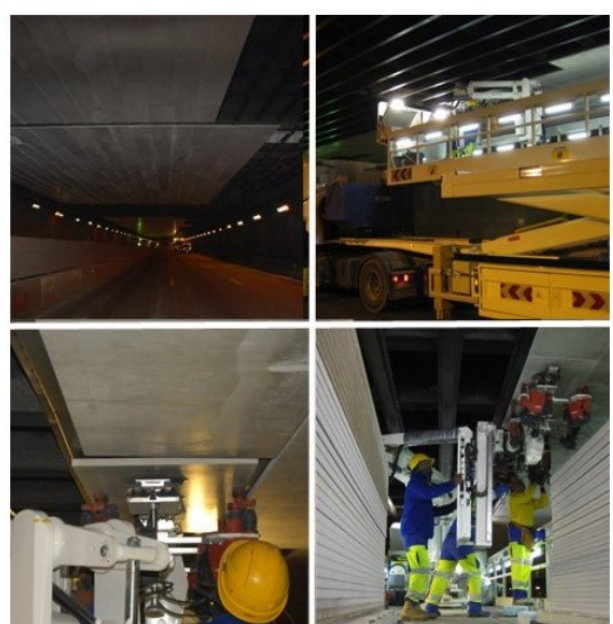


Illustration 10: La protection au feu

1.5.5. Travaux de réparations réalisés sur la partie Sud de la TC du Landy (période : 2022-2024)

Suite aux nombreuses pathologies observées sur l'ouvrage, la première campagne des travaux de réfection a été réalisée sur la partie Sud de la Tranchée Couverte (TC) du Landy durant la période 2022 à 2024.

Ce marché de réfection des ouvrages Sud de la TC du Landy, (notifié fin 2021 dont les opérations de constatation des ouvrages exécutés et prise de possession anticipée (avant les JOP) a été dressées courant 2024), a permis de réaliser les travaux suivants :

Sur l'ouvrage de Proudhon :

- la dépose et le remplacement de l'ensemble des anciens joints transversaux et longitudinaux (joints de dilatation) du pont ;
- la dépose soignée des bordures, des caniveaux, de la couche de roulement, des pavés et dalles granits, des équipements et du mobilier urbain ;
- la dépose de la couche de roulement,
- la réfection de la totalité des enrobés et des dispositifs d'étanchéité de l'ouvrage.

Sur l'ouvrage de la Métallurgie :

- la dépose et le remplacement de l'ensemble des joints transversaux et longitudinaux de l'ouvrage ;
- la dépose soignée des bordures, des caniveaux, de la couche de roulement et des structures de tous types (dalles, pavés en granits) ;
- la dépose de tous types d'obstacles et mobiliers urbains qui pourraient entraver les travaux .

Sur l'ouvrage parking Diderot :

- la dépose soignée des bordures, des dalles granits, des équipements présents et du mobilier urbain ;
- la réfection de l'ensemble des anciens joints de transversaux (joints de dilatation) ;
- la démolition du renformis béton de 25cm env. identifié sur la totalité de la surface de la dalle Diderot (4 000m² env.) ;
- la mise en œuvre d'un dispositif d'étanchéité FPA sur toute la surface de l'ouvrage ;
- la mise en œuvre de terre végétale sur les différentes zones d'espaces verts réservées ;
- la mise en œuvre d'un dispositif de drainage (type « COVERDRAIN FT ») par protection et filtration des eaux de surfaces excepté la zone imperméabilisée par les enrobés du parking Diderot ;
- la remise en état des lieux avec une repose soignée des bordures, des caniveaux, des dalles granits, des équipements présents et du mobilier urbain.

1.5.6. Constatation de l'état de l'ouvrage

Lors des inspections de nuit le DOA a pu constater des traces le long des piédroits ou encore sur les plafonds.

Nous avons pu voir très nettement un mauvais état des joints au niveau des différentes traversées, que ce soient les joints longitudinaux (joint de dilatation) mais aussi les joints transversaux.

D'après la dernière inspection (de nuit) de l'ouvrage réalisée par le DOA, le tunnel du Landy nécessite des travaux de réparation afin de garantir sa pérennisation dans le temps.

Lors de cette inspection, le DOA a pu constater des traces de calcite et de coulures toujours actives le long des piédroits ou encore sur les plafonds des différents franchissements (traversées passant au-dessus de la tranchée).

Les désordres structurels relevés montrent très nettement que l'ouvrage souffre d'un mauvais état de certains joints de chaussée qu'ils s'agissent des joints longitudinaux ou encore des joints transversaux.

En particulier, les joints de chaussée au niveau des différents franchissements qui permettent aux ouvrages de se dilater ou de se rétracter librement en fonction de la température sont fortement sollicités et dégradés.

Ces désordres sont générés par les forces dynamiques dues à la circulation de même que par les mouvements de tablier des différents franchissements. Ils sont présents sur les joints longitudinaux (joint de dilatation) mais aussi au niveau des joints transversaux par des infiltrations et des fuites d'eau au plafond de la tranchée notamment au droit des différents franchissements et au droit des différents carrefours.

En résumé, cette inspection du tunnel de Landy a conduit aux constatations suivantes :

- **la structure des joints de chaussée de la tranchée couverte du tunnel de Landy date de 1965 et se trouve dans un état non-satisfaisant. Il est donc, urgent d'engager des travaux de réfection pour prévenir le développement rapide des désordres et par la même pérenniser de façon optimale les joints des ouvrages Nord.**

Il a été établi la liste des désordres essentiels à traiter sur les parties ouvrages de la TC Nord ci-après :

- infiltrations dues à un mauvais fonctionnement des joints longitudinaux et transversaux (tels que : les joints de chaussée, de parking et/ou de trottoirs) ;
- vieillissement et mauvais fonctionnement des joints dans certaines issues de secours de même que ceux qui viennent régulièrement à rompre.

Liste des travaux prévus :

- réfection de l'ensemble des joints des ouvrages (pont Montjoie, pont des Blés , Joints latéraux de la passerelle Pk1194, pont de Amilcar Cabral, dalle parking du Landy / Parc et tablier du pont de Soissons, plots 33, 34 et 38) ;
- reprise de totalité de l'étanchéité du pont Montjoie ;
- reprise des joints et raccord à l'étanchéité existante des ouvrages (Ouvrages concernés : pont des Blés , Joints latéraux de la passerelle Pk1194, pont de Amilcar Cabral, dalle parking du Landy / Parc et tablier du pont de Soissons) ;
- remplacement et étanchéification des équipements défectueux dans le tunnel ;
- ITV, curage et nettoyage des réseaux d'assainissement ;
- réparation de la poutre à l'entrée du tunnel ;
- dépose et remplacement de plaques anti-feu dans le tunnel ;
- remplacement de certains regards du tunnel ;
- transformation et réalisation des travaux d'aménagements paysagers du parking du Landy et des plots 33, 34 et 38.

1.5.7. Données sur les joints de chaussée, de trottoir et/ou de parking à remplacer

Les documents techniques des ouvrages montrent qu'ils sont actuellement équipés :

- de joints THORMAJOINT permettant de reprendre les dilatations entre certains ponts et certaines dalles de couverture de la tranchée. Ce modèle de joint est de la famille des joints "non apparent à revêtement amélioré". Il est constitué d'un mélange de granulats et de liant bitume caoutchouc polymère ;
- de joints semi-lourd III équipant les joints de dilatation des zones de jardin de la tranchée. Ce modèle de joint est de la famille des joints « non apparent à revêtement normal » ;
- de systèmes de joints de type néodyl ;
- la traversée T4a située au Nord de la rue des blés est équipée de joint de type ES50.

Actuellement les joints THORMAJOINT des différents franchissements et certains joints de dilatation semi-lourd III présentent de nombreuses pathologies qui dénotent des lacunes de fonctionnement et un vieillissement structurel.

En plus d'être dans un mauvais état, certains joints ont été recouverts d'enrobés lors de la dernière campagne de réfection de chaussée.

Données sur le franchissement du Pont Montjoie (localisé à la rue du Bailly)

État actuel du franchissement et de ses abords avec une matérialisation schématique des joints.



Illustration 11: Localisation schématique des joints de chaussée du Pont Montjoie

Image issue de Google Maps

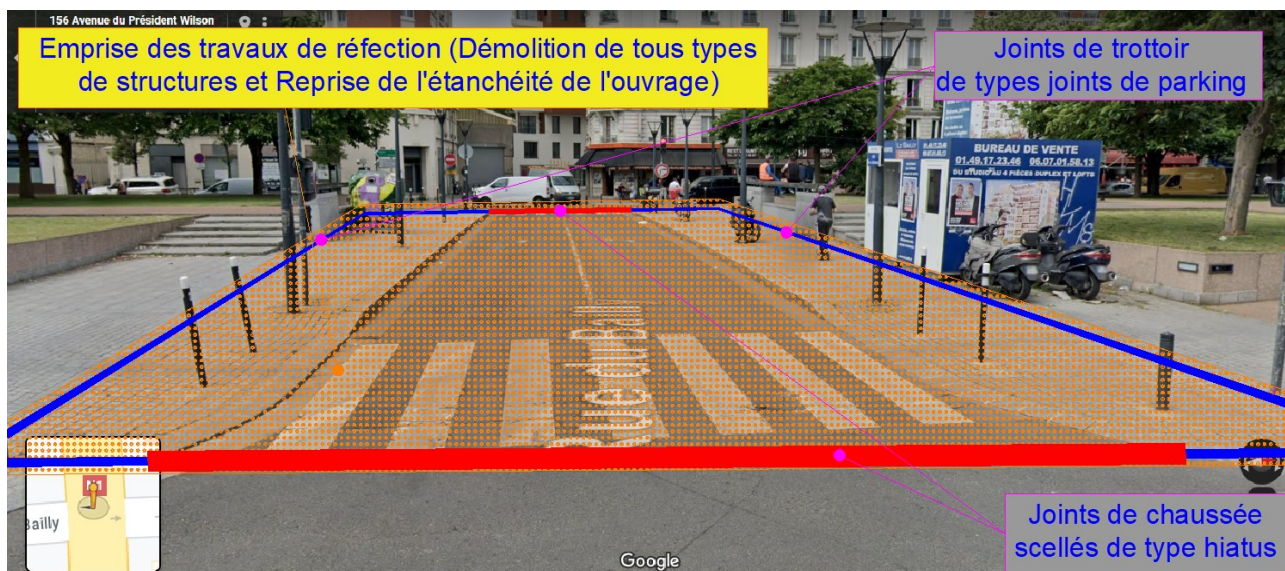


Illustration 12: Les emprises travaux des différents types de joints du Pont Montjoie

Image issue de Google Maps

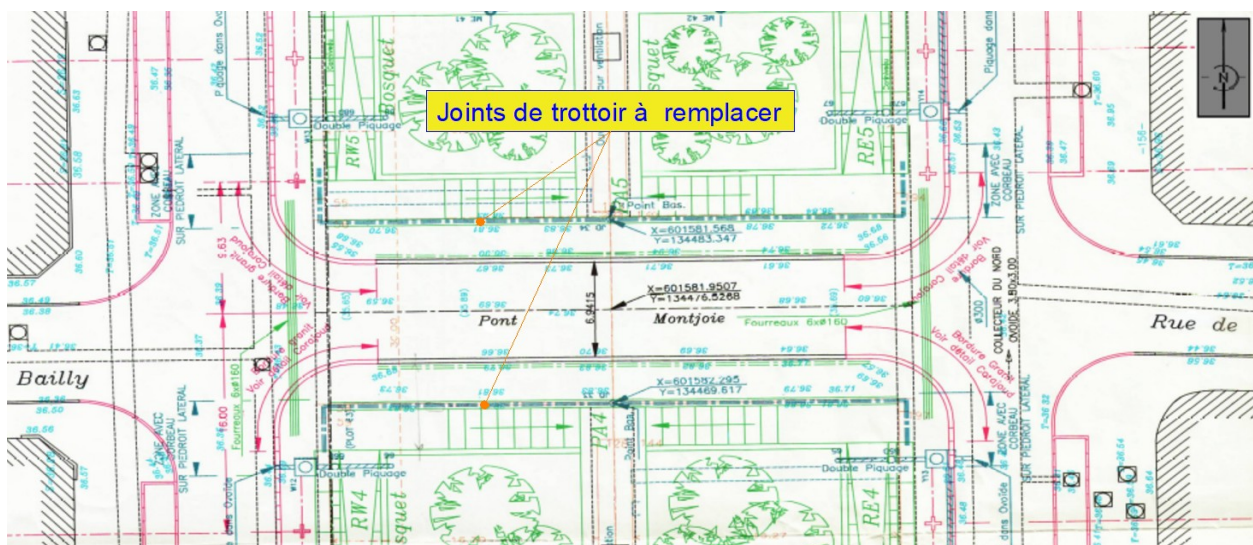


Illustration 13: Extrait de la vue en plan des joints de chaussée du Pont Montjoie

Données sur le franchissement du Pont des Blés

État actuel du franchissement et de ses abords avec une matérialisation schématique des joints.



Illustration 14: Localisation schématique des différents joints de chaussée du Pont des Blés

Image issue de Google Maps

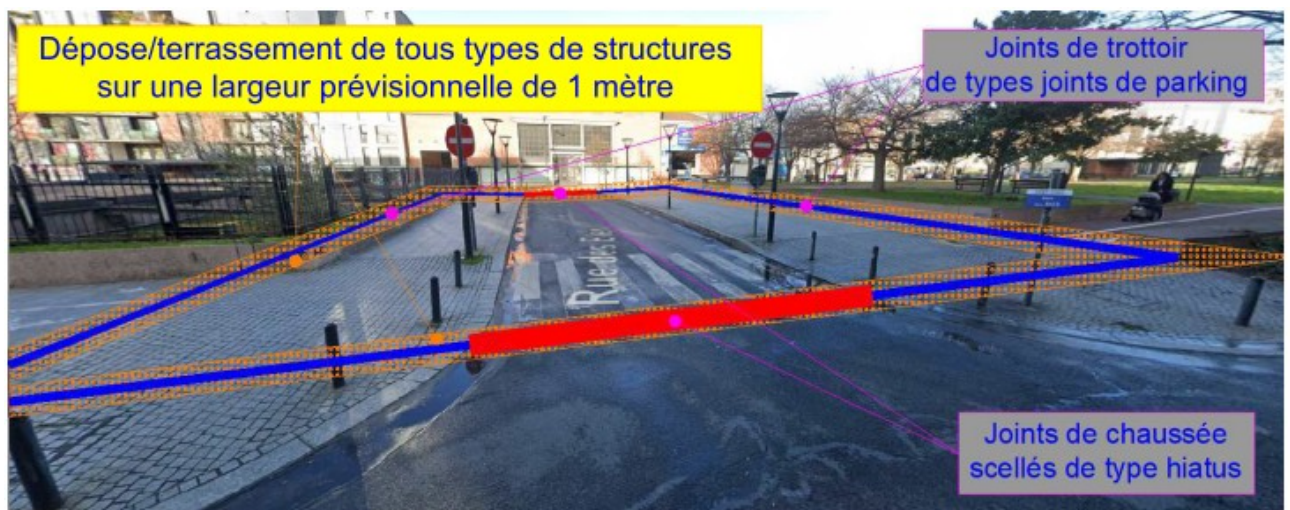


Illustration 15: Les emprises travaux des différents types de joints du Pont des Blés

Image issue de Google Maps

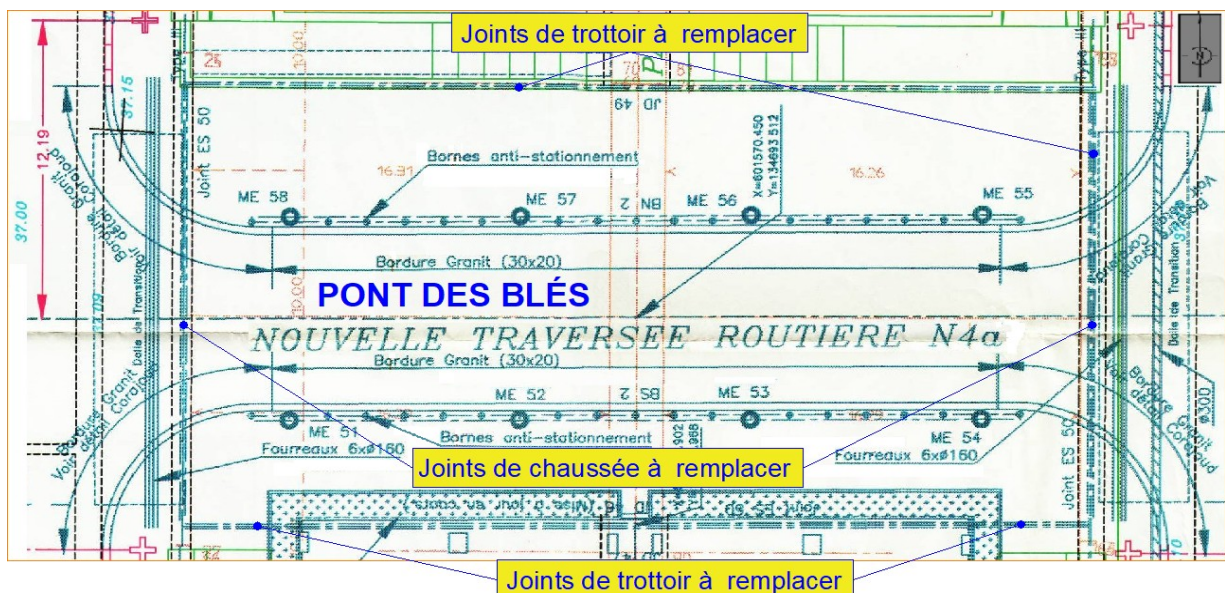


Illustration 16: Extrait de la vue en plan des joints de chaussée du Pont des Blés

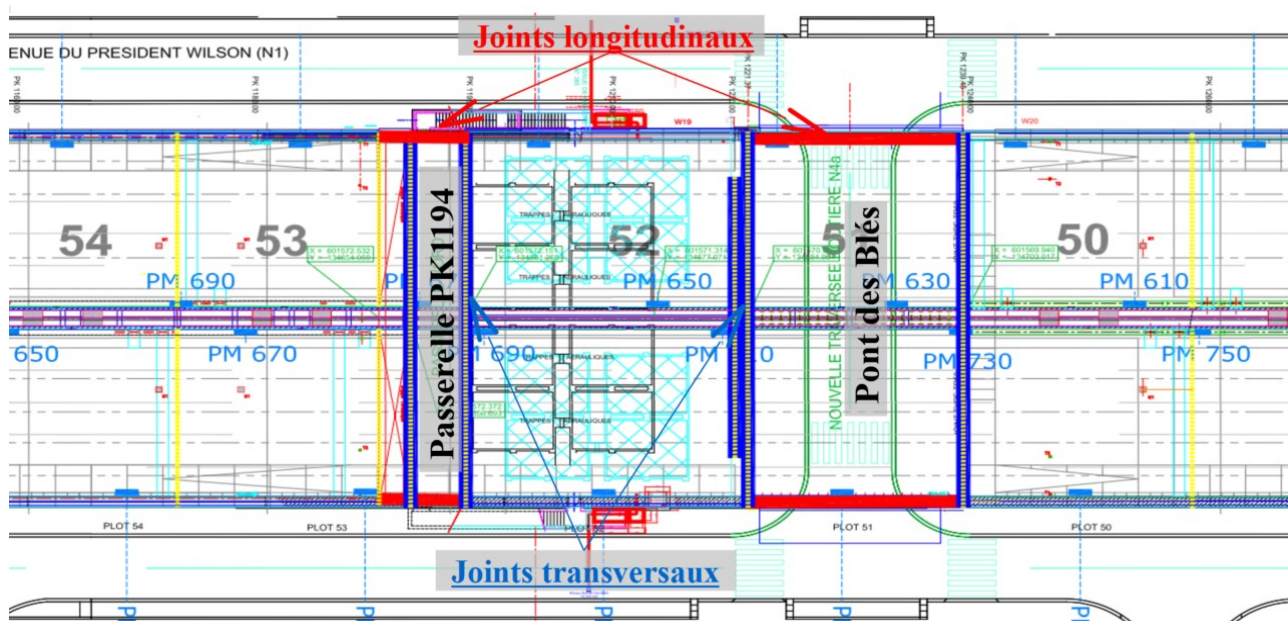


Illustration 17: Extrait de la vue en plan des joints de chaussée de la Passerelle PK 1194 et du Pont des Blés

Données sur le franchissement du Pont de Amilcar Cabral

État actuel du franchissement et de ses abords avec une matérialisation schématique des joints.

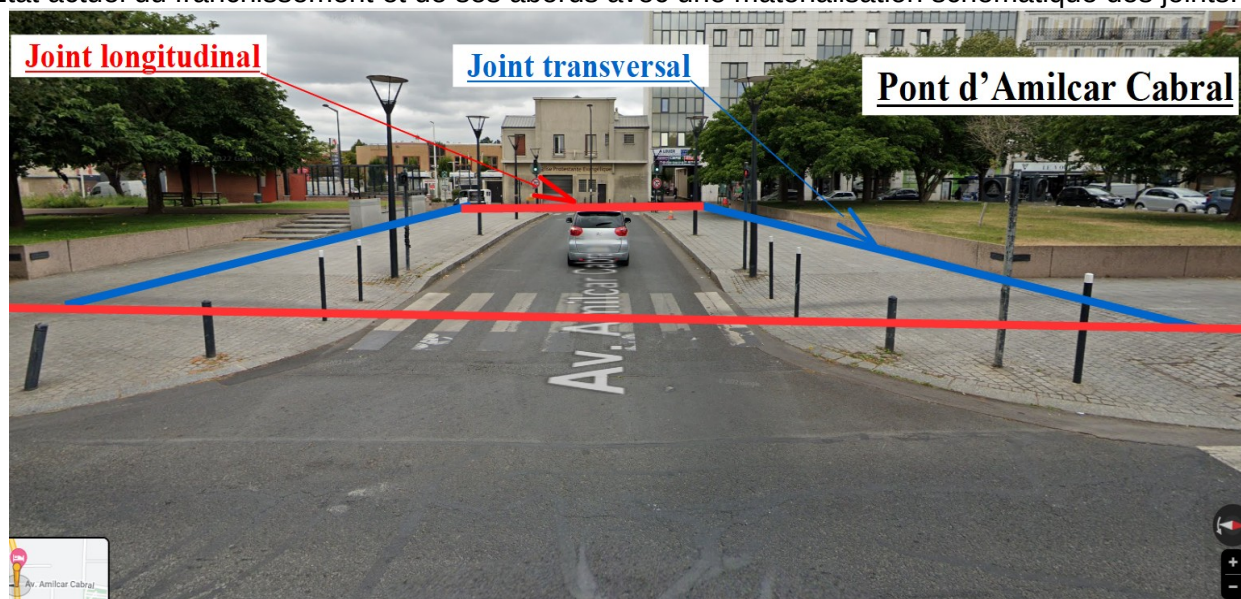


Illustration 18: Localisation schématique des différents joints de chaussée du Pont de Amilcar Cabral Image issue de Google Maps

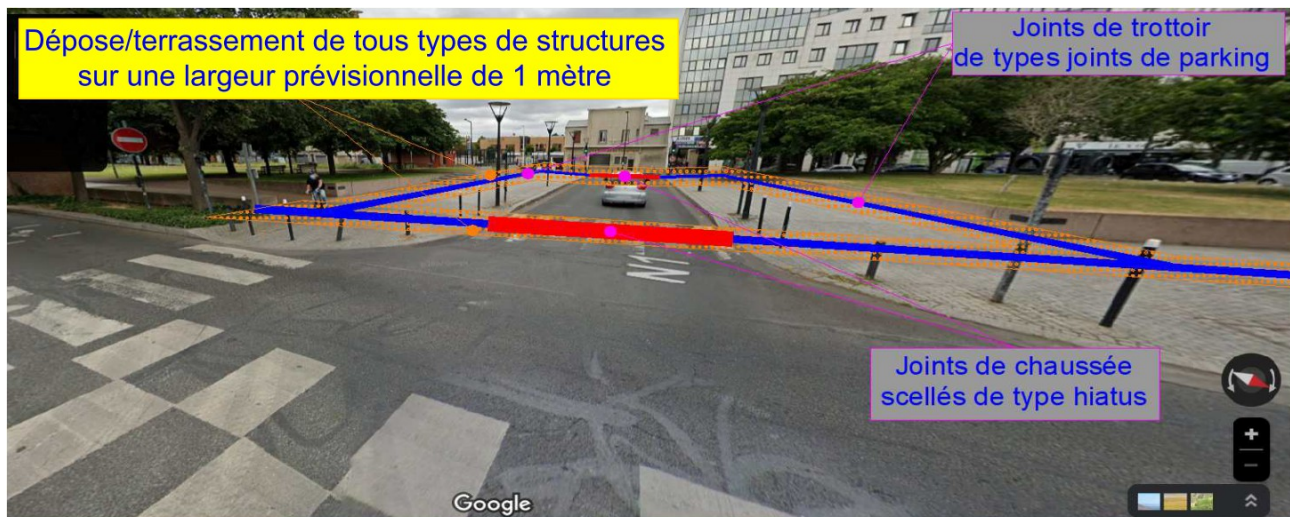


Illustration 19: Les emprises travaux des différents types de joints du Pont de Amilcar Cabral

Image issue de Google Maps

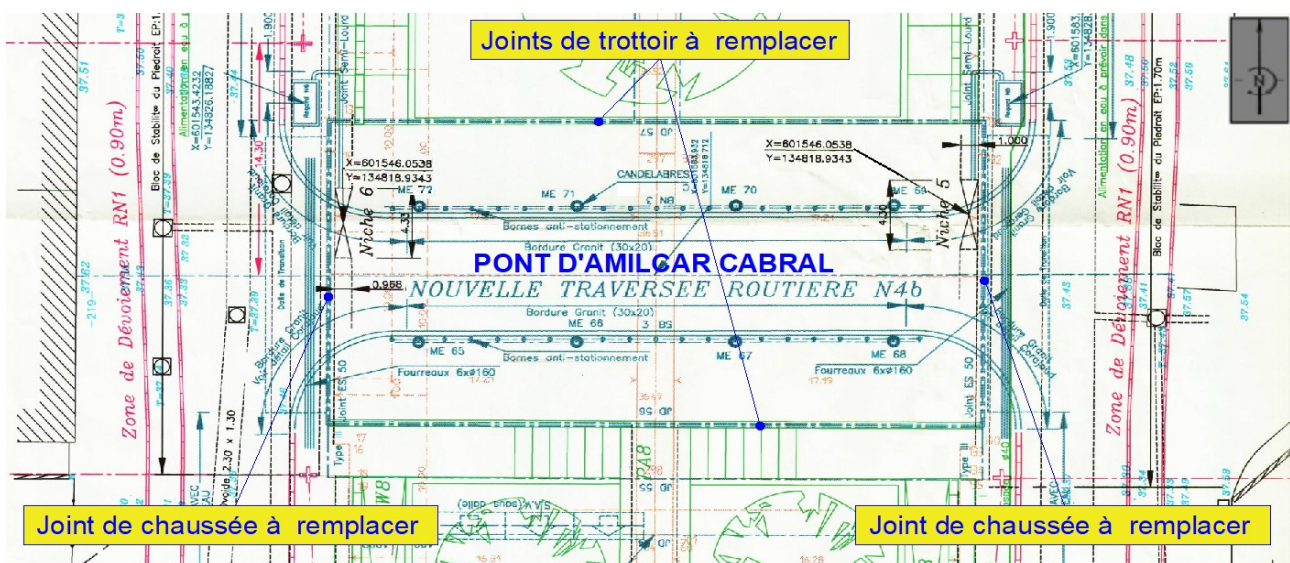


Illustration 20: Extrait de la vue en plan des joints de chaussée du Pont de Amilcar Cabral

Données sur le parking du Landy

État actuel du franchissement et de ses abords avec une matérialisation schématique des joints.

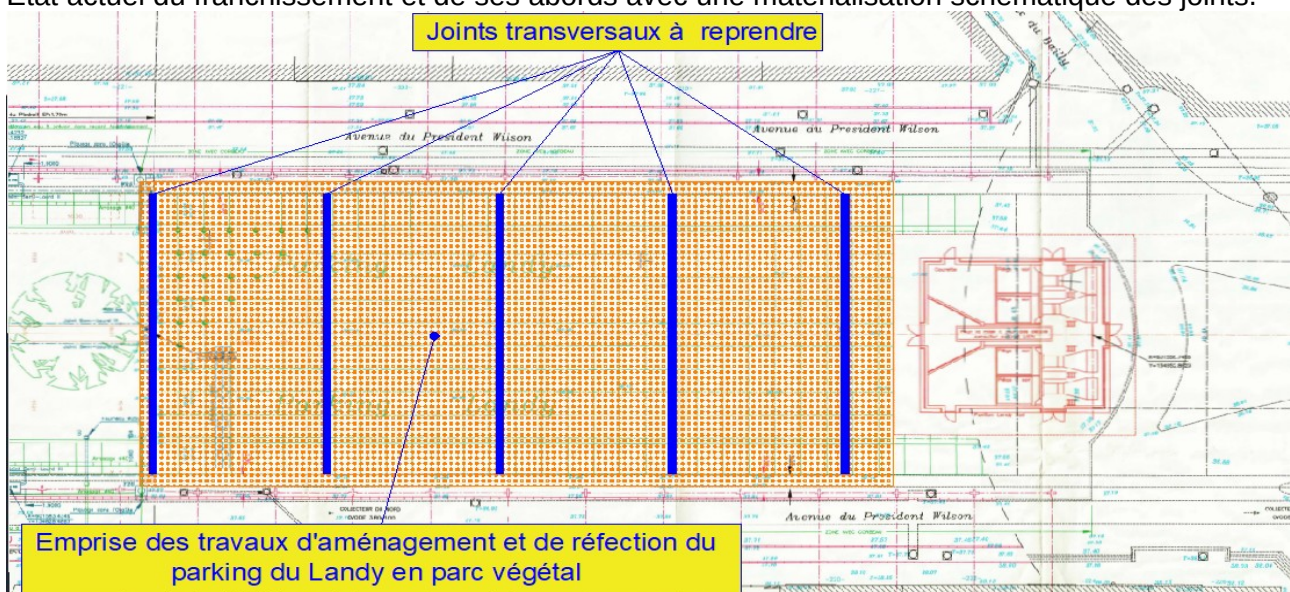


Illustration 21: Localisation des différents joints transversaux du parking du Landy

Données sur le pont de Soissons

État actuel du franchissement et de ses abords avec une matérialisation schématique des joints.

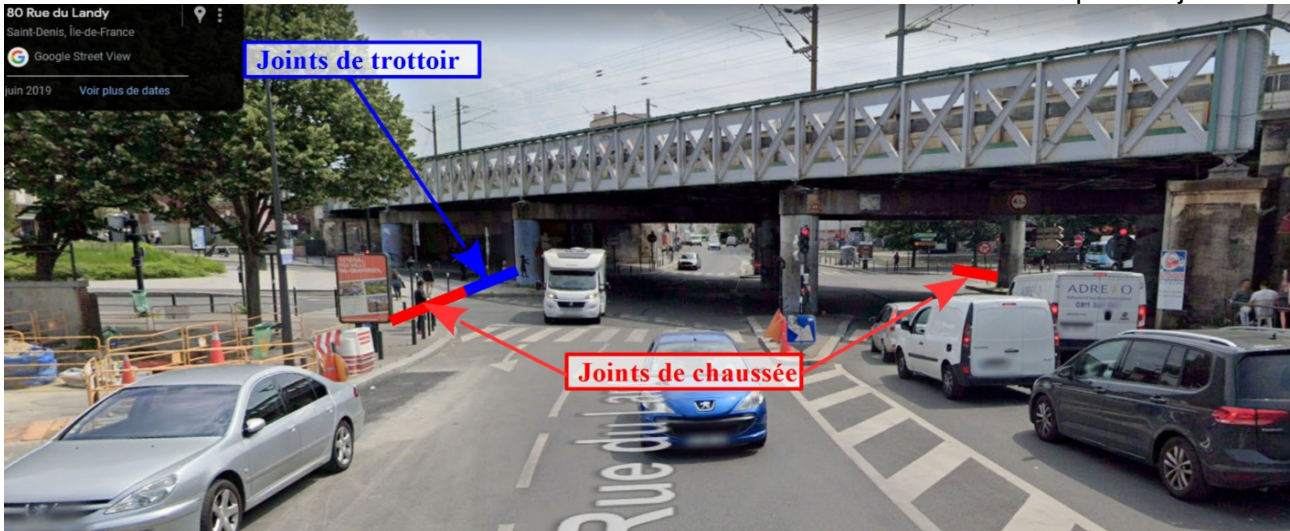


Illustration 22: Localisation partielle schématique des joints de chaussée du pont de Soissons

Image issue de Google Maps

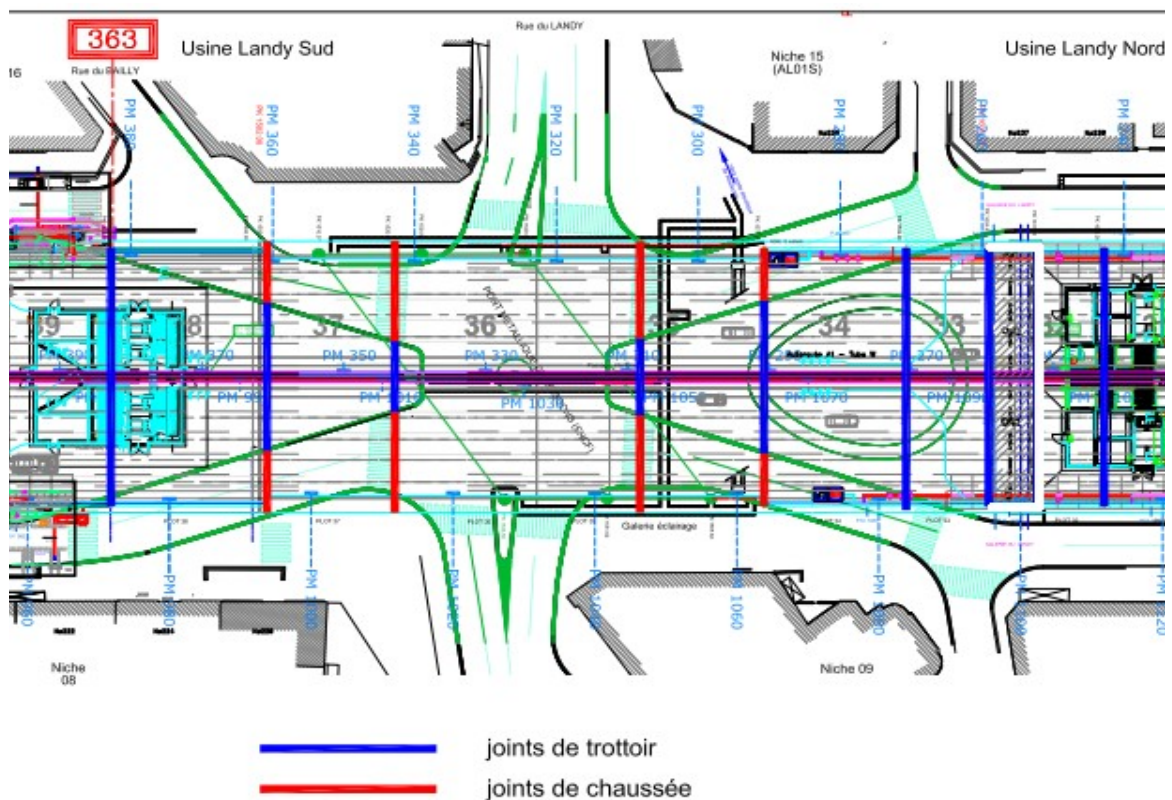


Illustration 23: Localisation des différents types de joints du pont de Soissons

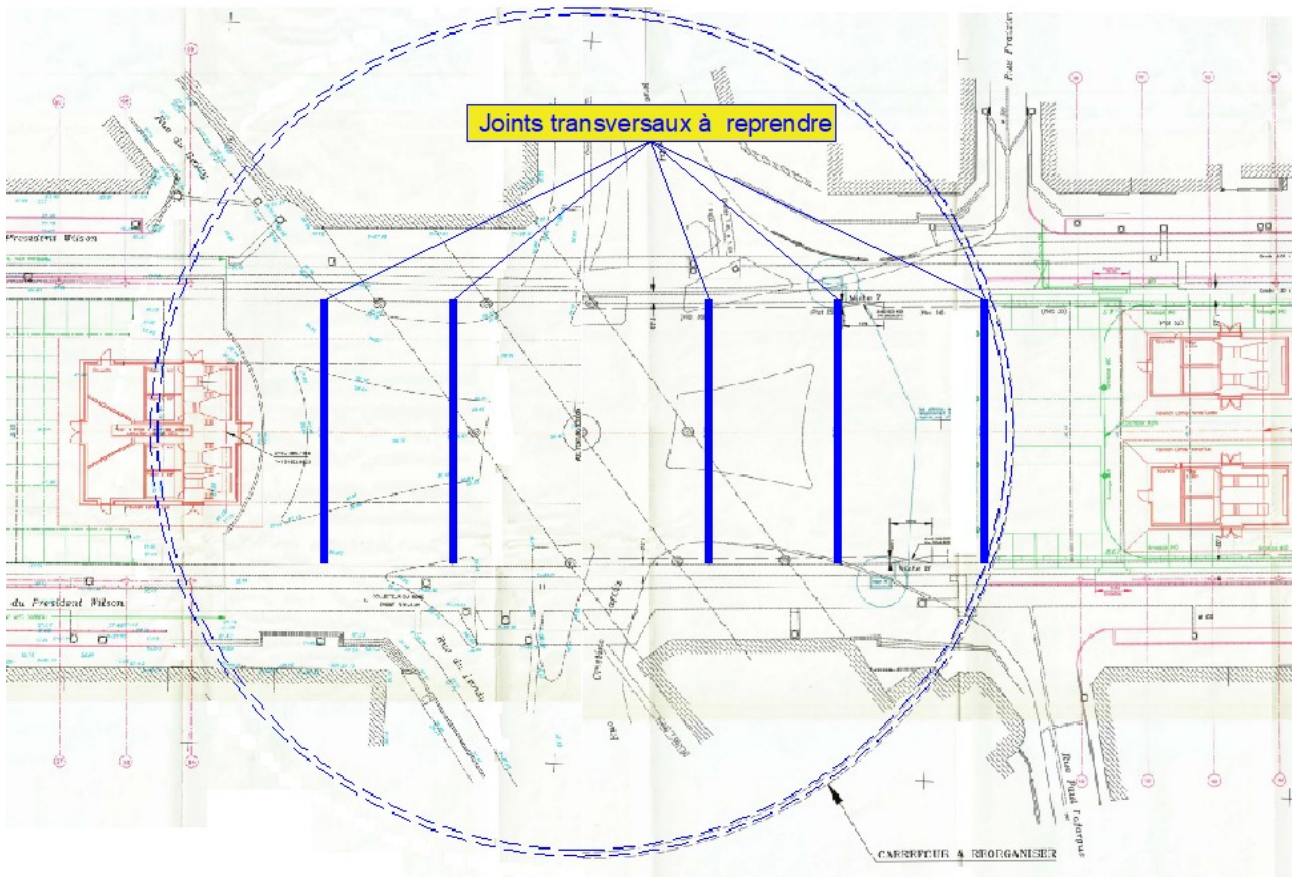


Illustration 24: Extrait de la vue en plan des joints de chaussée du Pont de Soissons

1.5.8. Désordres constatés sur les ouvrages

1.5.8.1. Désordres au niveau de la poutre à l'entrée du tunnel (entrée Sud sens Y)



Illustration 25: Localisation de la poutre à l'entrée du tunnel

Image issue de Google Maps



Illustration 26: Zoom des désordres sur la poutre du tunnel (Image issue de Google Maps)

État de la poutre :

Le zoom des désordres sur l'illustration 26 indique un éclatement de béton très important de la poutre avec présence d'aciers apparents.

Des éclats de béton avec aciers apparents sont observés sur d'autres parties de la poutre.

Ces désordres découlent du choc entre un véhicule hors gabarit et la poutre à l'entrée du tunnel.

Des fissures d'ouverture variable sont également relevées sur la structure de la poutre. Des investigations complémentaires seront donc réalisées lors des fermetures (de nuit) du tunnel afin de confirmer la teneur des futurs travaux à réaliser au niveau de cette poutre endommagée et en intrados de la dalle de couverture.

1.5.8.2. Désordres au niveau des différents franchissements

Les ouvrages datent des années 1965 et 1997 et sont respectivement âgés de 24, 54 et 56 ans. Ils présentent des désordres tels que des traces d'écoulement visibles (identifiées en surface), des raccourcissements dus au retrait et au fluage du béton, des effets de température, et des déformations de la structure. Ces désordres peuvent expliquer les différents problèmes d'étanchéité relevés par l'exploitant et exposés ci-après :



Illustration 27 Traces de ruissellement causées par des venues d'eau au niveau des franchissements.



Illustration 28 Traces et phénomènes d'infiltration en tête de piédroit.



Illustration 29 Trace d'une infiltration d'eau à la jonction de deux plots béton.

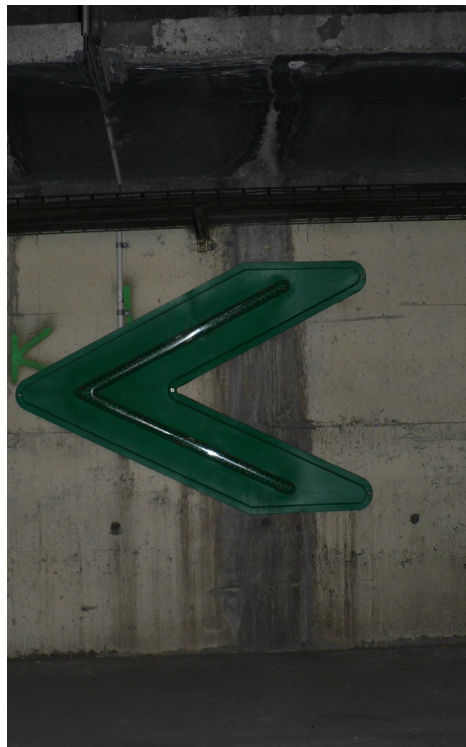


Illustration 30 Trace d'une venue d'eau en piedroit



Illustration 31 Traces d'eau significatives au niveau de l'escalier d'une issue de secours.



Illustration 32 Venue d'eau identifiée en piedroit.



Illustration 33 Venues d'eau en piédroit dans la tranchée couverte.



Illustration 34 Traces d'eau en plafond au niveau des joints transversaux.



Illustration 35 Présence d'eau stagnante dans une issue de secours.



Illustration 36 Venues d'eau au plafond dues à des infiltrations au niveau des joints de franchissements.

ARTICLE 1.6. CONSISTANCE DES TRAVAUX SUR OUVRAGE

1.6.1. Généralités

De multiples réalisations sont prévues dans le cadre de ces travaux. Certaines relèvent de la restauration de l'ouvrage et de ses équipements.

D'une manière générale, l'entreprise comprend :

- l'installation et le repli de chantier, y compris la signalisation sur les différentes emprises du chantier ainsi que la protection des circulations avoisinantes vis-à-vis du chantier ;
- la mise en place et la gestion du PAQ ;
- la reconnaissance des ouvrages et de leur environnement ;
- l'ouverture de fenêtre sur les ouvrages en période de préparation,
- la mise en œuvre de toutes les fournitures nécessaires à la complète réalisation des travaux de dépose et de remplacement de tous les dispositifs de joints de dilatation défectueux (de chaussées, de parking et de trottoirs), de même que la réfection des étanchéités et des relevés des ouvrages du présent marché, de même manière que le

traitement des fissures structurelles avec la mise en œuvre d'une étanchéité en contre-pression (*dans les issues de secours*), le curage de l'assainissement, le remplacement de divers équipements d'assainissement et la reprise des regards;

- les études des méthodes des ouvrages ;
- la protection par tous dispositifs provisoires pour dévier l'acheminement de l'eau durant les travaux ;
- la protection du personnel de l'entreprise et des usagers ;
- la remise en état des lieux mis à la disposition de l'entrepreneur ou modifiés par le déroulement des travaux ;
- le dossier des ouvrages définitifs ;
- la mise en décharge des déchets.

Les travaux consistent en l'exécution de prestations de réfection et de réparation spécialisée sur les équipements ayant pour objet de maintenir le niveau de service de l'ouvrage.

Ces actions passent par :

- la reprise et le remplacement de plusieurs dispositifs de joints transversaux et longitudinaux (joints de dilatation) sur diverses emprises de rues, de dalles, de même que la réalisation de joints à Hiatus (joints de chaussée), de joints de parking (ou de trottoirs) et de joints au niveau du parc (complexe de deux joints waterstop + type SOPREMA), avec la réalisation de longrines de joint ou adaptation des longrines existantes. Les zones de travaux à traiter sont validées au début des travaux, lors d'un relevé contradictoire entre l'entreprise et le Maître d'oeuvre et seront remises en état ;
- des travaux de réfection de l'étanchéité au niveau des trottoirs du pont Montjoie, de la dalle parking du Landy / Parc et tablier du pont de Soissons ;
- la réalisation des travaux de démolition et reconstitution, après réfection de l'étanchéité, du renformis en béton au niveau des dalles de trottoirs du pont Montjoie, du parking de Landy / Parc et de la dalle du pont de Soissons ;
- **des travaux divers. Tels que** : - Le curage de l'assainissement, - La reprise au niveau de certains regards d'évacuation des dalles, et des caniveaux bouchés. - La dépose et le remplacement de certains équipements afin de les rendre étanches (trappes, toit de l'issue de secours...). - La réalisation des investigations nécessaires afin de préparer les travaux (diagnostic amiante pour les enrobés des ouvrages, repérages...).

1.6.2. Les objectifs

Les travaux de réfection et de remplacement des joints de chaussée des franchissements au-dessus de la TC du Landy doivent permettre de :

- réparer les désordres et améliorer le fonctionnement des franchissements par le remplacement des joints de dilatation ;
- reprendre les étanchéités des ouvrages (Pont Montjoie, dalle parking du Landy / Parc, tablier du pont de Soissons) ;
- stopper les venues d'eau au niveau du plafond, des piédroits, des issues de secours, et des fissures structurelles ;
- démonter et de remplacer certains équipements du tunnel afin de les rendre étanches ;
- remplacer certains regards du tunnel et de procéder à leur réétanchéification ;

- nettoyer et de curer les principaux désordres relevés lors des diagnostics ITV des réseaux d'assainissement du tunnel ;
- améliorer la sécurité des usagers et de pérenniser de manière générale les ouvrages.

1.6.3. Travaux compris dans l'entreprise

1.6.3.1. Généralités

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et leur mise 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 de l'entrepreneur ou modifiés par le déroulement des travaux.

Ceci couvre en plus des généralités précisées à **l'article 1.5.1 du présent CCTP** :

1.6.3.2. L'entreprise comprend l'ensemble des fournitures et travaux mentionnés ci-dessous :

- la réalisation des plans nécessaires aux études (les frais d'études) ;
- la fourniture d'un constat d'huissier réalisé au démarrage des travaux ;
- l'implantation, le piquetage et le marquage des zones travaux et réseaux réalisés de manière contradictoire en présence du maître d'œuvre ou de l'un de ses représentants ;
- le levé de points supplémentaires de topographie dans les secteurs où les plans disponibles ne sont pas suffisamment précis pour caler finement le projet ;
- le nettoyage et le débroussaillage préalables des zones travaux concernées ;
- la protection de divers équipements et aménagements paysagers conservés situés dans l'emprise des ouvrages à réaliser ;
- **les démolitions d'ouvrages situés sur l'emprise des travaux :**
 - les ouvertures de fenêtres sur les différents ouvrages en période de préparation (réalisation de toutes investigations complémentaires des travaux à exécuter) ;
 - les démolitions de voiries (chaussées, renformis béton, étanchéités, rabotage, décapage au godet sur ouvrages), trottoirs et circulations diverses y compris les murets d'escaliers, les bordures et les caniveaux ;
 - le burinage manuel des zones de béton dégradé ;
 - la découpe nette des revêtements à la jonction des existants ;
 - la protection, le déplacement, le dévoiement, l'approfondissement ou les démolitions d'ouvrages rencontrés dans les sols ;
- **la réalisation des travaux :**
 - d'injection des fissures, des joints et des structures ;

- de ragréages locaux manuels ;
- de revêtement de cuvelage en contrepression ;
- de dépose de l'existant (joints de chaussées et trottoirs, étanchéités...) ;
- de grenailage des surfaces sur les ouvrages Montjoie, du parking du Landy / Parc, et du pont de Soissons ;
- de mise en œuvre des matériaux constitutifs des joints (y compris étanchéité des joints en particulier les points de liaisons avec l'étanchéité générale de l'ouvrage, les drains et leur évacuation...) ;
- si besoin la réalisation d'une longrine de scellements et d'adaptation pour les joints de parking et de trottoir de faibles hauteurs... ;
- de mise en œuvre d'une résine de primaire d'imprégnation sur la totalité des surfaces des ouvrages concernés ;
- la reconstitution des étanchéités ;
- les inspections caméra (ITV) et de nettoyages des réseaux d'assainissement ;
- la mise en œuvre des plaques de protection au feu ;
- les travaux d'étanchéification et de remplacement de regards existants ;
- d'évacuation des déblais excédentaires, gravats et détritiques à la décharge ;
- d'exécution de sondages pour recherche d'ouvrages ou de dispositifs ;
- **la réalisation et la fourniture de documents (en 3 exemplaires) :**
 - le contrôle interne et de convenances,
 - le planning de phasage et méthodologie de l'exécution des travaux actualisés en fonction de l'avancement du chantier,
 - les plans d'exécution, installations de chantier, procédures, fiches produits... ;
 - les travaux préliminaires (DICT, PAQ, libération des emprises),
 - la réalisation et la fourniture d'un dossier de récolement des ouvrages exécutés à la fin des travaux ;
 - le repliement et la remise en état des lieux.

1.6.3.3. En période de préparation

A- Relevé topographique

Un relevé topographique sur l'ouvrage doit être effectué en période de préparation, au plus tôt. Les référentiels dans lesquels doivent être donnés les plans sont les suivants :

- Lambert 93 pour la planimétrie, NGF-IGN1969 pour l'altimétrie ;

- en outre, les dimensions de l'ouvrage seront relevées sur place de manière à effectuer les corrections nécessaires sur les plans d'exécution (le cas échéant).

B- Etudes d'exécution

Les études d'exécution relatives aux réparations doivent être commencées pendant la période de préparation :

- les études d'exécution doivent être entièrement réalisées au cours de la période de préparation de la tranche correspondante. Des ajustements seront cependant probablement nécessaires après décapage des ouvrages.
- les fournitures liées de même que les procédures d'exécution liées doivent être produites et validées par le Maître d'œuvre.

C- Etudes des bétons

Dans le cadre du présent marché, un type de béton classique de classe C35/45 XF2 (F) S4 va être utilisé pour la réalisation des longrines de joints :

- le choix du fournisseur, le choix de la formulation et les épreuves d'études et de convenue doivent avoir été effectuées en période de préparation.

D- Protection des réseaux sur ouvrage

Lors du démarrage de l'exécution des travaux de démolition, il est demandé à l'entrepreneur de prendre toutes les mesures nécessaires pour protéger les réseaux qui se trouvent dans les zones concernées par les travaux. Il conviendra de :

- les protéger au moyen de fourreau de gros diamètre / conduite PVC fendus dans le sens de la longueur ;
- jouer sur le mou pour les décaler, les déplacer, les suspendre, les placer en sécurité ;
- prendre toutes les mesures que l'entrepreneur juge nécessaire, que le concessionnaire recommande, et/ou indiquées par le CSPS.

E- Diagnostic réalisé sur ouvrage

- le diagnostic plomb effectué sur l'ensemble du tunnel s'est avéré négatif ;
- durant la période travaux 2022-2024, les analyses amiantes réalisées sur les enrobés des ouvrages de la partie Sud de la tranchée couverte (TC) n'ont rien révélé ;
- à noter qu'il sera complété par un diagnostic amiante pour les enrobés des ouvrages de la partie Nord de la TC.

1.6.3.4. Travaux préparatoires : zones de chantier

A- Vis-à-vis de l'Avenue du Président Wilson

Les travaux de signalisation (balisage/marquage et exploitation sous chantier) en général font l'objet d'un Lot à part : le **Lot 2 – Voirie Signalisation**. Le présent paragraphe et la partie **1.6 du présent CCTP** exposent les informations utiles au déploiement, à l'accès et à l'approvisionnement du chantier.

1.6.3.5. Travaux de joints à hiatus sur ouvrages :

Les investigations ont montré que les traces relevées au plafond de la Tranchée Couverte du Landy sont causées principalement par l'infiltration de l'eau au niveau des joints transversaux des franchissements passant au-dessus l'autoroute A1. Dans un second temps des fuites partielles ou complets, au droit des franchissements et au droit des carrefours, ont été constatés.

A noter également que sur les ouvrages plus anciens l'étanchéité peut à priori être défectueuse.

Le rapport d' « Avant-Projet Réparation d'Ouvrage d'Art – Année 2023 zone Nord » présente plus en détails dans la partie « Joints » les différents types de travaux de joints à réaliser.

Au regard du trafic et de la longueur des différents ouvrages (36m maxi.), les études d'Avant-Projet ont dimensionné un joint de type Hiatus pour les chaussées, des franchissements de quatre ouvrages (pont Montjoie (TF); pont des Blés (TF); pont de Amilcar Cabral (TF); carrefour de Soissons (TO 1)).

En effet, les largeurs des ouvrages et des dalles se situent entre 14 et 27 mètres, un joint à hiatus est donc adapté et les travaux suivants (*réalisés de jours sous fermeture ou balisage de circulation*) doivent être réalisés :

- préparation du support
- déposer et remplacer tous les joints défectueux (longitudinaux et transversaux) au droit des chaussées des différents franchissements (pont Montjoie (TF); pont des Blés (TF); pont de Amilcar Cabral (TF); joints latéraux de la Passerelle PK1194 (TF); carrefour de Soissons (TO 1) ;
- implanter de manière contradictoire sur les ouvrages concernés toutes les emprises de démolition ;
- mise en place de tous dispositifs provisoires pour dévier l'acheminement de l'eau en phase travaux ;
- réalisation des repérages radar et marquages sur les ouvrages des positions des câbles de précontraintes et du ferrailage ;
- repérage des vides des joints, sciages (des zones de dilatation) de trottoirs et des enrobés de part et d'autre de l'emplacement des joints ;
- découpe soignée de la couche de roulement de part et d'autre et au droit des anciens joints de dilatation ;
- enlever et décroûter les chaussées existantes, purger les matériaux jusqu'au niveau de la dalle brute avec dégagement éventuel des anciens aciers de liaison (en prenant soin de ne pas détériorer l'étanchéité existante) et procéder à l'évacuation des matériaux constitutifs) ;
- sciages des éventuelles tiges d'ancrages des anciens joints ;
- démonter et remonter tous mobiliers, équipements et/ou escaliers qui pourraient entraver la bonne exécution des travaux ;
- réparer toutes les zones de béton dégradées du support (tablier) béton ;
- préparer puis procéder à la réception des supports (Point d'arrêt) ;
- poser les drains et réaliser leur évacuation (côté ouvrage, afin de récupérer les eaux pouvant circuler au niveau du joint entre le solin et la chaussée) Puis, vérifier l'exutoire... ;
- mettre en place le polystyrène de protection (coffrage du vide) entre les deux parties du joint ;

- mettre en place l'ossature du joint et caler les solins (réglages et préparation des scellements) ;
- réaliser les scellements (après avoir obtenu l'approbation du maître d'oeuvre suite aux travaux de repérage RADAR sur le marquage des positions des câbles et des aciers...) ;
- mettre en œuvre le coulage avec un béton à prise rapide armée de fibres (y compris une bande de protection sur la couche de roulement et le compactage par vibration du béton) ;
- démonter les bras de pose (serrage, fixation cachetage) ;
- mettre en place les joints à Hiatus (joints de chaussée).

1.6.3.5.1. Liste des chaussées d'ouvrages concernés par un joint à Hiatus

Caractéristiques des joints						
Ouvrage	Emplacement	Type de joint	Souffle	Déplacement vertical	Hauteur	Charge
Pont des Blés	Chaussée	Joint à hiatus	5 cm	-	12 cm ?	Trafic T0
Pont A. Cabral	Chaussée	Joint à hiatus	5 cm	-	12 cm ?	Trafic T0
Pont de Soissons	Chaussée	Joint à hiatus	Var	-	?	Trafic T0

Illustration 37: Joints à hiatus des ouvrages

1.6.3.6. Travaux de joints de parking sur ouvrages :

Les études d'Avant-Projet ont établi que les joints de trottoirs et parking localisés au droit des ouvrages de la Tranchée Couverte du Landy présentaient des désordres tels que des venues d'eau.

Au titre des études conduites, il a été décidé de changer les joints en place et de les remplacer par des joints apparents avec l'emploi d'une gamme de joint de type « Joint de parking ».

Les notes de calculs ont montré que les déplacements verticaux du joint étaient compris entre 1 et 2 centimètres sous le passage du LM1 sur l'ouvrage le plus souple avec des degrés de liberté en présence des mouvements verticaux (au niveau des joints transversaux des franchissements et du parking).

Il est donc prévu, de jours sous fermeture ou balisage (de circulation) et protection du chantier, le traitement des joints de parking des ouvrages de la zone Nord (Au niveau : pont Montjoie, pont des Blés ; joints latéraux de la passerelle PK1194, pont de Amilcar Cabral, parking (dalle) du Landy, pont (dalle) carrefour de Soissons), plots 33, 34 et 38

Dans les zones travaux des différents ouvrages, les prestations consistent :

- balisage et protection du chantier ;
- préparation du support qui doit être parfaitement réglé pour obtenir une surface d'appui plane et régulière,

- démolition du renformis béton de l'ouvrage avec une mise à nu du béton de la structure et repiquage ou sablage du support, évacuation des matériaux constitutifs, création de la réservation ;
- démontage de joints de tous types ;
- au besoin, mise en place des dispositifs provisoires pour dévier l'acheminement de l'eau en phase travaux ;
- création de longrines supports scellées et pose des joints de parking (ou de trottoirs) et de joints au niveau du parc (complexe composé de deux joints waterstop + type SOPREMA), puis nettoyage de la zone chantier .

1.6.3.6.1. Liste des parties d'ouvrages concernés par un joint de parking

Caractéristiques des joints						
Ouvrage	Emplacement	Type de joint	Souffle	Déplacement vertical	Hauteur	Charge
Passerelle Pk1194	Trottoir	Joint de parking	3 cm	1 cm	?	60 kN
	Trottoir	Joint de parking	5 cm	1 cm	?	60 kN
Pont Montjoie	Trottoir	Joint de parking	3 cm	1 cm	9 cm ?	120 kN
	Trottoir	Joint de parking	5 cm	-	12 cm ?	Trafic T0
Pont des Blés	Trottoir	Joint de parking	3 cm	1 cm	9 cm ?	120 kN
	Chaussée	Joint à hiatus	5 cm	-	12 cm ?	Trafic T0
Pont A. Cabral	Trottoir	Joint de parking	3 cm	1 cm	9 cm ?	120 kN
	Chaussée	Joint à hiatus	5 cm	-	12 cm ?	Trafic T0
Dalle du Landy Sud	Parking et trottoirs	Joint de parking	2 cm	-	5 cm	600 kN
Pont de Soissons	Trottoir	Joint de parking	Var	1 cm	?	60 kN ?
	Chaussée	Joint à hiatus	Var	-	?	Trafic T0

Illustration 38: Joints de parking des parties d'ouvrages

1.6.3.7. Travaux de joints waterstop sous dalle :

En ce qui concerne les joints du parc, les investigations réalisées en phase Avant-Projet ont confirmé que les désordres étaient les mêmes que pour les autres joints de trottoirs et parking.

Il a été décidé de remplacer les joints de parcs par un complexe composé de deux joints (un joint waterstop de type FAE 100 sous un joint de type SOPREMA ou similaire).

1.6.3.7.1. L'ouvrage concerné par un joint waterstop

Caractéristiques des joints						
Ouvrage	Emplacement	Type de joint	Souffle	Déplacement vertical	Hauteur	Charge
Plot 34 (Dalle Landy Nord)	Parc	Joint waterstop sous dalle	Var	-	?	600 kN ?

Illustration 39: Joints waterstop sous dalle

1.6.3.8. Travaux de réétanchéification dans les issues de secours :

Les investigations conduites dans les issues de secours ont révélé la présence de fissures, ainsi que, les défauts d'étanchéité et les pathologies dues à des venues d'eau.

Les travaux de réétanchéification consistent à purger localement les zones de béton, dégradé, fissuré et/ou désagrégé, en vue de la mise en œuvre d'un revêtement en contre-pression.

Ceux-ci devront être réalisés, après avoir :

- repéré et implanté de manière contradictoire (en présence du Maître d'oeuvre) les zones présentant des fissures et concernées par les travaux d'injection (acrylique et/ou polyuréthane) ;
- repéré et implanté de manière contradictoire (en présence du Maître d'oeuvre) les zones concernées par les travaux de ragréage et de mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité de cuvelage en contre-pression ;
- buriné et réparé les zones de béton altéré devant recevoir un ragréage ;
- mis en œuvre le mortier de réparation.

1.6.3.9. Travaux de reconstitution d'étanchéité :

Au titre du présent marché, l'étanchéité des ouvrages datant des années 60 va être entièrement refaite. Ces travaux sont nécessaires afin d'étanchéifier de manière pérenne les têtes de précontraintes et les ouvrages qui suivent : pont Montjoie (TF) ; dalle parking du Landy / Parc (TF) ; tablier du pont de Soissons (TO 1).

Sur le même principe que les phases travaux réalisés sur la période 2022-2024, une étanchéité de type FPA sera réalisée sur les ouvrages du présent marché.

Les travaux d'étanchéité consistent à :

- repérer les réseaux existants et mettre une protection ;
- procéder au rabotage des enrobés sur l'ensemble des ouvrages ;
- buriner le béton dégradé des tabliers ;
- reprendre les zones de béton dégradées des tabliers (scellement aciers, ragréage) ;
- grenailer et nettoyer le support de toutes impuretés ;
- lors de l'exécution des prestations préparatoires (burinage manuel ragréage), faire attention à la zone de cachetage de la précontrainte des ouvrages;
- mettre en œuvre le primaire d'imprégnation en résine ;
- mettre en œuvre le complexe d'étanchéité de type feuille préfabriquée plus asphalte (FPA) ;
- mettre en place les drains en point bas transversal avec une évacuation au droit de chaque passage d'eau .

À noter : pour le parking (dalle) du Landy, le renformis existant d'environ 25 cm d'épaisseur en moyenne sera démoli par des prestations du présent Lot n°1-Ouvrages d'Art. Par contre, il sera remplacé par la mise en œuvre d'un béton de type C20/25 réalisée par le Lot n°2 – Voirie Signalisation, après reconstitution de l'étanchéité par le présent Lot n°1.

1.6.3.10. Travaux (divers) d'assainissement :

Lors des investigations, des problèmes d'assainissement ont été constatés sur le dispositif d'assainissement de l'ouvrage (fuites d'eau dans le tunnel même par temps sec, caniveaux bouchés et souvent remplis, assainissement défectueux...).

Au titre des travaux programmés du présent marché, l'assainissement défectueux de l'ouvrage va globalement être repris. Des travaux d'étanchéification de regards, d'ITV, de curage du réseau d'assainissement de même que le remplacement de certains regards seront réalisés.

1.6.3.11. Travaux (divers) de purges et ragréages :

En intrados d'ouvrage divers purges-ragréages ponctuels doivent être réalisés : aciers apparents, morceaux de béton non cohésif. Les travaux de purges doivent détourner les barres corrodées conformément aux recommandations du STRRES (Voir guide du STRRES FABEM1 Partie 4.2 et 4.3).

En particulier, des travaux de ragréages sont à prévoir localement sur les zones de béton dégradé au niveau des joints de chaussée (de parking et/ou de trottoirs), des zones fissurées et/ou désagrégées des issues de secours, par burinage manuel, afin d'obtenir un béton sain, et une surface d'accroche de qualité avant la réparation.

Les purges sont réalisées au burin. Les ragréages sont réalisés avec un mortier de réparation structurale monocomposant, renforcé de fibres, à faible retrait, conformément aux exigences des mortiers de la classe R4 au sens de la norme UNE-EN 1504-3.

Dans tous les cas, l'entrepreneur doit effectuer un repérage au RADAR et marqué la position du ferrailage et des câbles, tout particulièrement au niveau des têtes d'ancrage.

Précisions:

- Au début des travaux, avant toute démolition, l'entreprise devra concerter et informer le Maître d'œuvre (Moe), de manière à déterminer avec celui-ci, dans le cadre d'un relevé contradictoire, toutes les zones concernées par une démolition. Cet échange doit permettre de conforter les dispositions constructives à mettre en œuvre.

1.6.4. Travaux non compris dans l'entreprise

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

- les sujétions de fermeture de l'A1.

Précisions :

- suivant les besoins en balisage, les fermetures de l'A1 sont réalisées par l'UER de SAINT-DENIS) ;
- en concertation avec le Moe les arrêtés de circulation des voies communales et départementales sont signés respectivement par Plaine Commune et le Département ;
- le balisage de la voirie communale et départementale pour la mise en place et l'entretien de la signalisation est à la charge du titulaire du Lot n°2-Voirie Signalisation ;

ARTICLE 1.7. DESCRIPTION DES TRAVAUX À RÉALISER

1.7.1. Généralités

Les travaux de réfection à réaliser sont décomposés en neuf phases techniques selon trois tranches d'exécution (1TF et 2TO).

Les prestations identifiées dans l'emprise et au-dessus de la TC Nord du Landy consistent à :

- remplacer plusieurs joints de dilatation de chaussée et de trottoir de type « THORMAJOINT non apparent » ou « semi-lourd III » existants sur les franchissements de la TC Nord du Landy ;
- déposer et remplacer l'ensemble des joints de chaussées transversaux et longitudinaux (joints de dilatation) sur l'emprise Nord au-dessus de la TC du Landy, aux droits des différentes traversées identifiées ci-après : Pont Montjoie, pont des Blés, joints latéraux de la passerelle PK1194, pont de Amilcar Cabral, dalle parking / parc du Landy, dalle carrefour de Soissons;
- reprendre les relevés d'étanchéités des différents ouvrages;
- réétanchéifier les fissures structurelles des issues de secours avec un revêtement en contre-pression ;
- remplacer divers équipements d'assainissement défectueux ;
- reposer et rejointoyer les dalles et les pavés en granit des trottoirs ;
- curer et nettoyer le réseau d'assainissement ;
- réaliser des sondages avant travaux à l'initiative et aux besoins de l'entrepreneur lorsque cela s'avère nécessaire.

D'une manière générale, avant la remise de son offre et afin de bien appréhender la nature et le volume des travaux à réaliser, l'entrepreneur devra obligatoirement se rendre sur le site. Une visite pourra être organisée par le Moe.

Compte tenu des obligations à respecter au titre de la réglementation applicable aux travaux exécutés à proximité d'ouvrages souterrains et aériens (articles R.554-20 à R.554-23 du Code de l'environnement et afin d'éviter toute détérioration des réseaux enterrés ou encastrés, l'entrepreneur devra impérativement réaliser une DICT préalablement au démarrage des travaux.

1.7.2. Travaux préparatoires

1.7.2.1. Études d'exécutions :

Il s'agit de la totalité des plans et des notes de calculs nécessaires à l'exécution des ouvrages provisoires et définitifs ainsi que l'établissement du PAQ.

1.7.2.2. Les installations de chantier :

Il s'agit des installations de chantier nécessaires à la réalisation des travaux, de mise en sécurité, et d'hygiène. Dès le démarrage du chantier, les emprises des travaux devront être entourées de clôtures provisoires qui seront maintenues jusqu'à la fin de chantier.

1.6.2.2. Signalisation de chantier :

Il s'agit de la signalisation de chantier comprend la mise en place et l'exploitation des dispositifs de signalisation temporaire de chantier adaptée aux différentes phases des travaux, la présignalisation, ainsi que les protections de chantier sont à la charge du titulaire du Lot n°2-Voirie Signalisation.

1.6.2.2. Échafaudages et ouvrages provisoires :

Il s'agit des ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux. C'est principalement des ouvrages provisoires indispensables à l'accessibilité des zones de travail (échafaudages, platelages, etc.), notamment dans les issues de secours. Il s'agit également de l'ensemble des dispositifs nécessaires au dévoiement des venues d'eau dans les emprises des travaux.

1.6.2.2. Passerelle chantier piétonne :

Il s'agit des cheminements piétons visant à garantir la sécurité et le maintien de la chaîne de déplacement durant les différentes phases du chantier.

1.6.2.2. Dévoiement et remise en état des réseaux existants :

Les concessionnaires des différents réseaux actuels présents sur les ouvrages auront la charge de les consigner. Le Titulaire du présent Lot n°1-Ouvrages d'Art aura quant à lui la charge de dévoyer provisoirement ces réseaux afin d'exécuter ces travaux. Des fourreaux complémentaires seront mis en place dans les renformis béton de l'ouvrage en prévision d'éventuels besoins futurs.

1.7.3. Tranche Ferme : Réfection du Pont Montjoie (Phase 1)

1.7.3.1. Phase n°1 : Travaux sur le pont Montjoie : Il s'agit de réaliser des longrines de joints à Hiatus sur les chaussées et de trottoirs ailleurs ainsi que l'étanchéité de l'ouvrage. (Tranche ferme). Le titulaire devra, dans le cadre de cette réfection, réaliser les prestations suivantes :

1.7.3.1.1. Dépose, démolition et création des emprises travaux

Afin de refaire le complexe d'étanchéité FPA au niveau de la dalle du pont Montjoie il convient de déposer entièrement le renformis béton de 25cm sur les trottoirs de l'ouvrage.

Cette opération doit permettre notamment la réalisation des travaux de réfection des nouveaux joints de chaussée et de trottoirs de l'ouvrage.

Les emprises des renformis béton à démolir sont définies par les plans des travaux. L'entrepreneur se conformera aux instructions données par le Maître d'œuvre avant de procéder à toute prestation de démolition.

1.7.3.1.2. Joints de dilatation

Des longrines de joints seront réalisées en vue de la mise en oeuvre des joints de dilatation sur l'ouvrage.

Les joints seront de type hiatus sur les emprises de chaussée. Ils seront prolongés sur ces mêmes longrines en trottoir par des joints de trottoir.

Dans leur état futur, ces joints devront assurer les fonctions ci-après:

- assurer la continuité de l'étanchéité,
- permettre la libre dilatation du tablier de l'ouvrage induite par les variations de température.

1.7.3.1.3. La préparation des surfaces à réparer

L'objectif est de purger localement les zones de béton dégradé du tablier, les zones fissurées et/ou désagrégées, par burinage manuel, afin d'obtenir un béton sain, et une surface d'accroche de qualité avant la réparation.

1.7.3.1.4. Étanchéité

Une nouvelle étanchéité de type FPA sera mise en œuvre sur toute l'emprise de la zone courante de l'ouvrage.

1.7.4. Tranche Ferme : Réfection du pont des Blés et des joints latéraux de la Passerelle PK1194 (Phase 2)

1.7.4.1. Phase n°2 : Travaux sur le pont des Blés et des joints latéraux de la Passerelle PK1194 : Il s'agit de réaliser dans les emprises travaux de 1 m de large sur le pont des Blés, des longrines de joints à Hiatus sur les chaussées et de trottoirs aillères. Les joints latéraux de la Passerelle PK1194 seront également traités (Tranche ferme). Le titulaire devra, dans le cadre de cette réfection, réaliser les prestations suivantes :

1.7.4.1.1. Dépose, démolition et création des emprises travaux

Afin de permettre la réalisation des travaux de réfection des nouveaux joints de chaussées et de trottoirs, les emprises de la structure localisées à l'axe de tous les joints de l'ouvrage seront partiellement déconstruites sur une largeur de 1 m.

Cette disposition aura pour conséquence la création, au-dessus des zones de joints de dilatation (transversaux et longitudinaux), d'une ouverture périphérique sur l'ouvrage limitée à 1 m de largeur.

Les emprises à démolir sont définies par les plans des travaux. L'entrepreneur se conformera aux instructions données par le Maître d'œuvre avant de procéder à toute prestation de démolition.

1.7.4.1.2. Joints de dilatation du pont des blés

Au niveau des différentes ouvertures périphériques sur l'ouvrage, des longrines de joints seront réalisées en vue de la mise en œuvre de tous type de joints de dilatation.

Les joints seront de type hiatus sur les emprises de chaussée. Ils seront prolongés sur ces mêmes longrines en trottoir par des joints de trottoir.

Dans leur état futur, ces joints devront assurer les fonctions ci-après:

- assurer la continuité de l'étanchéité,
- permettre la libre dilatation du tablier de l'ouvrage induite par les variations de température.

1.7.4.1.3. Joints de dilatation de la Passerelle PK1194

La nature des travaux de réfection de joint de dilatation au niveau de la Passerelle PK1194 sera essentiellement limitée aux différents joints latéraux de l'ouvrage, soit (2 joints latéraux x 2 m = 4 ml).

1.7.4.1.4. Reconstitution des étanchéités

Il s'agit d'équiper les longrines de joints d'un complexe d'étanchéité et de drainage efficace.

Afin d'assurer la reprise de l'étanchéité existante de même que sa continuité sur l'ouvrage, la partie d'étanchéité mise en œuvre sur la zone de dalle devra obligatoirement être relevée le long des longrines de joints, dans des engravures.

Pour éviter tout ruissellement et stagnation d'eau, des drains d'évacuation devront également être mis en œuvre le long des longrines de joints.

1.7.5. Tranche Ferme : Réfection du Pont de Amilcar Cabral (Phase 3)

1.7.5.1. Phase n°3 : Travaux sur le Pont de Amilcar Cabral : Il s'agit de réaliser dans l'emprise travaux périphérique, de 1 m de large sur le pont Amilcar Cabral, des longrines de joints à Hiatus sur les chaussées et de trottoirs ailleurs (Tranche ferme). Le titulaire du présent Lot n°1 devra, dans le cadre de cette réfection, réaliser les prestations suivantes :

1.7.5.1.1. Démolition et création des emprises travaux

Afin de permettre la réalisation des nouveaux joints de chaussées et de trottoirs, les emprises de la structure localisées à l'axe de tous les joints de l'ouvrage seront partiellement déconstruites sur une largeur de 1 m.

Cette disposition aura pour conséquence la création, au-dessus des zones de joints de dilatation (transversaux et longitudinaux), d'une ouverture périphérique sur l'ouvrage limitée à 1,40m de largeur.

1.7.5.1.2. Joints de dilatation du pont de Amilcar Cabral

Au niveau des différentes ouvertures périphériques sur l'ouvrage, des longrines de joints seront réalisées en vue de la mise en oeuvre de tous type de joints de dilatation.

Les joints seront de type hiatus sur les emprises de chaussée. Ils seront prolongés sur ces mêmes longrines en trottoir par des joints de trottoir.

Dans leur état futur, ces joints devront assurer les fonctions ci-après:

- assurer la continuité de l'étanchéité,
- permettre la libre dilatation du tablier de l'ouvrage induite par les variations de température.

1.7.5.1.3. Reconstitution des étanchéités

Il s'agit d'équiper les longrines de joints d'un complexe d'étanchéité et de drainage efficace.

Afin d'assurer la reprise de l'étanchéité existante de même que sa continuité sur l'ouvrage, la partie d'étanchéité mise en œuvre sur la zone de dalle devra obligatoirement être relevée le long des longrines de joints, dans des engravures.

Pour éviter tout ruissellement et stagnation d'eau, des drains d'évacuation devront également être mis en œuvre le long des longrines de joints.

1.7.6. Tranche Ferme : Aménagement de la dalle parking du Landy / parc (Phase 4)

1.7.6.1. Phase n°4 : Travaux sur la Dalle parking du Landy / parc : Il s'agit de réaliser des longrines de joints à Hiatus sur la dalle parking / parc et de trottoirs ailleurs ainsi que l'étanchéité de l'ouvrage. (Tranche ferme). Le titulaire du présent Lot n°1 devra, dans le cadre de cet aménagement, réaliser les prestations suivantes :

1.7.6.1.1. Dépose, démolition et création des emprises travaux

Afin de permettre la réalisation des travaux de réfection des nouveaux joints de parking et de trottoirs, sur toute la surface de l'ouvrage le renformis béton de 25cm qui recouvre le parking sera entièrement démoli.

Cette opération de déconstruction du renformis a pour finalité la mise à nu du support béton en vue des travaux de reconstitution du complexe d'étanchéité FPA sur l'ouvrage.

Les emprises du renformis béton à démolir sont définies par les plans des travaux. L'entrepreneur se conformera aux instructions données par le Maître d'oeuvre avant de procéder à toute prestation de démolition.

La démolition du renformis devra faire l'objet d'une attention particulière afin de ne pas abîmer les ouvrages.

1.7.6.1.2. Joints de dilatation de type SOPRAJOINT TM

Des longrines de joints seront réalisées préalablement en vue de la mise en oeuvre du complexe de joints de dilatation composé de deux joints : un joint waterstop type FAE 100 sous un joint type SOPREMA ou similaire

Le complexe devra comporter impérativement un système de fermeture d'étanchéité de joint de dilatation SOPRAJOINT.

Dans leur état futur, le complexe de joints WATERSTOP devra assurer les fonctions ci-après :

- assurer la continuité de l'étanchéité,
- permettre la libre dilatation des plots (formant la dalle de l'ouvrage) induite par les variations de température.

Il conviendra de prévoir la mise en place au-dessus des complexes de joints des plaques de protection de tôle en acier galvanisé.

La localisation du complexe de joints est définie par les plans des travaux. Dans le cadre de ses études d'exécution, l'entrepreneur se conformera aux instructions données par le Maître d'oeuvre, afin d'assurer le dimensionnement du complexe.

1.7.6.1.3. La préparation des surfaces à réparer

L'objectif est de purger localement les zones de béton dégradé du tablier, les zones fissurées et/ou désagrégées, par burinage manuel, afin d'obtenir un béton sain, et une surface d'accroche de qualité ('appui plane et régulière) avant la réparation.

Avant la mise en oeuvre de la résine de réparation, une préparation minimale et normale du support est attendue : grenaillage, suppression de toutes traces d'hydrocarbure, balayage, (ou) soufflage à l'air comprimé (sec), (ou) aspiration, (ou) éventuellement lavage à l'eau à la pression normale de distribution.

1.7.6.1.4. Reconstitution des étanchéités

L'étanchéité des ouvrages datant des années 60, une nouvelle étanchéité de type FPA sera mise en oeuvre sur toute l'emprise de la zone courante du parking / parc. Le complexe mis en oeuvre devra être titulaire d'un avis technique sur les étanchéités des ponts-routes avec support en béton, délivré par le Cérema. Sur le même principe que les travaux réalisés sur la partie Sud de la TC du Landy, une étanchéité de type FPA sera réalisée sur les ouvrages.

1.7.7. Tranche optionnelle 1 : Réfection de la dalle du Carrefour de Soissons (Phases 5, 6, 7 et 8)

1.7.7.1. Phase n°5 : Travaux sur les voies de gauche de l'Avenue du Président Wilson, emprise travaux côté Sud du Carrefour de Soissons. Il s'agit de réaliser des longrines de joints à Hiatus sur les chaussées et de trottoirs ailleurs ainsi que l'étanchéité de l'ouvrage (TO 1). Le titulaire devra, dans le cadre de cette réfection, réaliser les prestations suivantes :

- repérage du vide des joints, sciage (des zones de dilatation) de trottoir et de l'enrobé de part et d'autre de l'emplacement des joints ;
- mis à nu du béton de la structure et repiquage ou sablage du support, évacuation des matériaux constitutifs, création de la réservation ;
- sciage des éventuelles tiges d'ancrages de l'ancien joint ;
- préparation et nettoyage de la nouvelle réservation et du vide de dilatation ;
- réalisation de longrines de joints ou adaptation des longrines existantes (forage et scellement des connecteurs de longrines après repérage des câbles de pré-contraintes) ;
- ferrailage/Coffrage de longrines de joints ;
- côté ouvrage pose de drains et vérification de l'exutoire ;

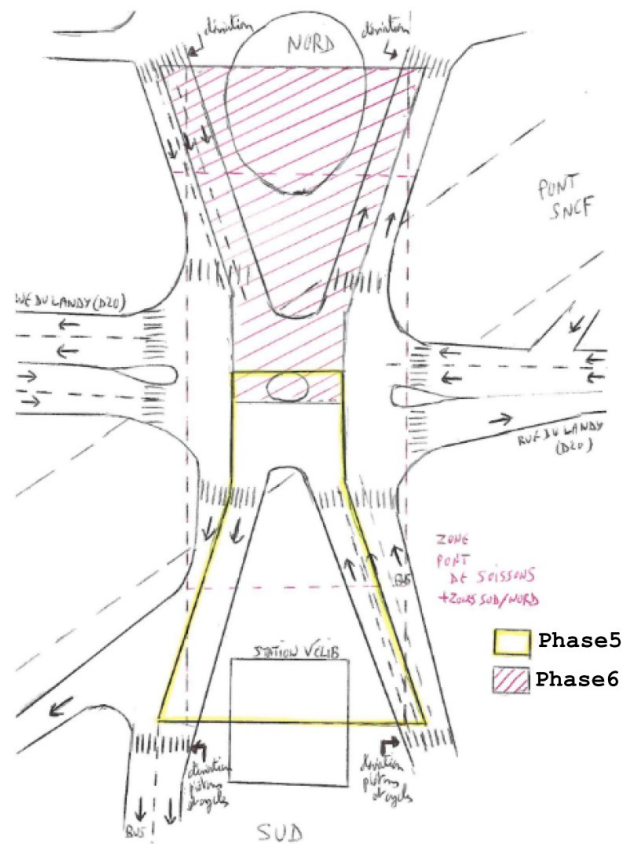


Illustration 40: Emprises travaux du carrefour : Phases 5 et 6

- purges des bétons dégradés et ragréage du support (tablier) béton ;
- point d'arrêt réception de la réservation (ou du béton support) ;
- réalisation de joints à Hiatus (joints de chaussée), de joints de parking (ou de trottoirs) au niveau des trottoirs et des zones de dalles du parc (complexe de deux joints waterstop + type SOPREMA),
- bétonnage ;
- point d'arrêt (démontage des bras de pose, mise en place des profilés et peignes, serrage fixation cachetage, nettoyage du chantier) ;
- reconstitution des étanchéités par la mise en œuvre d'une étanchéité de type FPA sur toutes les emprises travaux ;
- finitions : relevés de joints de dilatation, réalisation étanchéité de surface des bétons neufs, mise en place des réseaux dans leur configuration définitive,...

1.7.7.2. Phase n°6 : Travaux sur les voies de gauche de l'Avenue du Président Wilson, emprise travaux côté Nord du Carrefour de Soissons. Il s'agit de réaliser des longrines de joints à Hiatus sur les chaussées et de trottoirs ailleurs ainsi que l'étanchéité de l'ouvrage (TO 1). Le titulaire devra, dans le cadre de cette réfection, réaliser les prestations suivantes :

- repérage du vide du joint, sciage (des zones de dilatation) de trottoir et de l'enrobé de part et d'autre de l'emplacement du joint ;
- mis à nu du béton de la structure et repiquage ou sablage du support, évacuation des matériaux constitutifs, création de la réservation ;
- sciage des éventuelles tiges d'ancrages de l'ancien joint ;
- préparation et nettoyage de la nouvelle réservation et du vide de dilatation ;
- réalisation de longrines de joints ou adaptation des longrines existantes (forage et scellement des connecteurs de longrines après repérage des câbles de pré-contraintes) ;
- ferrailage/Coffrage de longrines de joints ;
- côté ouvrage pose de drains et vérification de l'exutoire ;
- purges des bétons dégradés et ragréage du support (tablier) béton ;
- point d'arrêt réception de la réservation (ou du béton support) ;
- réalisation de joints à Hiatus (joints de chaussée), de joints de parking (ou de trottoirs) au niveau des trottoirs et des zones de dalles du parc (complexe de deux joints waterstop + type SOPREMA),
- bétonnage ;
- point d'arrêt (démontage des bras de pose, mise en place des profilés et peignes, serrage fixation cachetage, nettoyage du chantier) ;
- reconstitution des étanchéités par la mise en œuvre d'une étanchéité de type FPA sur toutes les emprises travaux ;
- finitions : relevés de joints de dilatation, réalisation étanchéité de surface des bétons neufs, mise en place des réseaux dans leur configuration définitive,...

1.7.7.3. Phase n°7 : Travaux au niveau des quatre angles, sur les voies de droite de l'Avenue du Président Wilson et la rue du Landy, emprise en périphérie extérieure du Carrefour de Soissons (TO 1).

Les travaux au niveau des quatre angles, sur les voies de droite de l'Avenue du Président Wilson et la rue du Landy, emprise en périphérie extérieure du Carrefour de Soissons sont réalisés dans le cadre de la Phase 7 de la TO 1 :

- repérage du vide du joint, sciage (des zones de dilatation) de trottoir et de l'enrobé de part et d'autre de l'emplacement du joint ;
- mis à nu du béton de la structure et repiquage ou sablage du support, évacuation des matériaux constitutifs, création de la réservation ;
- sciage des éventuelles tiges d'ancrages de l'ancien joint ;
- préparation et nettoyage de la nouvelle réservation et du vide de dilatation ;

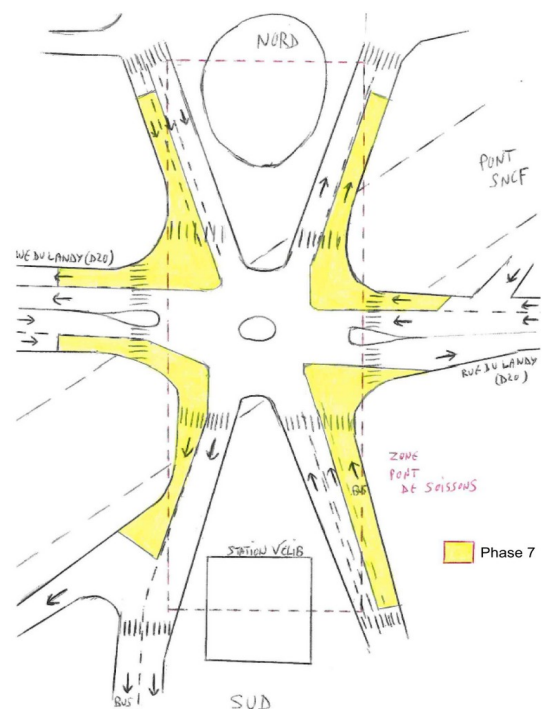


Illustration 41: Emprises travaux par neutralisation des voies de droite : Phase 7

- réalisation de longrines de joints ou adaptation des longrines existantes (forage et scellement des connecteurs de longrines après repérage des câbles de pré-contraintes) ;
- ferrailage/Coffrage de longrines de joints ;
- côté ouvrage pose de drains et vérification de l'exutoire ;
- purges des bétons dégradés et ragréage du support (tablier) béton ;
- point d'arrêt réception de la réservation (ou du béton support) ;
- réalisation de joints à Hiatus (joints de chaussée), de joints de parking (ou de trottoirs) au niveau des trottoirs ;
- bétonnage ;
- point d'arrêt (démontage des bras de pose, mise en place des profilés et peignes, serrage fixation cachetage, nettoyage du chantier) ;
- reconstitution des étanchéités par la mise en œuvre d'une étanchéité de type FPA sur toutes les emprises travaux ;
- finitions : relevés de joints de dilatation, réalisation étanchéité de surface des bétons neufs, mise en place des réseaux dans leur configuration définitive,...

1.7.7.4. Phase n°8 : Travaux sur les deux zones centrales de l'Avenue du Président Wilson et de la rue du Landy, emprises côtés Ouest et Est du Carrefour de Soissons (TO 1).

Les travaux sur les deux zones centrales de l'Avenue du Président Wilson et de la rue du Landy, emprises côtés Ouest et Est du Carrefour de Soissons sont réalisés dans le cadre de la Phase 8 de la TO 1 :

- repérage du vide du joint, sciage (des zones de dilatation) de trottoir et de l'enrobé de part et d'autre de l'emplacement du joint ;
- mis à nu du béton de la structure et repiquage ou sablage du support, évacuation des matériaux constitutifs, création de la réservation ;
- sciage des éventuelles tiges d'ancrages de l'ancien joint ;
- préparation et nettoyage de la nouvelle réservation et du vide de dilatation ;
- réalisation de longrines de joints ou adaptation des longrines existantes (forage et scellement des connecteurs de longrines après repérage des câbles de pré-contraintes) ;
- ferrailage/Coffrage de longrines de joints ;
- côté ouvrage pose de drains et vérification de l'exutoire ;
- purges des bétons dégradés et ragréage du support (tablier) béton ;
- point d'arrêt réception de la réservation (ou du béton support) ;

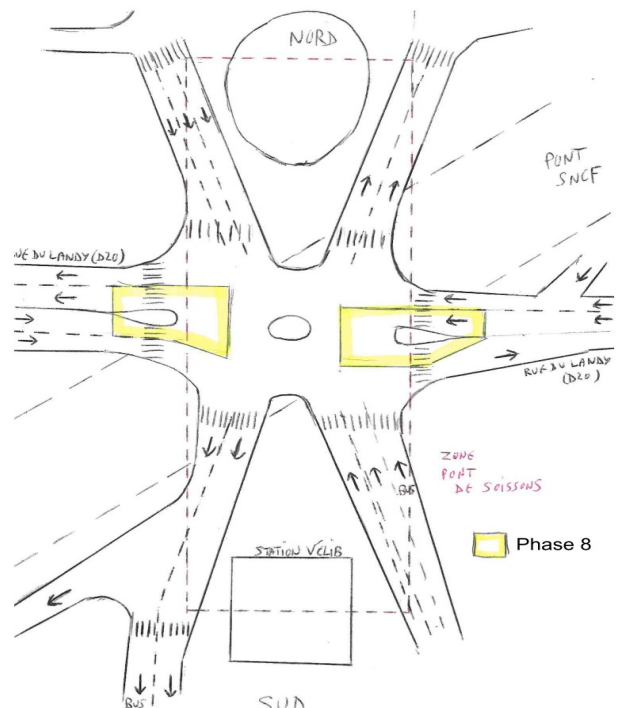


Illustration 42: Emprises travaux par neutralisation des voies centrales : Phase 8

- réalisation de joints à Hiatus (joints de chaussée), de joints de parking (ou de trottoirs) au niveau des trottoirs,
- bétonnage ;
- point d'arrêt (démontage des bras de pose, mise en place des profilés et peignes, serrage fixation cachetage, nettoyage du chantier) ;
- reconstitution des étanchéités par la mise en œuvre d'une étanchéité de type FPA sur toutes les emprises travaux ;
- finitions : relevés de joints de dilatation, réalisation étanchéité de surface des bétons neufs, mise en place des réseaux dans leur configuration définitive,...

1.7.8. Tranche optionnelle 2 : Autres réparations (phase 9)

1.7.8.1. Phase n°9 : Travaux dans les Issues de Secours : réalisation de travaux de réétanchéification de fissures dans les issues de secours . (TO 2).

La réalisation des travaux de réétanchéification de fissures dans les issues de secours et la mise en œuvre d'un revêtement d'imperméabilisation épais à base de mortier pour cuvelage en intrados des ouvrages sont réalisées dans le cadre de la Phase 9 de la TO2, à cet effet :

- le titulaire du présent Lot devra réaliser dans les issues de secours un revêtement plastique, élasto-plastique, ou élastique appliqué à l'intérieur de la structure conformément aux prescriptions du DTU 14.1 (norme NF P 11-221-1).

1.7.8.2. Phase n°9 : Travaux de curage et réalisation d'une campagne d'inspection télévisée (ITV) dans les réseaux d'assainissement de la TO 2. (Tranche Optionnelle 2).

Préalablement à toutes interventions, le titulaire du présent Lot devra proposer et soumettre à l'approbation de la maîtrise d'œuvre son mode de réalisation des prestations d'ITV et des travaux de curage de l'assainissement de la tranchée couverte du Landy. Cette procédure devra répondre aux contraintes suivantes :

- réalisation d'un diagnostic ITV ;
- Identifications précises des différentes anomalies et les principaux désordres dans les réseaux ;
- établir sur fond topographique, les plans de repérage des défauts avec les regards numérotés ;
- réalisation du curage de l'assainissement du tunnel.

Ces travaux de curage devront être exécutés avec tous les moyens nécessaires à la non altération des réseaux d'assainissement de la tranchée couverte du Landy.

1.7.8.3. Phase n°9 : Travaux divers, le titulaire du Lot n°1 devra réaliser :

- les travaux de réétanchéification des trappes non étanche et de certains regards existants,
- les travaux de réfection de la poutre d'entrée du tunnel ;
- les travaux de réparation de l'acrotère (*poutre*) non porteur localisés à l'entrée du tunnel ;
- le remplacement des plaques anti-feu dans le tunnel et du toit de l'issue de secours (IS 370).

Les travaux divers à réaliser seront précisés et arrêtés lors d'une réunion de chantier en présence du maître d'oeuvre ou de l'un de ses représentants.

1.7.9. Travaux de dépose (démolition, démontage et remontage)

La réfection des joints, les travaux d'étanchéité, les injections des fissures, les travaux de cuvelage et le remplacement des équipements défectueux nécessitent la mise en œuvre de prestations d'enlèvement, de dépose, de démolition, de démontage et de remontage suivants :

- démolition du béton du renformis ;
- démolition manuelle des longrines des trottoirs ;
- dépose des joints de chaussée à revêtements améliorés existants ;
- dépose de tous les types de joints de trottoir existants ;
- burinage manuel des zones localisée de béton dégradé des tabliers, des dalles, des joints, des zones fissurées et/ou désagrégées ;
- hydrodémolition des zones étendues de béton dégradé des tabliers, des dalles, des joints, des zones fissurées et/ou désagrégées ;
- dépose de regards ;
- démontage de plaques de protection au feu.
- burinage manuel des zones de béton dégradé des tabliers, des dalles, des joints, des zones fissurées et/ou désagrégées.

1.7.10. Travaux de réfection des joints des franchissements de l'A1

Les franchissements concernés par les travaux de réfection des joints de chaussées et de trottoirs passant au-dessus de la tranchée couverte du Landy sont identifiés et répertoriés, comme suit :

- Pont Montjoie, pont des Blés, joints latéraux de la passerelle Pk1194, pont Amilcar Cabral, dalle parking du Landy / Parc, pont (dalle) carrefour de Soissons, plots 33, 34 et 38.

Au droit de ces différents franchissements (tabliers et couvertures) les joints longitudinaux (joints de dilatation) et aussi les joints transversaux sont défectueux. La partie supérieure de la tranchée couverte et en particulier le plafond est également affecté par des venues d'eau (ex. suintements, traces d'humidité, goutte à goutte..) et des traces de calcite. Ces défauts dus au mauvais état des joints génèrent principalement, en partie inférieure de la tranchée, de nombreuses traces et des infiltrations d'eau (à débit modéré) le long des piédroits.

Afin de prévenir le développement des désordres et pérenniser l'ouvrage, la structure du tunnel de Landy nécessite des travaux de réfection de ses joints de construction défectueux.

Le présent marché du Lot n°1-Ouvrages d'Art prévoit donc le remplacement des joints de chaussées et de trottoirs au niveau des différents franchissements identifiés :

Les travaux de réfection de tous les types de joints sur les tabliers et couvertures concernés par l'emprise des travaux au Nord et au-dessus de la TC du Landy vont consister à :

- implanter de manière contradictoire les emprises des joints concernées par les travaux (tabliers, couvertures, piédroits et parking) ;
- repérer les vides des joints ;
- déposer les anciens joints de dilatation ;
- découper / enlever et évacuer la couche de roulement (selon les différentes épaisseurs préalablement identifiées), décroûter les trottoirs existants, purger les matériaux jusqu'au niveau de la dalle brute avec dégagement éventuel des anciens aciers de liaison (en prenant soin de ne pas détériorer l'étanchéité existante) et procéder à l'évacuation des matériaux constitutifs) ;
- réparer toutes les zones de béton dégradées ;
- implanter et réaliser les longrines et les scellements des joints de dilatation ;
- préparer puis procéder à la réception des supports (Point d'arrêt) ;
- poser les drains et réaliser leur évacuation (côté ouvrage, afin de récupérer les eaux pouvant circuler au niveau du joint entre le solin et la chaussée) Puis, à vérifier l'exutoire... ;
- mettre en place le polystyrène de protection (coffrage du vide) et deux cornières entre les deux parties du joint ;
- mettre en place l'ossature du joint et caler les solins (réglages, percement et scellements des étriers) ;
- mettre en œuvre le coulage avec un béton adapté (y compris la mise en œuvre d'une bande de protection sur la couche de roulement et le compactage par vibration du béton) ;
- démonter les bras de pose (serrage, fixation cachetage) ;
- adapter les relevés de joints ;
- mettre en place le joint à Hiatus sur les emprises chaussées (nettoyage de la zone chantier) ;
- mettre en place les joints de parking et de trottoirs.

1.7.11. Travaux de réfection de l'étanchéité des ouvrages

(fasc. 67 titre I du CCTG)

Les étanchéités des ouvrages datent respectivement des années 1965 et 1997. Sur les ouvrages concernés (Pont Montjoie, dalle parking du Landy / parc, dalle du pont carrefour de Soissons, plots 33, 34 et 38), il s'avère qu'aujourd'hui les dispositifs d'étanchéité présents sur ces ouvrages sont

inopérants et doivent faire l'objet d'une réfection totale afin d'éviter l'aggravation des dégâts de corrosion sur les têtes de précontrainte.

La reconstitution des dispositifs d'étanchéité sur les ouvrages concernés sera assurée au moyen d'un complexe d'étanchéité de type feuille préfabriquée + couche d'asphalte plus asphalte gravillonné (FPA) composé de la manière suivante :

- une couche de vernis d'imprégnation à froid à base de dissolution de bitume dans un solvant organique ou à base de résines polyuréthane en solution,
- une couche de feuille préfabriquée bitumineuse d'une épaisseur de l'ordre de 3 mm à 4 mm armée d'un matériau tissé,
- une couche d'asphalte gravillonnée de vingt-cinq millimètres (25 mm) d'épaisseur destinée à protéger l'asphalte pur et à augmenter l'étanchéité du complexe.

La couche de béton bitumineux recouvrant ce complexe devra avoir une épaisseur minimale de 6 ou 7 cm.

Préalablement à l'exécution des travaux d'étanchéité, l'entrepreneur devra s'assurer de la conformité des supports (grenailage, nettoyage, primaire d'imprégnation en résine...). Il importe d'accorder une très grande attention à la qualité du support.

Le vernis d'imprégnation à froid, à base de résine PMMA ou équivalent devra être mélangé à de la cilice fine (granulométrie entre 0 et 1 mm).

Afin de garantir un collage optimal et optimiser par la même les temps de poses, une application au finisseur pour la mise en œuvre de l'asphalte gravillonné de protection (*sur la feuille préfabriquée*) est recommandée.

Tous les relevés d'étanchéité sont protégés par du ciment grillagé.

1.7.12. Tranche ferme : Travaux de réfection d'étanchéité sur la dalle du parking du Landy / parc

(fasc. 67 titre I du CCTG)

1.7.12.1. Travaux sur le parking du Landy / parc

Dans le cadre du présent marché, afin de garantir le traitement des venues d'eau de la dalle du parking du Landy et par la même pallier l'absence d'un dispositif d'étanchéité sur cette partie d'ouvrage, l'étanchéité du Parking du Landy devra être entièrement refaite au titre des travaux prévu à la phase n°4.

À noter que le dispositif d'étanchéité devra être reconstitué par application d'un système d'étanchéité sous chaussée de type FPA bi-couche « Feuille préfabriquée + couche d'asphalte gravillonné ».

Cette étanchéité devra être réalisée conformément aux fascicules 67 titre I et titre III du CCTG par un complexe d'étanchéité de type feuille préfabriquée plus asphalte (FPA). Il devra être conforme aux prescriptions du fascicule 67, titre I, et au STER 81, avec l'emploi préalable d'un revêtement constitué :

En parties courantes :

- Couche d'accrochage (bouche pores) :

- sur le support en béton : elle doit être constituée par un enduit d'imprégnation à froid répandu à raison de 800 g/m² en fonction de l'état de surface du support (préalablement grenaillé) ;
- Étanchéité :
 - elle est composée d'une couche de feuille préfabriquée bitumineuse d'une épaisseur de l'ordre de 3 mm à 4 mm armée d'un matériau tissé (éventuellement autoprotégé),
 - une deuxième couche d'étanchéité et de protection par contre-chape en asphalte coulé gravillonné de qualité AG3 et d'épaisseur 2,5cm destinée à protéger l'asphalte pur et à augmenter l'étanchéité du complexe.

Le complexe mis en oeuvre devra être titulaire d'un avis technique sur les étanchéités des ponts-routes avec support en béton, délivré par le Cérema (anciennement par le Sétra).

La préparation et la réception du support sont réalisées dans le cadre de la Phase 4 de la Tranche ferme :

À Noter qu'une visite préparatoire à la réception du support devra impérativement être effectuée en présence du maître d'oeuvre. Le support étant réputé satisfaire aux exigences de l'article 8.8 Contrôles Tableau 13 du fascicule 67 Titre I, chapitre III, et de l'article 9.2.3 du fascicule 67 Titre III, chapitre III.

La réception ne pourra être prononcée que si le support présente des caractéristiques conformes à l'article 8.3.2.3 du fascicule 65. Dans le cas où un ragréage local ou général du support est envisagé, sa résistance à la traction (Rt) devra être > 1.5 MPa.

Une préparation minimale et normale du support est attendue : grenaillage, suppression de toutes traces d'hydrocarbure, balayage, (ou) soufflage à l'air comprimé (sec), (ou) aspiration, (ou) éventuellement lavage à l'eau à la pression normale de distribution.

1.7.13. Travaux de réétanchéification de fissures par injection de polyuréthane

Les fissures concernées sont situées :

- dans les issues de secours

Dans ces issues de secours des écoulements visibles en surface des parois, identifiés au droit de la plupart des joints sont à faible débit. Les venues d'eau sont de niveau 3 à 4 au sens du tableau 2 du GT9R1F2 de l'AFTES (TOS-194-195 de mars-juin 2006).

Il s'agit de réaliser des injections en polyuréthane à cellules fermées de type HA Flex LV de la gamme de neef ou équivalent.

Conformément à l'article 3.6.2 « Essai de convenance pour les injections de blocage », du présent CCTP, l'Entrepreneur pourra procéder à une préinjection de polyuréthane de blocage de venues d'eau. Dans le respect des stipulations de ce même article 3.6.2, il devra réaliser un essai de convenance, en présence du Maître d'oeuvre ou de l'un de ses représentants avant de réaliser les travaux d'injections polyuréthanes prévus au marché.

Principales tâches :

- Forages pour injecteurs,

- Procéder à une injection de produit à base de liants résineux réactifs pour le remplissage expansif des fissures, vides et interstices dans le béton : produits de type S au sens de la norme NF EN 1504-5. Les fissures se trouvent sous la chaussée et ne sont pas accessibles. Dans le cadre du présent projet, on retient une mousse de polyuréthane monocomposant couplée à un accélérateur si nécessaire.
- Rebouchage des trous d'injection.

Précisions:

- Les quantités et les emplacements des zones de joints à traiter par injection de polyuréthane seront définis précisément par le maître d'œuvre. En aucun cas l'entrepreneur ne devra procéder à des travaux d'injection sans l'approbation du maître d'œuvre ou de l'un de ses représentants.
- **Les délais distincts d'exécution dont il est question dans l'Acte d'Engagement sont précisés ci-après :**

LOT OA		
Tranche	Délais distincts	Durée
TF	TF1 : Pont Monjoie	4 mois
	TF2 : Pont des Blés	2 mois
	TF3 : Pont Cabral	2 mois
	TF4 : Dalle du Landy	5 mois
TO1	TO1-1 : Plot 38	3 mois
	TO1-2 : Plots 33 et 34	4 mois
	TO1-31 : Pont de Soissons phase1	3 mois
	TO1-32 : Pont de Soissons phase2	2 mois
	TO1-33 : Pont de Soissons phase3	3 mois
TO2	TO2-1 : Réfection poutre	4 nuits

1.7.14. Travaux de réétanchéification de fissures par injection acrylique

Les fissures concernées sont situées :

- dans les issues de secours

Celles-ci présentent diverses pathologies : infiltration à débit constant, présence importante de calcite, traces d'écoulements fines sur toute la longueur du joint, venues d'eau légères.

Les différentes fissures sont à reprendre sur des zones ponctuelles identifiées à divers endroits sur les parois des issues secours.

Selon les tableaux 3 et 5 du GT9R1F2 de l'AFTES (TOS-194-195 de mars-juin 2006), on retient le traitement adéquat de type injection de coulis chimique : 1.1 acrylique.

Il s'agit d'injection acrylique avec une fonction de remplissage ductile des fissures de classe D. Les produits correspondants seront de types (PC509 ACRYL) GELACRYL AR deneef ou équivalent. Conformément à l'article, 3.6.3 « Essai de convenance pour les injections d'acrylique », du présent CCTP, l'Entrepreneur devra réaliser un essai de convenance, en présence du Maître d'œuvre ou de l'un de ses représentants avant de réaliser les travaux d'injections acryliques prévus au marché.

Principales tâches :

- Forages pour injecteurs,
- En cas d'importantes venues d'eau, il est possible de procéder à une injection de produit à base de liants résineux réactifs pour le remplissage expansif des fissures, vides et interstices dans le béton: produits de type S au sens de la norme NF EN 1504-5,
- Injection de produit à base de liants résineux réactifs pour le remplissage ductile des fissures; spécification D au sens de la norme NF EN 1504-5. Dans le cadre du présent projet, on retient une résine acrylique dopée au latex couplée à un accélérateur.
- Rebouchage des trous d'injection.

Précisions:

- Les quantités et les emplacements des zones de joints à traiter par injection acrylique seront définis précisément par le maître d'œuvre. En aucun cas l'entrepreneur ne devra procéder à des travaux d'injection sans l'approbation du maître d'œuvre ou de l'un de ses représentants.

1.7.15. Travaux de revêtement en contre-pression

Le choix du revêtement en contre-pression est soumis à l'agrément du maître d'oeuvre.

Le procédé de revêtement de cuvelage peut être un revêtement plastique, élasto-plastique, ou élastique appliqué à l'intérieur de la structure conformément aux prescriptions du DTU 14.1 (norme NF P 11-221-1) "Travaux de cuvelage" qui précise les conditions de réalisation des travaux de cuvelage des parties de structures enterrées.

Un revêtement d'imperméabilisation épais à base de mortier pour cuvelage au sens du DTU 14-1 mise en oeuvre à l'intrados de la structure existante.

Ce revêtement d'étanchéité adhérent destiné à résister aux venues d'eau en contre-pression au niveau des issues de secours devra être de type :

- composite (armé d'un tissu de verre, conformément au DTU14.1 ou d'un système composé d'un revêtement de cuvelage et d'une étanchéité liquide) et adhérent au support (conformément aux stipulations du fascicule 74),
- étanche à l'eau et la vapeur d'eau.

Le revêtement sera adapté aux déformations et fissurations fonctionnelles admises des ouvrages enterrés au sens de la norme NF P 11-221 (DTU 14.1).

Produit de protection de surface (revêtement EN 1504-2 principe 2.2/8.2. Adhérence 2MPa, pression directe 1 Mpa).

Zone de la voûte concernée par les travaux de cuvelage

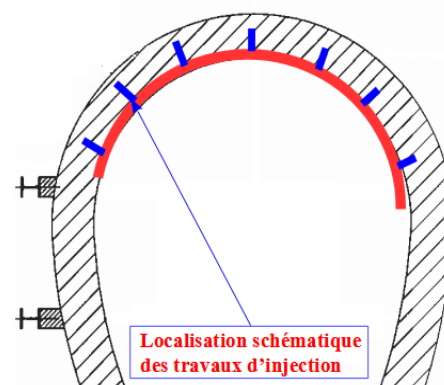


Schéma des travaux de cuvelage dans les issues de secours

Le support devant être humide, mais non ruisselant, avant la mise en oeuvre du procédé, il est par conséquent parfaitement compatible avec l'humidité résiduelle du support qui devra être propre, et débarrassé de toute partie non adhérente, exempt d'huile.

Le revêtement utilisé devra résister à des venues d'eau en contre pression.

Avant la mise en oeuvre du revêtement d'étanchéité armé (REA), les travaux suivants devront être réalisés :

- un nettoyage parfait des parements par sablage ou hydro-sablage sous très haute pression ;
- le piquage des bétons dégradés ;
- le traitement des fissures par ragréage et pontage du support avant revêtement ;
- le traitement des défauts grossiers, avec application d'un enduit inhibiteur de corrosion sur l'armature apparente et ragréage par mortier au liant hydraulique à haute adhérence ;
- les produits de traitement utilisés (ragréage, anticorrosion, calfeutrement, pontage des fissures) doivent être compatibles avec le revêtement d'imperméabilisation.

1.7.16. Travaux de mise en place de joints WATERSTOP

Dans le cadre des travaux la mise en place de joints waterstop devra être effectuée. Le dispositif technique de réétanchement choisi est composé de deux joints waterstop de type élastomère capable de résister à 3 m de pression et pouvant accepter des dilatations de l'ordre du centimètre.

Précisions:

- Les emplacements des différentes zones de joints waterstop à traiter seront définis précisément par le maître d'œuvre.

1.7.17. Travaux de purge et de ragréage

L'objectif consiste à purger localement les zones de béton dégradé des joints de chaussée et de trottoir, des zones fissurées et/ou désagrégées des tabliers, des dalles de couvertures et des issues de secours par burinage manuel.

Le Titulaire du présent Lot n°1 s'assurera d'obtenir un béton sain et une surface d'accroche de qualité avant toute réparation.

Les zones de béton altéré identifiées devront être traitées conformément à l'art 6.2.2 de la Norme NF P95-101, notamment :

- une purge des zones de béton altéré effectuée au-delà des zones où les armatures sont corrodées ;
- une réalisation des surfaces de reprises franches et cohésives ;
- un détournement « d » des armatures : $d = \max(20 \text{ mm}, D)$ avec $D = D_{\max}$ du produit de réparation + 5 mm ;
- un traitement par ragréage des zones de béton altéré.

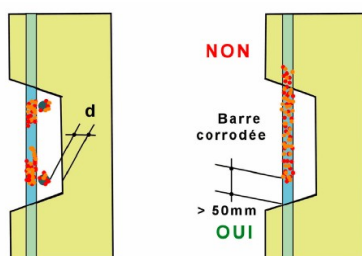


Illustration 43 : dispositions d'exécution des travaux

Précisions :

Toutes les réparations seront réalisées par la mise en œuvre d'un produit de réparation, sans retrait et à prise rapide (de type V2 80 ou équivalent de PAGEL) ainsi que par mise en œuvre d'un ferrailage et scellements d'aciers dans les zones les plus dégradées.

1.7.18. Travaux de réétanchéification de trappes et de regards

Les étanchéités périphériques des trappes et de certains regards de la tranchée couverte sont inopérantes. Il convient au titre du présent marché de procéder à une dépose soignée des zones de traitement des trappes et des regards, ceci, afin de pouvoir mettre en œuvre un complexe d'étanchéité conformément aux règles de l'art y compris toutes sujétions de fixation par chevillage ou tire fond.

La mise en œuvre de l'étanchéité des trappes et des regards devra suivre les recommandations techniques du fabricant. Toutes dispositions techniques constructives devront être prises pour assurer la continuité de l'étanchéité périphérique au droit des éléments traités.

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du maître d'œuvre une procédure de mise œuvre.

Compte tenu des objectifs d'étanchéification attendus, des essais de contrôle (interne et externe) devront être réalisés.

1.7.19. Dépose et remplacement de plaques anti-feu

Le Titulaire du présent Lot n°1 devra proposer et soumettre à l'approbation de la maîtrise d'œuvre son mode de dépose et de remplacement d'une surface de 100m² (environ) de plaques anti-feu dans le tunnel.

Cette procédure devra répondre aux contraintes suivantes :

- les plaques anti-feu devront être déposées (de nuit), stockées puis reposées (de nuit) à l'intérieur du tunnel ;
- importance de la sécurisation dans les prestations de dépose et de remplacement ;
- la dépose de plaques anti-feu de toutes natures (fixe ou démontable) y compris suspentes et fixations.

Précisions:

- la surface et l'implantation seront arrêtées et définies contradictoirement par le maître d'œuvre ;
- lors de l'exécution des travaux, le Titulaire du présent Lot devra prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les installations existantes qu'il pourrait rencontrer ;
- en aucun cas l'entrepreneur ne devra procéder à des travaux de dépose d'une zone de plaques anti-feu sans recueillir l'approbation du maître d'œuvre ou de l'un de ses représentants.

1.7.20. Réalisation d'une campagne d'inspection télévisée (ITV)

La présence d'obstacles à l'écoulement des eaux dans les réseaux d'assainissement du tunnel de Landy freine l'évacuation des eaux pluviales contribuant ainsi lors des périodes pluvieuses à la saturation des réseaux et à l'inondation de différents secteurs.

Préalablement à toutes interventions de curage et de nettoyage des réseaux d'assainissement de la TC du Landy Nord, le Titulaire du présent Lot devra obligatoirement réaliser une campagne d'inspection télévisuelle.

Les différentes anomalies et les principaux désordres relevés à l'intérieur des canalisations lors des diagnostics ITV, tels que : branchements pénétrants, joints sortis, pénétrations de racines, décalages, dépôts, concrétions, graisses, calcites, mortiers, fibrociments etc., devront être impérativement consignés dans deux rapports d'essai et un CD d'inspection.

Le Titulaire du présent Lot devra également établir sur fond topographique avec les regards numérotés, les plans de repérage des défauts, profil en long, caractéristiques des canalisations et des effluents.

1.7.21. Travaux d'assainissement

Lors des dernières campagnes d'investigations des problèmes d'assainissement ont été constatés. En effet, des fuites d'eau apparaissent même par temps sec et les caniveaux sont souvent pleins.

Au titre du présent marché des travaux le curage de l'assainissement vont être effectués.

En référence aux éléments de connaissance issus des rapports d'inspection télévisée (ITV), le Titulaire du présent Lot devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre les représentations cartographiques des tronçons de canalisations prioritaires au programme des travaux de curage et de nettoyage.

Les tronçons approuvés par le maître d'œuvre selon les critères de typologie de dysfonctionnements et d'impacts choisis et calculés issus des données d'ITV devront être réhabilités en priorité par l'entrepreneur.

TYPLOGIE DES DYSFONCTIONNEMENTS ET DES IMPACTS

<p>INF : infiltration. EXF : exfiltration. HYD : diminution de la capacité hydraulique. DEB : débordements (inondation). DEV : déversements anormaux. ENS : ensablement. BOU : bouchage.</p>	<p>DSC : déstabilisation du complexe sol-conduite. ATC : attaque chimique en cours. RAC : dégradation en cours par intrusion de racines. ABR : dégradation en cours par abrasion. EFF : altération de l'intégrité structurale, risque d'effondrement.</p>
<p>POL : pollution des eaux de surface, par débordements, surverses, ou perturbation des filières d'épuration. PON : pollution des sols et des eaux souterraines. NUH : nuisances « hydrauliques » : interruption de service, odeurs, inondations, en domaine privé ou sur la voie publique. TRA : nuisances diverses (y compris celles qui sont dues aux opérations d'exploitation) : atteintes à la sécurité ou à la fluidité du trafic (hors inondations), bruit, gêne pour l'accès aux commerces...</p>	<p>DOB : dommages au bâti, y compris infiltrations en cave. CXR : surcoûts d'exploitation du réseau (y compris le coût de la réduction de la durée de vie des équipements). CXS : surcoûts d'exploitation de la station d'épuration, y compris le déficit d'aides publiques. CDV : coût de la réduction de la durée de vie des ouvrages, et surcoût des interventions curatives par rapport à des interventions préventives ou proactives.</p>

En aucun cas le Titulaire du présent Lot ne devra traiter un tronçon non soumis à l'approbation du maître d'œuvre ou à l'un de ses représentants.

Afin de rétablir de manière pérenne les capacités d'écoulement des réseaux d'assainissement du tunnel et par la même éviter l'inondation de la chaussée, le Titulaire du présent Lot devra mettre

en oeuvre le programme des travaux validé par le maître d'œuvre. Ce programme définit les zones concernées par les travaux de curage et de nettoyage de tous les obstacles présents dans les réseaux d'assainissement.

De nuit, disposant d'un PL hydrocureur pompeur, le Titulaire du présent Lot devra procéder au nettoyage, au pompage des boues, au curage des installations et de toutes interventions spécifiques de débouchage des canalisations des regards de visite et des avaloirs.

1.7.22. Travaux de réparation de la poutre acrotère du tunnel

La poutre acrotère localisée à l'entrée de la tranchée couverte du tunnel de Landy a été endommagée et fracturée au cours de son exploitation de manière accidentelle.

La campagne d'investigation réalisée lors des travaux sur la partie Sud de la tranchée couverte a permis d'identifier un ensemble de pathologies sur la poutre acrotère de l'ouvrage.

Dans le cadre du présent marché et suite au retour des investigations préalablement réalisées, des actions de réparation et de renforcement structurel visant à permettre à la structure de retrouver son état de service initial seront engagées .

Précisions:

- Durant l'exécution des travaux de réparation de la poutre acrotère, la tranchée couverte du tunnel de Landy sur l' A1 sera entièrement fermée à la circulation.

ARTICLE 1.8. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.8.1. Principales contraintes

1.8.1.1. Périodes d'exécution à respecter

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions nécessaires au strict respect des périodes d'exécution détaillées dans l'Acte d'Engagement §3.2 et §3.3. En particulier le départ des délais distincts seront dépendants du respect des délais distincts par les autres lots.

Le titulaire du présent lot devra régulièrement recaler son planning prévisionnel en fonction de l'avancée et des plannings partagés par les autres lots.

Par dérogation à l'article 28.1 du CCAG, **la période de préparation d'une tranche du lot** est fixée comme suit :

Tranche	Délai
Ferme	3 mois
Optionnelle 1	3 mois
Optionnelle 2	1 mois

Il est précisé que ce délai n'est pas compris dans la période d'exécution.

Le titulaire du présent lot devra régulièrement recaler son planning prévisionnel en fonction de l'avancée et des plannings partagés par les autres lots.

Les délais pour réaliser les aménagements paysagers sont contraints. Seules les plantations pourront être réalisées sur une période plus longue afin de respecter la saisonnalité des plantes mises en œuvre.

Conformément à l'article 3 de l'acte d'engagement, le délai d'exécution des travaux est fixé comme suit :

Tranche	Délai
Ferme	10 mois
Optionnelle 1	12 mois
Optionnelle 2	2 mois

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions nécessaires au strict respect des périodes d'exécution ci-après :

- **La tranche ferme** qui comprend les travaux des ponts Montjoie, Cabral, des Blés ainsi que la Dalle du Landy parking / parc et des reconnaissances sur le pont de Soissons devra être réalisée conformément aux stipulations de l'article 3 de l'acte d'engagement.
- **La tranche optionnelle 1** qui comprend les travaux du pont de Soissons et des plots 34 et 38 devra être réalisée conformément aux stipulations de l'article 3 de l'acte d'engagement.
- **La tranche optionnelle 2** qui comprend les travaux annexes autres comme la réfection des issues de secours ou la réparation d'une poutre acrotère dans le tunnel devra être réalisée en cohérence avec le planning des nuits de fermetures de l'UER de Saint-Denis sur une période de travaux pouvant s'étendre sur 2 mois à compter de la date fixée par l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux.

1.8.1.2. Conditions d'accès au site

Les contraintes d'accès dans le tunnel sont détaillées dans le chapitre 4 « Exécution des travaux ».

- En vue de la réalisation des travaux de curage et de nettoyage un détecteur de gaz est demandé.

1.8.1.3. Informations : Opération de remplacement en lieu et place de l'ouvrage SNCF existant

- Durant la période de remplacement du PRA de Soissons par la SNCF Réseau, en 2027, un arrêt des travaux est prévu entre la Tranche Ferme et la Tranche Optionnelle 1. Certains travaux de plantation du Lot n°3 pourront cependant être effectués afin de respecter les dates de plantations, sous réserve d'accord des représentants du chantier SNCF Réseau.
- Il est fait obligation au titulaire et à sa charge de proposer au Moe un planning d'exécution précis des travaux avec une période d'arrêt et de reprise des travaux en 2027.

1.8.1.4. Exploitation sous chantier / Pont de Soissons

L'exploitation sous chantier nécessite des mesures particulières de mise en œuvre, elle sera complexe pour les ouvrages situés dans la zone d'intervention du Pont de Soissons qui voit se croiser plusieurs routes départementales, ainsi qu'un pont ferroviaire.

Le programme d'intervention constitue un point d'arrêt préalable à l'exécution de toutes prestations sur cette emprise.

1.8.2. Conditions de permanences de gardiennage

En vue de limiter les risques de vols et de dégradations dans les différentes emprises travaux, il est fait obligation au Titulaire du **Lot n°2 Voirie - Signalisation** d'assurer les dépenses d'intérêt commun concernant la sécurité et le gardiennage pour le compte des trois Titulaires conformément aux différentes pièces contractuelles du marché.

Sauf disposition contraire des documents d'organisation de chantier, les dépenses communes de sécurité et de gardiennage des différentes emprises du chantier sont à la charge de l'entreprise Titulaire du Lot n°2 y compris toutes les sujétions de gardiennage complémentaire nécessaire sur le chantier.

Afin d'éviter les dégâts et les pertes, lors de la mise en place de son matériel, chaque entreprise reste responsable de la sécurisation de son matériel. Le Maître d'Ouvrage ne pourra, en aucun cas, avant la réception des travaux, être concerné par les frais résultants des vols ou dégradations survenus sur le chantier ou les lieux de stockage. Il est vivement conseillé à chaque entrepreneur de souscrire une assurance spécifique en vue de disposer d'une protection en cas de vol, de dommages accidentels ou de perte.

Le Titulaire du Lot n°2 prévoira une astreinte de 24 heures sur 24 heures y compris le week-end et les jours fériés pour assurer la signalisation, le balisage, l'éclairage de même que le maintien des dalles et pavés granit et du mobilier urbain stockés sur le chantier.

Le N° de téléphone d'astreinte sera communiqué au Maître d'œuvre et au Maître de l'Ouvrage en début de chantier et restera le même jusqu'à la fin des travaux.

1.8.3. Limitation de tonnage sur l'ouvrage

Afin de ne pas abîmer la structure des ouvrages existants, le tonnage maximum autorisé en charge sur les dalles de couvertures durant les phases travaux pour le matériel lourd est de **10 tonnes**. Le Titulaire du présent Lot est invité à tenir compte de cette contrainte pour optimiser son organisation de chantier.

Le Titulaire du présent Lot devra précisément tenir compte de cette contrainte lors de la réalisation de ces modes opératoires. Cette contrainte de charge concerne également les bennes, les matériels et le stockage de matériaux.

Toute conséquence qui découlerait de la non-observation de cette contrainte par le Titulaire du présent Lot est à sa charge.

1.8.4. Réseaux

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur l'existence de **27** exploitants de réseaux concernés par l'emprise du chantier.

Ces informations répondent aux exigences des articles R.554-20 à R.554-23 du Code de l'environnement et à l'arrêté du 22 décembre 2010 modifié, de même qu'aux obligations du maître d'ouvrage à respecter au titre de la réglementation applicable aux travaux exécutés à proximité d'ouvrages souterrains et aériens.

Les références de la demande de déclaration de projet des travaux du maître d'ouvrage sont les suivants :

- Ouvrage emprise Cabral n° DT : 2025031901427TEF ;
- Ouvrage emprise des Blés n° DT : 2025031901383TGV ;
- Ouvrage emprise Montjoie n° DT : 2025031901360TVX ;
- Ouvrage emprise Pressence n° DT : 202503190 1520TYQ ;
- Ouvrage emprise Carrefour de Soissons n° DT : 2025031901507TN8.

L'entrepreneur devra utiliser les références de ces DT afin de réaliser une DICT au titre du présent marché.

Toutes les manipulations de câbles dans les différentes emprises travaux devront être effectuées par des personnes habilitées après validation du PCTT de l'arrondissement de gestion et d'entretien de la route Nord. Ces travaux feront l'objet d'une procédure précise, dont toute modification devra être transmise au CSPS.

Liste indicative des principaux exploitants ayant au moins un réseau/ouvrage concerné par les travaux :

Exploitant	Type de réseau
ARELION - AXIANS FIBRE	Télécommunication
AXIONE	Télécommunication
CD 93 DVD – SDPR – BER	TL (Télécommunication)
COLT TECHNOLOGY SERVICES	
DÉPARTEMENT DE LA SEINE-SAINT-DENIS - DEA	Assainissement
DÉPARTEMENT DE LA SEINE SAINT DENIS DINSI	TL (Télécommunication)
ENEDIS	Électrique
GRDF	Gaz
GTIE TELECOMS / AXIANS NETWORKS	TL (Télécommunication)
IMOPTEL	TL (Télécommunication)
LUMEN TECHNOLOGIES	TL (Télécommunication)
NATRA	GA
ORANGE U2 IDF EST	TL
CA PLAINE COMMUNE DIRECTION EAU ET ASSAINISSEMENT	EU (Assainissement)
PLEINE COMMUNE ENERGIE SERVICE GESTION DES DT ET DICT	CU
CA PLAINE COMMUNE UNITÉ TERRITORIALE SAINT DENIS - L'ILE SAINT DENIS	EL

PRIZZ INFRASTRUCTURE	EL + TL
RATP INFRASTRUCTURE	
SFR - COMPLETEL SFR - COMPLETEL	TL
SFR - SFR SA SFR SA	TL
SIAAP-SAR	Assainissement
SIPARTECH	TL
SNCF RESEAU PARIS NORD	TR
VEOLIA EAU FRANCILIANE Service DT DICT	EA
VERIZON PARIS	TL
ZAYO	TL
DiRIF	Sirius (communication PMV)

1.8.5. Planning prévisionnel des travaux

Il est rappelé que le marché comporte une tranche ferme et deux tranches optionnelles.

À ce titre, le Titulaire du présent Lot devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre un programme détaillé d'exécution des travaux et un plan de phasage dans le respect des attentes de l'article « 1.7.1.1. Périodes d'exécution à respecter ».

Le programme d'exécution des travaux devra préciser, les matériels et méthodes qu'il compte employer, l'échelonnement dans le temps, l'utilisation de l'espace aux différents franchissements. Ce programme devra indiquer notamment les zones de stockage et les accès chantier.

Les matériels et les méthodes envisagés seront précisés pour chacune des tranches et des phases de travaux.

Le phasage définitif des travaux sera arrêté par le Titulaire du présent Lot en accord avec le Maître d'œuvre durant la période de préparation.

Chaque zone de travaux d'étanchéité et de remplacement de joints (chaussées et trottoirs) devra faire l'objet de plusieurs phases travaux.

Lors de l'élaboration de son programme d'exécution des travaux, le Titulaire du présent Lot veillera à adapter et à répéter les différentes phases sur les zones de travaux :

- Phase n°1 (TF) porte sur les travaux du pont Montjoie ;
- Phase n°2 (TF) porte sur les travaux du pont des Blés et des joints latéraux de la Passerelle PK1194 ;
- Phase n°3 (TF) porte sur les travaux du pont de Amilcar Cabral ;
- Phase n°4 (TF) porte sur les travaux du parking du Landy / parc ;
- Phases 5, 6, 7 et 8 (TO1) concernent uniquement les travaux de la zone située au niveau du carrefour de Soissons ;
- Phase n°9 (TO 2) porte sur les travaux dans les issues de secours et les autres travaux (curage, étanchéification etc.) .

Précisions:

- L'ordre des phases de travaux proposé ci-avant n'est pas absolu. Il sera adapté par les titulaires des différents lots. Certaines phases seront notamment réalisées en parallèles.
- Le Titulaire du présent Lot a le droit d'optimiser le programme d'exécution des travaux et surtout le délai de fermeture et de neutralisation des ouvrages. Bien entendu, sous réserves de l'approbation par la Maîtrise d'œuvre du programme optimisé.

1.8.6. Moyens mis en œuvre

Le Titulaire du présent Lot devra réaliser les travaux en tenant compte de la nécessité d'éviter toute action susceptible de porter atteinte à la pérennité des parties d'ouvrage non concernées par les travaux à exécuter.

De même que la reprise de toute dégradation qui sera constatée et enregistrée dans le cadre de ce marché de travaux de réfection de joints de chaussée restera à la charge exclusive le Titulaire du présent Lot :

- une attention particulière doit être portée aux évacuations des eaux de chantier, afin de ne pas obturer les conduites d'assainissement des ouvrages. Il incombera au Titulaire du présent Lot d'évacuer les eaux usées (mélange d'abrasif et d'eau provenant de coulis de ciment, ou encore d'eau usées, etc.) .

1.8.7. Limitation des nuisances et respect de l'environnement

Le Titulaire du présent Lot est tenu de respecter tout au long des travaux l'ensemble des prescriptions relatives au respect de l'environnement, à la maîtrise des déchets et à la limitation des nuisances portées aux **chapitres 2 et 3** du présent CCTP.

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

- d'évacuer les eaux usées en tenant compte des contraintes liées à la loi n°94-374 du 3 janvier 1992 sur l'eau ainsi que la nomenclature définie dans le décret n°93-743 du 29 mars 1993,
- de protéger l'environnement de l'ouvrage contre toute la pollution due au chantier ;
- de limiter l'émission de poussière compte tenu de la proximité des voies maintenues en circulation et la présence d'habitations dans le périmètre rapproché du chantier ;
- le Titulaire du présent Lot doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de gestion de l'élimination des déchets (SOGED), selon les modalités définies au **chapitre 2** du présent CCTP.

Le chantier se trouvant en milieu urbain, le Titulaire du présent Lot devra porter une attention particulière sur les nuisances sonores diverses occasionnées par les travaux.

Toute conséquence de la non-observation de ces sujétions par le Titulaire du présent Lot r est à sa charge.

Il est rappelé que le Titulaire du présent Lot est réputé être en capacité d'estimer les quantités de déchets afin de pouvoir vérifier :

- les filières de recyclage proches du site pouvant recevoir ces déchets,
- les décharges pour déchets inertes pouvant accueillir ces déchets,

- les utilisations possibles hors emprise.

Le Titulaire du présent Lot doit mettre en oeuvre un schéma d'organisation du plan de respect de l'environnement (SOPRE) ainsi qu'un schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED), selon les modalités définies au **chapitre 2** du présent CCTP.

1.8.8. SOGED

Dans ce document, qui sera soumis au visa du maître d'oeuvre pendant la période de préparation, le Titulaire du présent Lot expose et s'engage sur :

- 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 oeuvre pendant les travaux.

1.8.9. 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 dans le **8.4.3 du CCAP**.

1.8.10. Liaison entre entreprises et intervenants

La liaison entre les différentes entreprises concourant à la réalisation de l'opération de travaux « **Réfection de la Tranchée Couverte du Landy sur l'A1 à Saint-Denis – PHASE 2** » devra être parfaite et constante avant et pendant l'exécution des travaux.

Dans le cadre de cette liaison :

- l'entreprise titulaire du présent Lot n°1 prendra contact avec toutes les entreprises afin d'obtenir tous renseignements en ce qui concerne les ouvrages de finition et les équipements dont l'exécution aura une incidence sur la réalisation de ses propres travaux ;
- chaque entreprise réclamera à la Maîtrise d'œuvre, en temps voulu, toutes les précisions utiles qu'elle jugera nécessaire à la bonne exécution de ses prestations ;
- chaque entreprise se mettra en rapport, en temps voulu, avec le ou les entreprises dont les travaux sont liés aux siens, afin d'obtenir tous les renseignements qui lui sont nécessaire ;
- chaque entreprise devra travailler en bonne intelligence avec les autres entreprises travaillant sur le chantier, dans le cadre de la coordination d'ensemble ;
- toutes les entreprises seront tenues de prendre toutes dispositions utiles pour assurer l'exécution de leurs travaux en parfaite liaison avec ceux des autres corps d'état.
-

L'entrepreneur **Titulaire du Lot n°2 – Voirie-Signalisation** assurera la direction de la cellule de synthèse et la synthèse des réseaux.

Il est précisé ci-après, la mission de la **Cellule de synthèse des réseaux** :

- Le titulaire du **Lot n°2 – Voirie-Signalisation** assurera la récapitulation, par exploitant de réseau, la synthèse de l'ensemble des réseaux présents dans les différentes emprises de

travaux : a minima, une ligne (ou une colonne selon modèle) par exploitant présent ayant répondu à la DICT.

- Afin d'avoir une vision d'ensemble de tous les réseaux présents dans les emprises des travaux des plans de synthèse devront être établis sur la base des plans joints aux récépissés de la DICT (ou levés directement sur le chantier).
- Les documents graphiques (plans et coupes) de synthèses élaborés par le Lot n°2 seront présentés à tous les intervenants lors des réunions de chantier où les choix de réalisation seront arrêtés par le Maître d'Œuvre.

À aucun moment durant le chantier, un intervenant ne pourra se prévaloir d'un manque de renseignements pour ne pas effectuer des prestations lui incombant, ou ne pas fournir des renseignements, ou des plans, ou des dessins nécessaires aux autres intervenants pour la poursuite de leurs travaux.

ARTICLE 1.9. JOURNAL DE CHANTIER

1.9.1. Les dispositions à mettre en œuvre :

le Titulaire du présent **Lot n°1 Ouvrages d'Art** sera tenu de faire établir quotidiennement par un de ses représentants une fiche de chantier où seront indiqués :

1. les travaux et opérations réalisés, avec évaluation des quantités effectuées ;
2. les conditions météorologiques constatées (vent, température, précipitations...) ;
3. les incidents ou détails présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux ;
4. les observations faites et les prescriptions imposées au titulaire sur le plan technique ;
5. les résultats des différents essais et contrôles ;
6. les observations ou prescriptions du Maître d'œuvre concernant notamment la sécurité des personnels et des tiers.

À cette fiche, sera annexé, chaque jour, un compte rendu détaillé établi par un représentant, du Titulaire du présent Lot, spécialement désigné pour chacun des ateliers, sur lequel seront indiqués par poste de travail :

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel présent sur le chantier et son temps de marche, la durée et la cause des arrêts de chantier, l'évaluation des quantités de travaux effectués chaque jour ;
- les incidents de chantier et de travaux dont la rémunération n'est, selon l'entreprise, pas prévue dans le bordereau des prix ;
- tout incident concernant la sécurité ou tout accident matériel ou corporel.

Cette fiche sera annexée au journal de chantier tenu par l'agent de l'administration chargé de la surveillance des travaux.

La non remise des documents, le lendemain avant douze heures, entraîne automatiquement l'application des pénalités prévues à l'article 4.4 du CCAP.

À ce journal pourra être annexé, chaque jour, tous les documents venant en complément des informations consignées dans la fiche de chantier (photographies, bons de livraisons, résultats d'essais, procès verbaux de constat...).

En outre, pendant l'exécution des travaux, le Titulaire du présent Lot devra adresser au maître d'œuvre des rapports "hebdomadaires" donnant :

- l'état d'avancement du chantier comparé à l'état prévu par "le programme d'ensemble" et par "le programme bimensuel" ;
- le programme bimensuel réajusté.

La non remise des documents entraînera automatiquement l'application des pénalités prévues à l'article 4.4 du CCAP.

CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

FASCICULE 65 (travaux de génie civil)
FASCICULE 67 titre I (étanchéité du parking / parc du Landy et des chaussées)
FASCICULE 67 titre III (étanchéité enterrée des issues de secours)
FASCICULE 74 (issues de secours)
DTU 14.1 (cuvelage)

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

Le titulaire du Lot 1 – Ouvrages d'Art doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent CCTP.

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 de l'ouvrage, en phase de travaux comme en phase de service.

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

Tous les documents remis par le titulaire du Lot 1 à la maîtrise d'œuvre doivent être rédigés en français.

Pour la mise en oeuvre du béton, la gestion de l'exécution doit respecter les exigences de la norme NF EN 13670/CN.

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

(chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1 et III.14 du fasc. 66 du CCTG et art. 28, 29 et 40 du CCAG)

2.2.1. Dispositions générales

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire du Lot 1 est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté :

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

2.2.2. Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire du Lot 1, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit après l'exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

- le plan d'assurance de la qualité (PAQ), dans lequel les procédures d'exécution doivent être établies pour chacune des tâches nécessaires à la réalisation des ouvrages (y compris les agréments de matériaux et de matériels) ;
- le programme d'exécution des travaux et les programmes particuliers ;
- les études et procédures d'exécution des ouvrages ;
- les réponses au DICT ;
- les notices et les notes de calcul prévues au marché, notamment la note de calcul justifiant le souffle de l'ouvrage ainsi que la température de pose (en version informatique compatible Autocad 2013 et en version papier) ;
- le projet des installations de chantier ;
- le projet des ouvrages provisoires portant maintien des chaînes de déplacement piétons et cyclistes ;
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé (SPS) ;
- le dossier de gestion et d'entretien de l'ouvrage ;
- le Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) accompagné d'un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) ;
- les résultats d'essai de conformance ;
- les résultats du contrôle intérieur ;
- le dossier de récolement des différents ouvrages présenté et rédigé par des volumes pour chaque ouvrage ;
- les plans topographiques des zones relevées ;
- les journaux de chantier ;
- les fiches produits ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG, art. 33 du fasc. 65 du CCTG, art. III.1.3 et III.1.4. du fasc. 66 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- le calendrier prévisionnel des travaux ;
- la description générale des matériels et des méthodes utilisées (procédures d'exécution).

Pour l'établissement du programme d'exécution des travaux et pour l'organisation de son chantier, le titulaire du Lot 1 devra tenir compte des différentes contraintes figurant à l'article « 1.7- Contraintes particulières imposées au chantier » du présent C.C.T.P.

Le calendrier prévisionnel des travaux doit être présenté avec une mise en évidence claire du nombre de personne travaillant chaque jour sur le chantier, les tâches critiques ainsi que leur enchaînement. Les marges de sécurité éventuelles peuvent être indiquées sur le planning.

Pour chaque tâche, il indiquera la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution. Il indiquera les tâches critiques qui conditionnent le délai d'exécution des travaux.

ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ (SPS)

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

L'attention du titulaire du Lot 1 est attirée, sur le respect des règles de sécurité pour le personnel.

Le titulaire du Lot 1 devra se conformer aux directives du coordonnateur SPS et du maître d'œuvre, en matière de sécurité et d'hygiène.

Le titulaire du Lot 1 sera contractuellement tenu de prendre toutes les dispositions qui s'imposent de même que de répondre à toutes les demandes du maître d'œuvre et du coordonnateur SPS concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et protection de la santé sur le chantier.

À ce titre, les entreprises intervenant sur le chantier seront tenues de respecter la réglementation en vigueur pour les chantiers du bâtiment et des travaux publics.

Précisions:

- le maître d'œuvre dispose d'un marché CSPS.

ARTICLE 2.5. PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ – GÉNÉRALITÉ

(art. 34 du fasc. 65 du CCTG, art. I.2.1 et annexe A1 du fasc. 66 du CCTG, art. 7 du fasc. 68 du CCTG)

Le plan d'assurance qualité (P.A.Q.) soumis au visa du Maître d'œuvre ne comporte pas de « contrôle externe » à la chaîne de production.

Il est établi en s'inspirant du guide pour la « mise en œuvre des Plans d'Assurance Qualité » du S.E.T.R.A. de décembre 1991.

Il est établi pour l'ensemble des travaux à réaliser et conformément aux stipulations de l'article 34 du Fascicule 65 du C.C.T.G.

2.5.1. Composition générale du plan qualité

Conformément aux dispositions de l'article 34 du fascicule 65, le Plan Qualité est constitué :

- de la note d'organisation générale du chantier (y compris les installations de chantier, les affectations des tâches et la liste des procédures, les moyens en personnel et leurs références ;
- des Plans Qualité des co-traitants et des sous-traitants ;
- des procédures d'exécution (y compris la description générale des moyens généraux en matériel et méthode), relatives à l'exécution de chaque tâche principale (réfection des différents types de joints « chaussées, trottoirs, parking, issues de secours », méthodes d'étanchéité, « injection, calfeutrement, purge, ragréage, revêtement en contre pression », méthode de réparation de la poutre acrotère du tunnel, remplacements de divers équipements, etc ...) ;

- des documents de suivi de contrôle intérieur (circuit de documents, fiches de contrôle et traitement des non-conformités) ;
- du cadre des documents de suivi d'exécution ;
- des modalités de demande d'agrément des matériaux, composants et équipements.

Il est conforme :

- à l'article 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton ;
- à l'article 4.3 du fascicule 65 du CCTG pour le traitement des non-conformités des parties en béton.
- à l'article 4.2.1 du fascicule 66 du CCTG pour les parties métalliques ;
- aux articles 1.6, 3.1 (cas des processus de type industriel) et/ou 3.2 du fascicule 56 du CCTG (cas des processus de type génie civil) pour la protection anticorrosion des parties métalliques) ;

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

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

Précisions:

- les sous-traitants ne seront acceptés par le Maître d'œuvre, qu'après description par l'entreprise mandataire du système d'assurance qualité mis en place avec le sous-traitant proposé ;
- le maître d'œuvre se réserve le droit de recourir au contrôle extérieur, au besoin.

2.5.2. Points d'arrêts et points critiques

Les points d'arrêt sont donnés ci-après. Sauf proposition particulière du titulaire du Lot 1 acceptée par le maître d'œuvre ou son représentant, les délais de préavis et de levée sont donnés au CCAP.

Il est rappelé les notions sémantiques ci-après :

« Un **point d'arrêt** est un 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.

Un **point sensible** est un point d'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation.

Un **point critique** est un point sensible qui donne lieu en outre à l'établissement d'un document de suivi. La liste des points critiques est présentée par le titulaire du Lot 1 dans le document d'organisation générale du P.A.Q. ».

La liste des points d'arrêt des nouveaux joints est donnée dans le tableau ci-dessous :

Phases d'exécution concernée	Intervention du contrôle intérieur (interne et/ou externe)		Intervention du contrôle extérieur (1)
	Points critiques (2)	Points d'arrêts (3)	
Présentation de la note de calcul déterminant l'écartement des lignes d'ancrages à la pose du joint et le réglage de l'ouverture du joint en fonction des époques auxquelles auraient lieu ces deux opérations (âge de la structure porteuse, température,...), Dans le cas 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 ferrailages secondaires nécessaires au transfert à la structure porteuse des efforts transmis par les ancrages.	Oui	Oui	Oui
Choix des produits et des matériels			
Contrôle et réception des produits			
Transport, réception et stockage	Oui		Oui
Essais d'identification rapide et/ou contrôle des caractères normalisés	Oui		Oui
Contrôle, réception de la réservation	Oui	Oui	Oui
Contrôle du joint, réglage, propreté de la réservation etc. (joint mécanique)	Oui	Oui	Oui
Opérations de bétonnage (conditions climatiques, vérification du béton,...)	Oui		Oui
Contrôle de la température du fondoir et des granulats (dans le cas de Joint à revêtement amélioré)	Oui		Oui
Opérations de finition et de serrage des ancrages (éventuels) Vérification du nivellement, de l'état de surface du béton, de la résistance du béton sur éprouvettes d'information, de mise en tension des ancrages, ...) Vérification de la correcte mise en place du profilé d'étanchéité	Oui		Oui
Réception des travaux			
Remise des résultats des essais	Oui		Oui
PAQ : remise au maître d'œuvre de l'ensemble des documents originaux constituant le PAQ	Oui	Oui	Oui
Vérifications diverses : joints de trottoir, raccordements aux trottoir, nettoyage,...	Oui		Oui
Remise en circulation	Oui	Oui	Oui

Illustration 44 : Points critique et d'arrêt des travaux de réfection (fourniture et pose) des nouveaux joints de chaussée des franchissements du tunnel de Landy

La liste des points d'arrêt (autres que les joints) est donnée dans le tableau ci-dessous :

Phase des travaux	Points d'arrêt	Actions de contrôle extérieur
Signalisation (Réfection poutre)	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation du plan qualité. - Fournir lors de la période de préparation de la TO 2 le dossier des plans de signalisation des travaux de réfection de la poutre du tunnel. - Acceptation des modalités de signalisation et des procédures de protection du chantier (y compris les procédures de mise en place des itinéraires de déviation). 	<ul style="list-style-type: none"> - Instruction et validation du dossier d'exploitation transmis pour cette emprise travaux
Démolition du renformis existants des tabliers d'ouvrages	<ul style="list-style-type: none"> - Définition des emprises de renformis à déposer. - Acceptation des documents préalables à l'exécution (procédure pour chaque ouvrage). - Validation des emprises à déposer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Validation des différentes épaisseurs de renformis à démolir ; - Vérification du phasage et des modes opératoires ;
Réalisation du Grenailage	<ul style="list-style-type: none"> - Définition des emprises à grenailier. - Acceptation des documents préalables à l'exécution (procédure de grenailage pour chaque emprise d'ouvrage). 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle et examen pour acceptation de l'état de surface des supports grenailés.
Ferraillage de longrines / Scellements des armatures en acier	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation de l'épreuve de convenance. - Validation des études d'exécution : note de calculs, schémas propres et plans d'exécution pour chaque ouvrages. - Validation de la procédure d'exécution : ferraillage de chaque ouvrages. - Validation de la procédure d'exécution : forages et scellements de chaque ouvrages. - Acceptation des Repérages au RADAR des têtes de précontrainte, de leur marquage, (implantation/profondeur pour chaque ouvrages) - Acceptation de l'implantation des aciers-béton pour chaque ouvrages - Autorisation de réaliser les forages (Contrôle de la mise en œuvre sur chaque emprises travaux). - Autorisation / Réception impératif de tous les ferraillages avant chaque bétonnage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle et examen pour acceptation de l'état de longrines traitées ; - Contrôle et examen pour acceptation de l'état des scellements réalisés ;
Coffrage / ferraillage / Bétonnage	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation d'une formulation et réception des résultats des centrales à béton. - Autorisation à réaliser les épreuves de convenance, - Acceptation de l'épreuve de convenance, Validation de la procédure d'exécution relative au ferraillage , - Validation de la procédure d'exécution relative au bétonnage,- - Bétonnage des longrines de tous types de joints : Réception du support, réception des coffrages, après lavage et humidification du support. - Autorisation de bétonnage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Examen de la propreté des supports. - Contrôle de la réalisation du coffrage et du ferraillage des supports. - Contrôle des qualification.

Ragréage des emprises d'ouvrages	<ul style="list-style-type: none"> - Définition des zones à ragréer. - Acceptation fournisseur / produit de ragréage. - Réception de l'épreuve de convenance de ragréage. - Validation de la procédure d'exécution (purges et des préparations de surfaces). 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle et examen de la qualité des emprises ragrées ; - Contrôle par touché physique du respect de la rugosité attendu.
Bouche pores	<ul style="list-style-type: none"> - Définition et acceptation à la mise en œuvre du bouche pores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle et examen visuels
Dispositif d'étanchéité FPA	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation par le maître d'oeuvre des épreuves prévues à l'article 12 du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG - Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité de la chape d'étanchéité aux exigences du fascicule 67 titre I du CCTG - Acceptation du support du dispositif d'étanchéité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle DOA et appui par contrôle extérieur (Céréma) ; - Contrôles DOA & Céréma du recouvrement des feuilles / du collage / du marouflage.
Mise en œuvre des nouveaux joints	<ul style="list-style-type: none"> - Définition et acceptation de tous types de zones de joints à reprendre. - Validation des procédures d'exécution : Joints (chaussées / trottoirs / parking) de dilatation relatives à chaque ouvrages. - Autorisation de mise en œuvre des nouveaux joints. 	<ul style="list-style-type: none"> - Validation de l'implantation des nouveaux joints ; - Vérification du phasage et des modes opératoires ;
Produit joint de chaussée	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation fournisseur / produit. - Acceptation du plan qualité (résine, mortiers et bétons proposés, étanchéité, primaire d'accrochage, armatures, produits de scellement, drains,...) - Acceptation de l'épreuve de convenance. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle et validation des produits de joints de chaussée ;
Joints de chaussées / trottoirs /et ou parking	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation du type de joints avant fixation ou scellement ou coulage. - Validation de la procédure d'exécution : Joints de dilatation (chaussées / trottoirs /et ou parking). - Autorisation de dépose des joints existants - Autorisation de mise en œuvre (<i>suivant types de joints</i>) des barres d'ancrage suite à la réception des épreuves d'information sur la résistance du béton ou des scellements. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification et acceptation du type de joint à mettre en œuvre suivant le mode opératoire ;
Injection de polyuréthane	<ul style="list-style-type: none"> - Acceptation du fournisseur du produit d'injection de polyuréthane. - Validation de la procédure d'exécution des travaux d'injection. - Définition et acceptation des zones à injecter. - Acceptation relative à la réception de l'essai de convenance d'injection avant toute autorisation de démarrer les travaux d'injection sur les ouvrages. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification du mode opératoire et acceptation du produit d'injection de polyuréthane à mettre en œuvre.

Traitement des fissures par pontage et calfeutrement	<ul style="list-style-type: none"> - Définition et acceptation des zones à calfeutrer. - Réception de l'épreuve de convenance de calfeutrement avant démarrage des travaux de calfeutrement sur l'ouvrage. - Définition et acceptation des zones à ponter. - Acceptation relative à la réception de l'essai de convenance de calfeutrement avant toute autorisation de démarrer les travaux de pontage sur les ouvrages. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification du mode opératoire et acceptation du produit de calfeutrement à mettre en œuvre.
Étanchéité / Cuvelage	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation par le maître d'œuvre des épreuves prévues à l'article 12 du chapitre III du fascicule 67 titre I du CCTG, - Acceptation de l'ensemble des documents et résultats d'essais permettant de montrer la conformité de la chape d'étanchéité aux exigences du fascicule 67 titre I du CCTG. - Validation de la procédure d'exécution - Acceptation du support de l'étanchéité (rugosité, texture résistance en traction directe, humidité,...). - Autorisation de mettre en œuvre l'étanchéité (Cuvelage dans les IS et feuille préfabriquée FPA sur les ouvrages), dont relevés et protection des relevés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification et acceptation du repérage des zones à traiter d'un cuvelage. - réalisation des essais de convenances de cuvelage sur une surface définie par le Moe avant toute mise en oeuvre définitive dans les issues de secours. - Réception des supports après traitement.
Assainissement	<ul style="list-style-type: none"> - Validation des études d'exécution. - Acceptation fournisseur / produit. - Contrôle de la mise en œuvre des drains, - Contrôle des travaux de curage, - Contrôle de la mise en œuvre des regards. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification des modes opératoires.

La liste des points critiques est présentée par l'entrepreneur dans la note d'organisation de son Plan Qualité.

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

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

Pour les autres points d'arrêt et en particulier ceux liés à l'acceptation par le Maître d'oeuvre des résultats d'essais de convenance, d'éléments témoins ou d'épreuves d'études, les délais de préavis et de réponse du Maître d'oeuvre seront établis dans le cadre de la mise au point du PAQ et après proposition acceptée par le Maître d'oeuvre.

Dans le cadre des différentes procédures d'exécution du PAQ, le Titulaire récapitulera les délais de préavis associés aux points d'arrêt.

La liste des points critiques est présentée par le titulaire dans la note d'organisation générale du P.A.Q. Le titulaire sera informé des résultats du contrôle extérieur.

Le laboratoire chargé des essais dans le cadre du contrôle interne du titulaire sera soumis à l'acceptation du maître d'oeuvre.

ARTICLE 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(norme NF EN 13670/CN, art. 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG)

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

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

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

ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.7.1. Liste des procédures d'exécution

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

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

- procédure générale sur la réception des fournitures, matériaux et composants sur le chantier ;
- implantation générale et de détail y compris le relevé de la géométrie ;
- déplacement quotidien des K16 nécessaires à l'exécution des travaux ;
- mise en place du dispositif de signalisation temporaires nécessaire à l'exécution des travaux de réfection de la poutre du tunnel ;
- préparation des surfaces et des emprises (joints, tabliers, parking / parc, issues de secours,...);
- démolition du renformis béton ;
- démolition manuelle des longrines de trottoirs ;
- Purge et ragréages des bétons ;
- reconstitution de la poutre acrotère du tunnel ;
- détail des épreuves de convenance (déroulement, moyens humains et matériels mis en œuvre) ;
- percements et scellements des étriers de béton armé ;
- traitement des surfaces de reprise de bétonnage ;
- joints longitudinaux et transversaux ;
- réalisation de l'étanchéité des différentes emprises travaux ;
- joints de dilatation pour parking / parc étanché ;
- étanchéités principales des ouvrages Montjoie, du Carrefour Soissons et du parking / parc du Landy, plots 33, 34 et 38 ;
- montage, utilisation et démontage des échafaudages et des ouvrages provisoires ;

- revêtement en contre-pression dans les issues de secours ;
- reprise des joints d'étanchéification de regards et de trappes ;
- calfeutrement et injection de fissures ;
- signalisation temporaire des voies concernées au niveau de la poutre du tunnel ;
- ITV ;
- curage des réseaux d'assainissement du tunnel.

2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

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

- le plan de phasage des différentes emprises de travaux de réparation ;
- Le projet des ouvrages provisoires, le cas échéant ;
- l'ensemble des dispositions prises pour la protection de l'environnement ;
- le dossier d'étude des bétons et produits spéciaux de calage et de réparation,
- les références des documents internes à l'entreprise consultables par le maître d'œuvre sur le chantier ;
- les fiches techniques des différents types de joints posés et leurs modes de fixation ;
- les plans de pose des joints de trottoirs ;
- les plans de pose des joints de dilatation pour parking / parc étanché ;
- le cahier des clauses techniques des joints des issues de secours ;
- le cahier des clauses techniques du dispositif de revêtement en contre-pression.

2.7.3. Assurance de la qualité des nouveaux joints de dilatation

Le Plan Qualité définit :

- le mode et les caractéristiques techniques du procédé de réparation employé;
- la fonction et la nature du contrôle intérieur ;
- les références du personnel ;
- les moyens humains et matériels mis en œuvre.

L'opération s'apparente totalement à une mise en oeuvre de nouveaux joints en lieu et place des anciens. Dans ce cadre les modalités d'application du PAQ seront basées sur les spécifications de mise en œuvre des volets suivants :

- présentation de la note de calcul déterminant l'écartement des lignes d'ancrages à la pose du joint et le réglage de l'ouverture du joint en fonction des époques auxquelles auraient lieu ces deux opérations (âge de la structure porteuse, température,...), dans le cas d'un joint comprenant des ancrages dans le béton, un dessin d'exécution définissant les emplacements à réserver pour les tiges de scellement des ancrages du joint, et les ferraillements secondaires nécessaires au transfert à la structure porteuse des efforts transmis par les ancrages ;
- une fiche attestant l'absence de défauts ou d'endommagements ;

- les attestations de contrôle, et de réception (de la réservation) attestant la conformité des dimensions portées sur les plans d'exécution des ouvrages ;
- le contrôle du joint, le réglage, la propreté de la réservation (joint mécanique), la vérification, du bon positionnement en place par rapport à l'emplacement prévu sur les plans ;
- un dessin d'exécution* (des relevés des joints, des joints de trottoir ou des longrines latérales) définissant les emplacements à réserver pour les tiges de scellement des ancrages du joint, et les ferrillages secondaires nécessaires au transfert à la structure porteuse des efforts transmis par les ancrages.

Le PAQ devra satisfaire les besoins fonctionnels suivants :

- reprendre les mouvements de dilatation et de rétractations extrêmes des ouvrages (le titulaire devra confirmer le souffle et les conditions de pose) ;
- assurer la continuité de la chaussée au droit des différents joints et de limiter les effets acoustiques lors de leur franchissement ;
- résister aux contraintes du trafic ;
- se raccorder parfaitement à l'étanchéité existante de l'ouvrage et assurer une étanchéité parfaite au niveau du vide de dilatation ;
- assurer une continuité étanche avec le relevé d'extrémité des trottoirs.

Précisions :

* L'entrepreneur est tenu d'établir un dessin d'exécution en liaison avec le fabricant poseur du joint dans le cas d'un marché principal avec sous-traitance ou par le fabricant poseur du joint dans le cas d'un marché direct.

* Un exemplaire de la note de calcul est adressé au fabricant poseur du joint dans le cas où la pose du joint est sous traitée par le titulaire du présent marché.

La satisfaction de ces besoins fonctionnels sera motivée et démontrée dans la propositions technique de l'entreprise à l'appui de son offre.

2.7.4. Détermination du souffle des joints de dilatation

La détermination du souffle des joints de chaussée est faite selon la méthode exposée dans le document "Joint de chaussée des ponts-routes - Document technique" édité par le SETRA en 1986.

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

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

Il est rappelé ici que le paramètre le plus déterminant est le déplacement du tablier : le joint doit pouvoir reprendre le souffle, tant en déplacement longitudinal qu'en mouvement transversal et vertical.

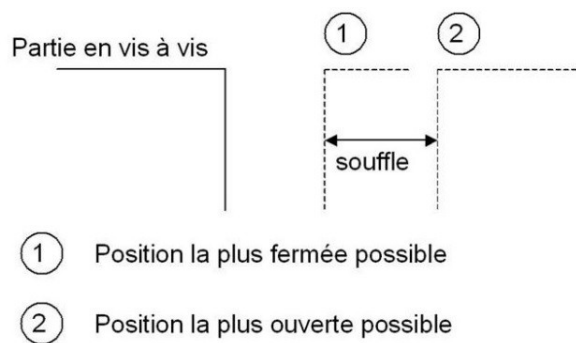
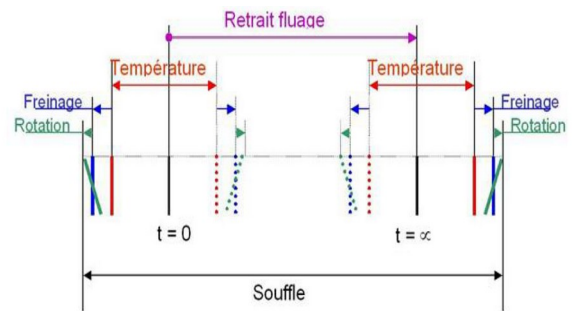


Illustration 45 définition du souffle



- la température indiquée représente la dilatation thermique pure (sans gradient thermique)
- freinage : sous charges
- rotation : charges, fluage, gradient thermique,...

Illustration 46 décomposition du souffle

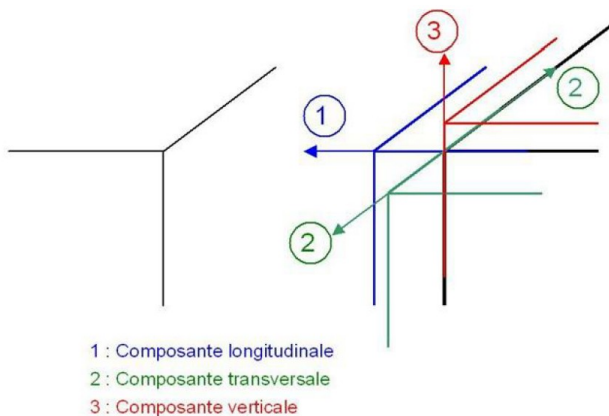


Illustration 47 les composantes du souffle

Le joint doit satisfaire aux trois degrés de liberté correspondant aux trois directions du déplacement relatif des deux éléments par rapport à l'axe de la voie (Fig. 47).

Les textes de référence pour la détermination du souffle d'un joint de chaussée sont les normes Eurocodes (et leurs annexes nationales) et autres normes listées dans le tableau (Fig.48).

Pour chaque texte de référence, les paragraphes particuliers intéressant le calcul du souffle d'un joint de chaussée sont précisés dans le tableau ci-dessous :

Référence de la norme	Titre de la norme	Paragraphes importants pour la détermination du souffle
NF EN 1990 [2]	Eurocode 0 : Bases de calcul des structures	
NF EN 1990/A1 (annexe A2 de la norme NF EN 1990) et son annexe nationale NF EN 1990/A1/NA [3]	Eurocode 0 : Base de calcul des structures Annexe A2 : application aux ponts	
NF EN 1991-1-5 et son annexe nationale NF EN 1991-1-5/NA [4]	Eurocode 1 : Actions sur les structures Partie 1-5 : Actions générales – Actions thermiques	- Section 6 : Variations de température dans les ponts - Annexe C : coefficient de dilatation thermique - Section 6 de l'annexe nationale : variations de température dans les ponts, en particulier la clause 6.1.3.2(1) définissant les températures de l'air sous abri dans les départements métropolitains
NF EN 1991-2 et son annexe nationale NF EN 1991-2/NA [5]	Eurocode 1 : Actions sur les structures Partie 2 : Actions sur les ponts, dues au trafic	
NF EN 1992-1-1 et son annexe nationale NF EN 1992-1-1/NA [6]	Eurocode 2 : Calcul des structures en béton Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments	Clause 3.1.4 et annexe B : retrait et fluage
NF EN 1992-2 et son annexe nationale NF EN 1992-2/NA [7]	Eurocode 2 : Calcul des structures en béton Partie 2 : Ponts en béton – Calcul et dispositions constructives	Annexe B : retrait et fluage
NF EN 1994-2 [8]	Eurocode 4 : Calcul des structures mixtes acier-béton Partie 2 : Règles générales et règles pour les ponts	- Clause 5.4.2.5 (3) pour le coefficient de dilatation thermique des structures mixtes.
NF EN 1998-2 [9]	Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes Partie 2 : ponts	Clause 2.3.6.3(5) : dispositions constructives des éléments structuraux non critiques tels que les joints de dilatation du tablier
NF EN 1337-10 [10]	Appareils d'appui structuraux Partie 10 : Surveillance et entretien	Annexe B (B.2) : détermination de la température de la structure

Illustration 48 : normes impactant la détermination du souffle d'un joint de chaussée

2.7.5. Classe du trafic

Le trafic de référence à prendre en compte est T0.

2.7.6. Assurance de la qualité pour les produits de calfeutrement de fissures

Le Plan Qualité définit pour les coulis de ciment :

- la catégorie, la classe, la sous-classe, la provenance des ciments, et le dosage ;

- la nature, le dosage et la provenance des adjuvants le cas échéant ;
- les caractéristiques du sable employé (fiche produit) ;
- la nature des produits prêts à l'emploi utilisés ;
- la méthode d'application.

Le Plan Qualité définit pour les produits à base de résine synthétique :

- la catégorie, la provenance et le dosage ;
- la méthode d'application.

Le Plan Qualité définit, pour tous les produits employés, les caractéristiques principales (mécaniques, remplissage, souplesse) des matériaux mis en œuvre.

2.7.7. Assurance de la qualité pour les traitements de fissures

Par traitement de fissures, on entend les opérations de calfeutrement et/ou d'injection.

Le Plan Qualité définit :

- la méthode de préparation du support,
- le mode de réparation utilisé,
- la fonction et la nature du contrôle intérieur,
- les références du personnel.

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

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

2.7.8. Assurance de la qualité pour les produits de pontage de fissures

Le Plan Qualité définit pour les produits à base de résine synthétique :

- la catégorie, la provenance et le dosage ;
- la méthode d'application.

Le Plan Qualité définit, pour tous les produits employés, les caractéristiques principales (mécaniques, remplissage, souplesse) des matériaux mis en œuvre.

Le Plan Qualité précise :

- les conditions de réalisation des épreuves ;

- les modalités de communication des résultats par l'entreprise au maître d'œuvre ;
- la conduite à tenir lorsque les résultats escomptés ne sont pas atteints.

Les épreuves de convenance doivent être réalisées au minimum vingt-quatre heures avant le début des pontages, sur le chantier et dans les conditions de celui-ci.

2.7.9. Assurance de la qualité pour l'étanchéification des trappes et des regards

Le PAQ doit comporter :

- une fiche attestant du contrôle de la conformité et des recommandations techniques du fabricant ;
- dimensions réelles relevées sur les trappes et les regards existants ;
- les types de matières premières et composants externes proposés pour assurer la continuité de l'étanchéité périphérique au droit des trappes et des regards ;
- le mode de fixation (par chevillage ou tire fond) et le type de joint souple de calfeutrement (sur le pourtour des trappes et des regards) proposés ;
- les attestations de peinture et de matériaux sur ces différents types de cadres ;
- les résultats des essais de contrôle (interne et externe) attestant des objectifs d'étanchéification concluant.

2.7.10. Assurance de la qualité du revêtement en contre-pressure

Le Plan Qualité précise les modalités du contrôle interne et externe du fabricant ainsi que la procédure de mise en œuvre.

Il explicite :

- la technique retenue pour empêcher l'eau sous pression de pénétrer à l'intérieur des parties d'ouvrages ;
- les dispositions techniques adoptées pour garantir une étanchéité et protéger les ouvrages contre la pression d'eau ;
- les moyens utilisés pour assurer la stabilité des éléments tant en phase provisoire qu'en phase définitive ;
- les conditions de mise en œuvre et de réglage des différentes couches ;
- les conditions de sécurité du personnel pendant la mise en œuvre du revêtement d'imperméabilisation ;
- en cas de supports trop fermés, de type voiles préfabriqués, le support devra faire l'objet d'une préparation (à minima un ponçage du support au disque diamant sera réalisé).

2.7.11. Assurance de la qualité pour l'assainissement

Le PAQ et la procédure doivent comporter :

- les moyens humains et matériels mis en œuvre ;
- les fournitures utilisées ;

- la nature exacte des travaux réalisés ;
- les moyens d'accès ;
- les Équipements de Protections Individuels ;
- les conditions d'approvisionnement et de stockages des produits,
- les modalités d'exécution des travaux de curage ;
- les conditions d'implantation et de traitement des regards d'assainissement à remplacer ;
- un dessin déterminant les spécifications techniques et l'implantation des différents regards d'assainissement à étanchéifier ;
- tout ce que l'entrepreneur ou la maîtrise d'œuvre jugeront nécessaires d'ajouter.

2.7.12. Assurance de la qualité pour les implantations

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les exigences contractuelles d'implantations des joints (longitudinaux, transversaux, de trottoirs et de parking/parc) à réparer de même que les équipements à remplacer.

Il précise également les dispositions prises pour la conservation des hauteurs altimétriques de l'état initial des emprises avant travaux.

2.7.13. Assurance de la qualité pour le ragréage

Le Plan Qualité définit :

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

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

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

2.7.14. Assurance de la qualité pour les produits de réparation

Le PAQ définit :

- la nature des produits prêts à l'emploi utilisés ;
- les caractéristiques répondant aux exigences de performance des produits de réparation définies à l'article 3.9 du présent CCTP.

2.7.15. Assurance de la qualité pour les opérations de ferrailage, et de forages/scellements d'aciers

La nature, la provenance du produit ou la composition du mortier de scellement seront soumis, par le titulaire, à l'approbation du maître d'œuvre et feront l'objet d'un article détaillé dans le P.A.Q.

A l'appui de ces propositions, le titulaire devra fournir :

- la fiche technique du fabricant ;
- le procès-verbal des essais effectués dans le cadre de la procédure d'évaluation.

La procédure devra néanmoins préciser :

- les moyens humains et matériels mis en œuvre ;
- les Équipements de Protections Individuels ;
- les modalités de repérage/marquage des forages (réseau de lignes) ;
- les modalités de maîtrise de la profondeur de forage ;
- les matériaux utilisés: modèles de barres et fournisseurs, produit de scellement ;
- les conditions de stockage des produits ;
- ...

2.7.15.1. Dispositions particulières à préciser pour les aciers

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

En complément des stipulations du sous-article 6.5.3.1 du fascicule 65 du CCTG, si des dispositifs de raccordement des aciers (manchons) sont prévus ou utilisés, le Plan Qualité précise leurs caractéristiques et leur provenance.

Enfin, si une protection contre la corrosion des aciers pour béton armé est prévue par le sous-article intitulé "Exigences générales" de l'article intitulé "Article 3.5. Aciers pour béton armé" du **chapitre 3 du présent CCTP**, le Plan Qualité explicite ses modalités.

La procédure comprendra en plus tout ce que l'entrepreneur ou la Maîtrise d'œuvre jugeront nécessaire d'ajouter.

2.7.15.2. Relativement au scellement de barres d'acier

La procédure doit respecter toutes les recommandations des fabricants de produit de scellement et les Règles de l'Art en matière de scellement d'aciers à béton :

- les plans d'exécution donnent le positionnement des scellements ;
- l'implantation définitive des scellements exige au préalable le repérage RADAR des câbles et ferrailles en place dans les différentes parties en béton. L'implantation doit être validée contradictoirement avec le Maître d'œuvre ;
- forage vertical et horizontal ;
- soufflage à l'avancement avec un matériel adapté (soufflé au fond du trou jusqu'à ce que l'air qui remonte ne contienne plus de poussière) ;

Scellement des aciers :

- à l'avancement pour éviter que les trous ne se rebouchent, les scellements sont effectués dans les trous propres et secs (sauf si la fiche produit autorise à sceller dans un forage humide) ;
- enfoncer la barre en la tournant de manière à bien enrober l'acier ;
- ne pas toucher à la barre pendant le durcissement de la résine ;
- ...

La procédure doit faire la distinction entre les différents types de forages/scellements à réaliser :

- scellements de petits diamètres (<HA12) sur de faibles longueurs (moins de 18cm) : pas de difficulté particulière à part l'implantation ;
- scellements de diamètres moyens (HA12-14) sur des longueurs normales (moins de 35cm) : bien respecter l'implantation et la rectitude de forage ;
- les scellements de plus gros diamètres (HA16) sur des longueurs plus importantes (plus de 50cm) : l'implantation doit être soigneusement réalisée et respectée ;
- le forage peut être réalisé en plusieurs temps, avec plusieurs forets.

La procédure comprendra en plus tout ce que l'entrepreneur ou la maîtrise d'oeuvre jugeront nécessaire d'ajouter.

2.7.16. Maîtrise de la conformité des zones à coffrer

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

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

2.7.17. Maîtrise de la conformité pour les bétons

(norme NF EN 13670/CN, art. 81 du fascicule 65 du CCTG)

2.7.17.1. Nature et qualité des différents constituants

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

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

- leur provenance ;
- leurs caractéristiques :
 - granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1) ;
 - module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620+A1 et NF EN 13139) ;
 - propreté des sables et graves (normes NF EN 933-8 et NF EN 933-9+A1) ;
 - polluants organiques (norme NF EN 1744-1+A1) ;
 - coefficient d'absorption d'eau (norme NF EN 1097-6) ;
 - impuretés prohibées ;

- soufre total, sulfates solubles dans l'acide et chlorures (norme NF EN 1744-1+A1) ;
- coefficient d'aplatissement (norme NF EN 933-3) ;
- teneur en éléments coquilliers des granulats d'origine marine (norme NF EN 933-7) ;
- Los Angelès (norme NF EN 1097-2) ;
- friabilité des sables (norme NF P 18-576) ;
- niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes NF P18-594, 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 présent paragraphe "Nature et qualité des différents constituants" de l'article 2.7.17.1 du chapitre 2 du présent CCTP.

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

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

2.7.17.2.1. Réaction sulfatique interne

Le Plan Qualité précise les dispositions prises par le titulaire pour prévenir la réaction sulfatique interne du béton, en tenant compte des indications du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

2.7.17.2.2. Alcali-réaction

Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons

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

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

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, les résultats des essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542 et de la norme NF P18-594 sont joints au dossier d'étude des bétons.

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

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

Dispositions concernant les procédures de bétonnage

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

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

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

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

Ces essais doivent être conduits sur la formule modifiée.

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

2.7.17.3. Mise en œuvre du béton sous conditions climatiques extrêmes

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

2.7.17.4. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel

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

2.7.18. Maîtrise de la conformité pour les aciers pour béton armé

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

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

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

Enfin, une protection contre la corrosion des armatures de béton armé est prévue par le sous-article intitulé "Exigences générales" de l'article intitulé "3.4 - Aciers pour béton armé" **du chapitre 3** du présent CCTP, le Plan Qualité explicite ses modalités.

2.7.19. Assurance de la qualité pour l'étanchéité

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

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

- la position de l'étanchéité telle que définie dans l'article « 3.11 - Étanchéité principale » du chapitre 3 du présent CCTP,
- le type d'étanchéité concerné (étanchéité de tabliers ou étanchéité de Parking/parc),
- le complexe d'étanchéité proposé.

Le Plan Qualité de la mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité de type feuille préfabriquée plus asphalte (FPA) doit comporter notamment les éléments suivants :

- le type de complexe d'étanchéité retenu avec l'avis technique s'y rapportant,
- la nature du support d'étanchéité (béton armé, grave bitume, béton bitumineux ou microbéton bitumineux (ou sable enrobé)),
- les moyens utilisés pour la préparation du support et notamment l'enlèvement de l'éventuel produit de cure ainsi que le niveau de préparation à obtenir,
- les moyens utilisés pour la mise en œuvre de la feuille préfabriquée (application manuelle ou mécanisée),
- le mode de réalisation des relevés d'étanchéité et points singuliers,
- les contrôles intérieurs prévus (fascicule 67, titre I, art 11.3, 12.1 et 12.4),
- les modèles des documents d'enregistrement.

Conformément à l'article 1.6.11 du présent CCTP, il est rappelé que le complexe d'étanchéité de type feuille préfabriquée plus asphalte (FPA) sera composé de la manière suivantes :

- une couche de vernis d'imprégnation à froid à base de dissolution de bitume dans un solvant organique ou à base de résines polyuréthane en solution,
- une couche de feuille préfabriquée bitumineuse d'une épaisseur de l'ordre de 3 mm à 4 mm armée d'un matériau tissé,
- une couche d'asphalte gravillonnée de vingt-cinq millimètres (25 mm) d'épaisseur destinée à protéger l'asphalte pur et à augmenter l'étanchéité du complexe.

La couche de béton bitumineux recouvrant ce complexe devra avoir une épaisseur minimale de 6 ou 7 cm.

Préalablement à l'exécution des travaux d'étanchéité, l'entrepreneur devra s'assurer de la conformité des supports (grenaillage, nettoyage, primaire d'imprégnation en résine...). Il importe d'accorder une très grande attention à la qualité du support.

Le vernis d'imprégnation à froid, à base de résine PMMA ou équivalent devra être mélangé à de la cilice fine (granulométrie entre 0 et 1 mm).

2.7.19.1. Mise en œuvre

- La procédure rappelle quelle doit être l'aspect du support béton avant la pose ;
- la procédure précise quels sont les moyens humains et matériels mis en œuvre et les cadences de réalisation attendues. La procédure précise les Équipements de Protection Individuelle ;

- la procédure explicite le traitement des détails :
 - les relevés d'étanchéité ;
 - la constitution, le positionnement et les évacuations des drains d'enrobés ;
 - le raccord aux avaloirs
- la procédure précise les essais auxquels il est procédé : test d'adhérence de l'étanchéité au support.

La procédure comprendra tout ce que l'entrepreneur ou la maîtrise d'œuvre jugeront nécessaires d'ajouter.

Afin de garantir un collage optimal et optimiser par la même les temps de poses, une application au mini-finiisseur pour la mise en œuvre de l'asphalte gravillonné de protection (sur la feuille préfabriquée) est recommandée.

ARTICLE 2.8. SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE GESTION DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS

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

- les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets ;
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le centre de stockage ou de regroupement ;
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux ;
- le tri sur le chantier des différents déchets de chantier à évacuer (bennes, stockage, emplacement sur les différentes zones du chantier) ;
- l'information du maître d'œuvre en phase travaux (composition, quantifiés et lieu de dépôt envisagé).

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

L'article « 3.4 » intitulé "Déchets" du chapitre 3 du présent CCTP précise la nature et les quantités de déchets présents sur le chantier et rencontrés lors des travaux, qu'ils soient destinés à être évacués ou réutilisés sur place.

ARTICLE 2.9. DOSSIER DE RÉCOLEMENT

(article 36 du fascicule 65 du CCTG)

Le dossier de récolement devra respecter la forme des dossiers d'ouvrages décrits par l'ITSEOA (chaque ouvrage aura un dossier spécifique) et devra comprendre :

Le dossier de récolement devra comprendre :

- le programme complet et le calendrier réel d'exécution des travaux ;
- les procès-verbaux de réception des matériaux ;
- les procès-verbaux des essais, mesures et constatations ;

- les plans d'exécution et les notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution ;
- les comptes rendus d'incidents et les journaux de chantiers rédigés et signés conjointement par le représentant du maître d'œuvre et l'entrepreneur ;
- les procès-verbaux des essais, mesures et constatations ;
- le PAQ accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers.
- Un dossier des photos triées résumant les différentes phases de travaux. Il pourra éventuellement être compilé dans un fichier pdf par ouvrage.

ARTICLE 2.10. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTERNE

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 interne

Chaque non-conformité devra faire l'objet d'une fiche.

ARTICLE 2.11. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

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

ARTICLE 2.12. ÉTUDES D'EXÉCUTION - GÉNÉRALITÉS

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

Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution ;
- les documents d'exécution des ouvrages définitifs :
 - une note de calcul justifiant l'écartement des lignes d'ancrages de la pose des différents joints et les réglages des ouvertures ;
 - une note de calcul justifiant les dispositifs de joints proposés pour chaque ouvrage ;
 - une note de calcul justifiant la tenue des différents joints ;
 - les plans d'exécution des différents joints à réparer avec une localisation précise de leur implantation. L'entreprise a notamment la charge de refaire les plans des ouvrages à partir des données topométriques faites à partir des relevés exécutés en début de période de préparation.

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

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

Il est rappelé qu'il faudra tenir compte des contraintes imposées par la circulation des véhicules, circulant à proximité immédiate du chantier. Il incombe au titulaire de déterminer une méthode

permettant de s'affranchir de ces contraintes si toutefois il estime qu'elles sont nuisibles à la bonne exécution des travaux.

ARTICLE 2.13. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

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

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

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

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

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

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

ARTICLE 2.14. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET RÈGLEMENTS DE CALCUL SELON LES RÈGLES EUROPÉENNES

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

- les normes NF EN 1990 et NF EN 1990/A1 et leurs annexes nationales, les normes NF P06-100-2 et NF EN 1990/A1/NA ;
- les normes NF EN 1991-1-1, NF EN 1991-1-3 et son amendement A1, NF EN 1991-1-4 et ses amendements A1, NF EN 1991-1-5, NF EN 1991-1-6 et NF EN 1991-1-7 et son amendement A1 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1-1/NA (NF P06-111-2), NF EN 1991-1-3/NA et son amendement A1, NF EN 1991-1-4/NA et ses amendements A1,A2,A3, NF EN 1991-1-5/NA, NF EN 1991-1-6/NA et NF EN 1991-1-7/NA ;
- la norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA ;
- les normes NF EN 1992-1-1 et son amendement A1, et NF EN 1992-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1992-1-1/NA et NF EN 1992-2/NA ;
- le guide FD P18-717 d'application des normes NF EN 1992 ; les normes NF EN 1993-1-1 et son amendement A1, NF EN 1993-1-5 et son amendement A1, NF EN 1993-1-8, NF EN 1993-1-9, NF EN 1993-1-10, NF EN 1993-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1993-1-1/NA, NF EN 1993-1-5/NA, NF EN 1993-1-8/NA, NF EN 1993-1-9/NA, NF EN 1993-1-10/NA et NF EN 1993-2/NA ;
- les normes NF EN 1994-1-1 et NF EN 1994-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1994-1-1/NA et NF EN 1994-2/NA ;
- la norme NF EN 1997-1, son amendement A1 et son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, ainsi que les normes d'application nationales NF P 94-261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282.
- l'eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie.

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

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

ARTICLE 2.15. ACTIONS ET SOLLICITATIONS SELON LES RÈGLES EUROPÉENNES

2.15.1. Charges permanentes Poids propre des structures

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

Conformément à l'article 4.1.2 (5) de la norme NF EN 1990, le poids propre de la structure peut être représenté par une valeur caractéristique unique calculée sur la base des dimensions nominales figurant sur les plans d'exécution et un poids volumique du béton armé de 2,5t/m³,

2.15.2. Retrait et fluage

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

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

2.15.3. Charges d'exploitation Charges routières normales

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

Excepté le parking du Landy, les longrines des joints des autres ouvrages supportent un trafic de classe 1 au sens de l'article 4.2.2 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA. La largeur des de chaussée des tabliers varie entre 7m (Montjoie, des Blés, Amilcar) et 2m (Passerelle).

Les longrines de joints devront être dimensionnées au freinage selon l'article 4.4.1 des normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA.

ARTICLE 2.16. JUSTIFICATION DES NOUVEAUX JOINTS MÉCANIQUES

L'opération consiste au remplacement de plusieurs joints de chaussées existants. Dans ce cas de remplacement des joints existants, il convient de déterminer le souffle des joints à remplacer en ôtant toutes les déformations irréversibles déjà effectuées, c'est-à-dire une part du retrait et une part du fluage. Le souffle vertical des joints devra également être calculé.

Il est rappelé que l'ouverture d'un joint de chaussée est directement liée au souffle qui représente la différence entre la valeur maximale de l'ouverture et sa valeur minimale.

Concernant le bétonnage des nouveaux joints, il sera fait application de l'EN 1992-3. Dans le tableau 7.105 de classification de l'étanchéité pour le dimensionnement ELS, la classe retenue est la classe 2 (aucune fuite n'est admise).

Étant donné le bras de levier de 0,3 m, par application du tableau 7,103N, la valeur maximale de calcul des aciers de scellement HA10 est de 100 MPa. Les scellements devront toutefois être réalisés pour obtenir un ancrage total de la barre.

En cas de freinage, la fissuration ne doit pas être traversante et la zone comprimée doit rester supérieure à $x_{min}=50$ mm.

Les autres sections d'acier seront dimensionnées avec $WK=0,2$ mm avec la NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2 NA.

L'enrobage sera calculé avec :

- classe XC4 / XS3 /XD3 /XF2 ,
- classe structurale S4
- durée de vie 100 ans.

Les déformations différées du béton :

Le calcul de ces déformations se fait selon la clause 3.1.4 de la norme NF EN 1992-1-1 [5] complétée par son annexe B et l'annexe nationale correspondante. Pour les bétons à haute performance ($f_{ck} > 50$ MPa), la norme NF EN 1992-2 [19] donne une méthode alternative pour l'évaluation du fluage et du retrait, dans la clause B.103.

Le freinage :

L'effort à prendre en compte pour le freinage ou l'accélération est donné à l'article 4.4.1 de la norme NF EN 1991-2 par :

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0,10 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L$$

- où L est la longueur du tablier ou la partie considérée de celui-ci,
- avec $180 \alpha_{Q1} \leq Q_{lk} \leq 500$ kN

La limite supérieure peut être augmentée jusqu'à 900 kN si l'ouvrage est soumis à la circulation des véhicules militaires conformément aux accords de normalisation STANAG (Military STANDARDization AGREEMENTS).

ARTICLE 2.17. JUSTIFICATION DES LONGRINES DE JOINTS

Il sera fait application de l'EN 1992-2

Les sections d'acier seront dimensionnées avec $WK=0,2$ mm.

L'enrobage sera calculé avec :

- classe XC4 / XS3 /XD3 /XF2 ,
- classe structurale S4
- durée de vie 100 ans.

ARTICLE 2.18. PRINCIPE DE FERRAILLAGE DES LONGRINES DE JOINTS DE DILATATION

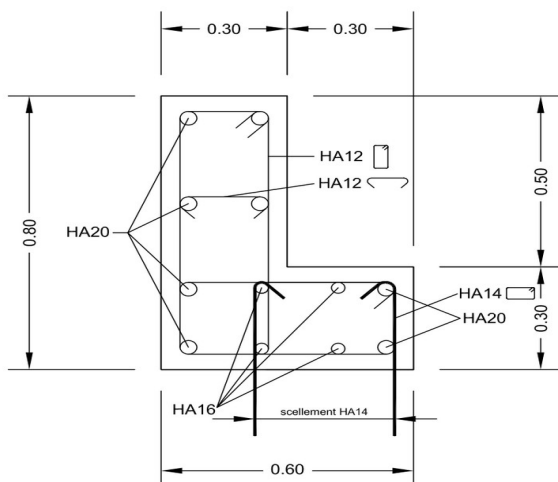


Illustration 49 : Longrine H : 80cm.

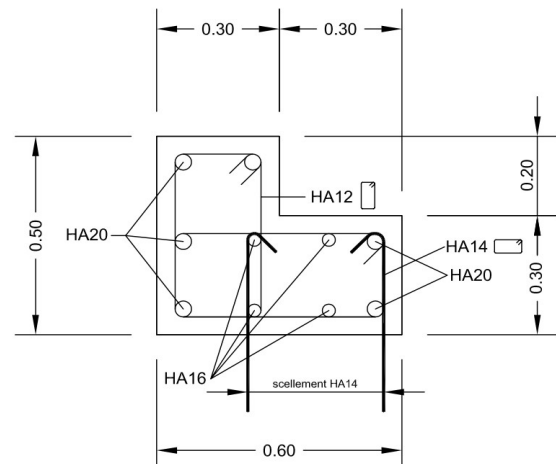


Illustration 50 : Longrine H : 50cm.

ARTICLE 2.19. DÉLAI DE GARANTIES PARTICULIÈRES DES JOINTS DE CHAUSSEE

Le titulaire du présent Lot n°1 garantit au Maître de l'ouvrage contre tout défaut des joints de chaussée mis en oeuvre pendant un délai de dix (10 ans) à compter de la date de réception des travaux correspondants.

Il en découle que cette garantie engage le titulaire pendant ce délai fixé, à effectuer à ses frais, sur simple demande du Maître d'oeuvre ou du Maître d'ouvrage, dans un délai de deux (2) mois, toutes recherches sur l'origine des désordres et les réparations ou réfections nécessaires pour remédier aux désordres ou aux défauts qui seraient constatés, que ceux-ci proviennent d'une défectuosité des produits ou matériaux employés ou des conditions d'emploi.

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS

(art. 21 à 25 du CCAG-T)

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

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

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

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

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

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

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

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

ARTICLE 3.2. MARQUAGE CE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION

(règlement UE n°305/2011)

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

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

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

ARTICLE 3.3. CONFORMITÉ AUX NORMES, MARQUES ET AVIS TECHNIQUES FRANÇAIS

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

3.3.1. Possibilités d'équivalence

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

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

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

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

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

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

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

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

ARTICLE 3.4. DÉCHETS

Le tableau ci-dessous donne la nature et la quantité des déchets au sens de la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets que l'entrepreneur doit évacuer dans le cadre des travaux objets du présent marché.

Nature des déchets	Quantité prévisionnelle en m ³		
	TF	TO1	TO2
Déchets résultant des opérations de préparation de surface des travaux de réfection et de remplacement des joints de chaussée des divers franchissements	20 m ³	10 m ³	0 m ³
Déchets résultant des opérations de démolition du renformis béton sur les ouvrages.	950 m ³	4700 m ³	0 m ³
Déchets résultant des opérations de démolition de béton (zones dégradés, trottoirs...)	50 m ³	15 m ³	> 1 m ³
Déchets résultant des travaux de nettoyage des réseaux d'assainissement du tunnel	0 m ³	0 m ³	100 m ³

ARTICLE 3.5. ACIERS POUR BÉTON ARME

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

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

3.5.1. Aciers

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

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

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

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

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

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

3.5.2. Armatures

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

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

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

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

3.5.3. Dispositifs de rabouillage ou d'ancrage

(normes NF A35-020-1 et NF A35-020-2)

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

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

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

La résistance aux sollicitations sismiques des dispositifs de rabouillage doit être testée conformément à l'article 5.5 de la norme NF A 35-020-1. Les exigences portent sur la résistance à la traction et la limitation des déformations.

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

3.5.4. Accessoires

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

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

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

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

3.5.5. Les produits de scellement 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 doivent 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,
- l'ATE doit indiquer que les performances sont remplies y compris pour les chargements dynamiques,
- 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 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 400µm/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 600µm/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. Une convenance devra être réalisée par l'entreprise.

ARTICLE 3.6. PRODUITS D'INJECTION

3.6.1. Les produits pour injection de blocage

Le produit pour l'injection est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'injection de blocage consiste à procéder à une injection de produit à base de liants résineux réactifs pour le remplissage expansif des fissures, vides et interstices dans le béton: produits de type S au sens de la norme NF EN 1504-5. Les fissures se trouvent sous la chaussée et/ou sous la paroi des issues de secours.

Dans le cadre du présent projet, on retient une mousse de polyuréthane monocomposant couplée à un accélérateur si nécessaire.

Le produit utilisé sera une injection polyuréthane à cellules fermées de type HA Flex LV de la gamme de neef ou équivalent (Il pourra être procédé à une préinjection de polyuréthane de blocage de venues d'eau).

3.6.2. Essai de convenance pour les injections de blocage

Avant de réaliser l'ensemble des injections, en début de chantier, un essai de convenance est réalisé.

La consistance de cet essai est la suivante : sur une portion limitée d'un des joints et après avoir localisé le joint à traiter, l'entreprise procède à l'injection de blocage du joint sur un linéaire de 2m.

On vérifie :

- l'aspect du joint
- l'injection de blocage
- si les infiltrations cessent.

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

3.6.3. Les produits pour injection de résine acrylique

Le produit pour l'injection est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les produits pour injection doivent être marqués CE conformément à la norme NF EN 1504-5. Le choix des produits doit suivre les prescriptions de cette même norme.

En outre :

Le produit d'injection a une fonction de remplissage ductile des fissures (classe D) :

- Le produit d'injection doit pouvoir injecter des fissures d'ouverture minimale de 0,2mm ;
- Le taux d'humidité de la fissure est de classe 3 (fissure mouillée) ou 4 (remplie d'eau) ;
- Le produit d'injection doit pouvoir être utilisé aux températures minimales et maximales suivantes: +10°C, +35°C. En cas de température trop basse (<10°C), le produit pourra être complété par un accélérateur de prise.

Les produits d'injection mis en œuvre doivent présenter des caractéristiques de performance compatibles avec les exigences citées ci-dessus, mais aussi avec celles du paragraphe 4 et des tableaux 3 de la norme NF EN 1504-5.

Les produits d'injection doivent subir des températures de gel. L'annexe B de la norme NF EN 1504-5 devient contractuelle. En outre, les critères de durabilité (adhérence et allongement après des cycles thermiques) des produits d'injection ductile (DP) doivent répondre aux exigences normatives telles que celles décrites au tableau B.1 de l'annexe B de la norme NF EN 1504-5.

Exemple de produit correspondant : à préciser (PC509 ACRYL) GELACRYL AR deneef

3.6.4. Essai de convenance pour les injections d'acrylique

Avant de réaliser l'ensemble des injections, en début de chantier, un essai de convenance est réalisé.

La consistance de cet essai est la suivante : sur une portion limitée d'un des joints, après avoir localisé le joint, l'entreprise procède à l'injection du joint sur un linéaire de 2m.

On vérifie :

- l'aspect du joint
- l'injection d'acrylique
- si les infiltrations cessent.

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

Cet essai est réalisé dans les issues de secours du tunnel de Landy.

ARTICLE 3.7. PONTAGE ET CALFEUTREMENT DES FISSURES

3.7.1. Les produits pour pontage

(NF P 95-103)

Le choix des produits de calfeutrement peut être réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF P 95-103, du guide technique LCPC/Sétra "Choix et application des produits de réparation et protection des ouvrages en béton" édité en 1996 et du guide du STRES FABEM-2 « traitements des fissures » (tableau 7 : choix des produits de pontage).

Les matériaux utilisés ainsi que les contrôles effectués doivent être conformes et répondre aux spécifications de la norme NF P 95-103 (Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Traitement des fissures et protection du béton).

Les produits mis en œuvre doivent calfeutrer efficacement des fissures présentant les caractéristiques suivantes :

- le système d'attestation de conformité du produit ou système de produits mis en œuvre doit appartenir à la classe 2+ ;
- revêtement contrepression pour cuvelage au sens du DTU 14-1 mise en œuvre à l'intrados de la structure existante. Il devra être armé avec un tissu de verre ;
- produit de protection de surface (revêtement EN 1504-2 principe 2.2/8.2. Adhérence 2MPa, pression directe 1 MPa).

Le choix des produits de calfeutrement est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.7.2. Les produits pour calfeutrement

(NF P 95-103, NF EN ISO 11600 et NF DTU 44.1 P1)

Le choix des produits de calfeutrement peut être réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF P 95-103, du guide technique LCPC/Sétra "Choix et application des produits de réparation et protection des ouvrages en béton" édité en 1996 et du guide du STRES FABEM-2 « traitements des fissures » (tableau 3 : choix des produits de calfeutrement).

Les matériaux utilisés ainsi que les contrôles effectués doivent être conformes et répondre aux spécifications de la norme NF P 95-103 (Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Traitement des fissures et protection du béton). Dans le cas de certains mastics, la classification et les exigences auxquelles ils doivent satisfaire sont fixées dans la norme homologuée NF EN ISO 11600 et la norme homologuée en trois parties NF DTU 44.1 P1.

Les produits mis en œuvre doivent calfeutrer efficacement des fissures présentant les caractéristiques suivantes :

- Le mortier doit être de classe R4 EN 1504-3
- adhérence 2MPa
- Thixotrope

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

Le choix des produits de calfeutrement est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.7.3. Approvisionnement et conditionnement

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

- la vérification de la conformité de la livraison à la commande :
 - quantité livrée ;
 - respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.
- leur identification :
 - société productrice ;
 - usine de fabrication, étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation, ... ;
 - date de fabrication, numéro de lot ;
 - date de péremption.

La fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les consignes d'emploi des produits, avec en particulier :

- la désignation du produit ;
- sa composition chimique ;
- ses conditions d'emploi ;
- la préparation, les proportions en poids et en volume de ses composants ;
- la durée pratique d'utilisation ;
- la période de mûrissement en pot éventuelle avant application ;
- les conditions de mise en œuvre (mode d'application, sensibilité à l'humidité du support, ...) ;
- les fiches d'hygiène et de sécurité.

Le produit est proposé par le titulaire et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Le choix du produit est définitivement arrêté après la réalisation des épreuves de convenance.

Le transport et la manutention, du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, sont organisés par le titulaire et à sa charge de manière que les produits ne subissent pas d'altérations.

Les produits doivent être livrés dans leur emballage d'origine. Tout produit dont l'emballage est détérioré est rebuté.

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

3.7.4. Contrôle de la conformité

3.7.4.1. Contrôle intérieur

Le titulaire du présent Lot doit procéder systématiquement à une vérification de la concordance des étiquettes avec les bons de commande. Chaque lot de livraison fait l'objet d'une attestation de conformité comprenant des essais d'identification rapide réalisés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre. Si les résultats sortent des tolérances, qu'un second prélèvement confirme les premiers résultats, le titulaire est tenu de faire réaliser une analyse chimique complète à ses frais.

3.7.4.2. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre peut procéder, dans le cadre du contrôle extérieur, à des vérifications complémentaires à la charge du maître d'ouvrage.

ARTICLE 3.8. JOINTS DE CHAUSSÉE ET DE PARC

3.8.1. Les modèles de joints

Étant donné le type de trafic et la longueur des ouvrages, un modèle de joint de la famille des joints à lèvres, ou arêtes, en alliage d'aluminium scellées de type hiatus (*ancienne dénomination*) sera proposé afin de reprendre le souffle nominal des différents ouvrages.

Conformément aux stipulations du présent CCTP, le traitement des joints du parking / Parc du Landy, les points triples et les relevés de trottoirs devront être traités par un modèle de joint de la famille des joints de dilatation de type SOPRAJOINT TM.

L'étanchéité à l'eau et aux matériaux des joints proposés sera assurée par un profilé en caoutchouc extrudé et les parties métalliques seront liées à la structure par l'intermédiaire d'ancrage par vis et douilles dans une longrine en mortier de résine.

3.8.1.1. Joints de trottoirs des ponts et passerelle (configuration n°1)

Les nouveaux joints de trottoirs des ponts et passerelle mis en œuvre sur les différents ouvrages : (Ponts Montjoie, des Blés, joints latéraux de la passerelle PK1194, Amilcar Cabral, dalle du Landy et carrefour de Soissons, plots 33, 34 et 38) seront de types joints de parking.

Afin de répondre aux besoins fonctionnels précisés au présent CCTP, ils seront mis en place sur des longrines apparentes pour des charges lourdes de 60kN et devront disposer d'une hauteur de 10cm afin de permettre la pose des pavés granit de 8cm de hauteur.

Configuration d'un nouveau joint :

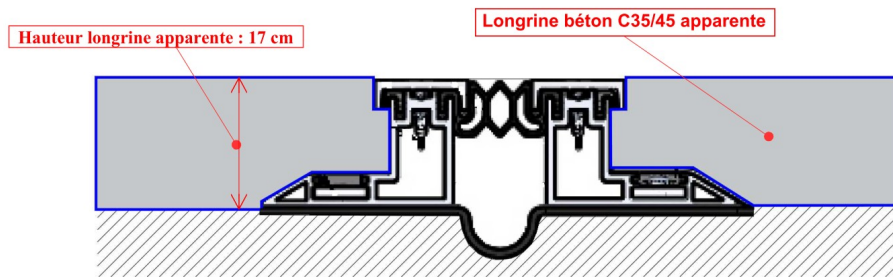


Illustration 51 : Schéma de principe du système de protection mécanique avec des longrines affleurantes aux pavés

À l'appui de son offre, le titulaire explicitera les points suivants :

- le ferrailage (armatures + scellements);
- les produits de scellement,
- les avis techniques du joint,
- les drains.

3.8.1.2. Joint de parking sur trottoirs des ponts et passerelle (configuration n°2)

Le modèle de joint retenu pour la réfection des joints des trottoirs des ponts et passerelle est de la famille des joints de parking. L'épaisseur disponible déterminera la hauteur des longrines à réaliser. Les contraintes particulières de réalisation pour la reprise des joints sur ces ouvrages sont définies par :

- une hauteur de joint de minimum 9 cm, pour des charges lourdes de 120kN ;
- une réalisation du système de protection mécanique exécuté sur les longrines ;
- la mise en œuvre des pavés sur les longrines aux emplacements des trottoirs ;
- des zones d'emprises travaux identifiées uniquement au droit des différents joints à reprendre (la couche de roulement sur cet ouvrage n'est donc pas à reprendre).

Le nouveau joint devra :

- permettre de reprendre les mouvements de dilatation : souffle de 3 cm, et déformation verticale de 1 cm,
- assurer la continuité du trottoir au droit des joints,
- permettre de se raccorder parfaitement à l'étanchéité existante des ouvrages et par la même garantir l'étanchéité au niveau du vide de dilatation ;
- disposer de toutes les pièces métalliques d'ancrage, de fixation et devront être protégées contre la corrosion ;
- assurer la continuité étanche au niveau des points singuliers,
- disposer d'un avis technique du CSTB.

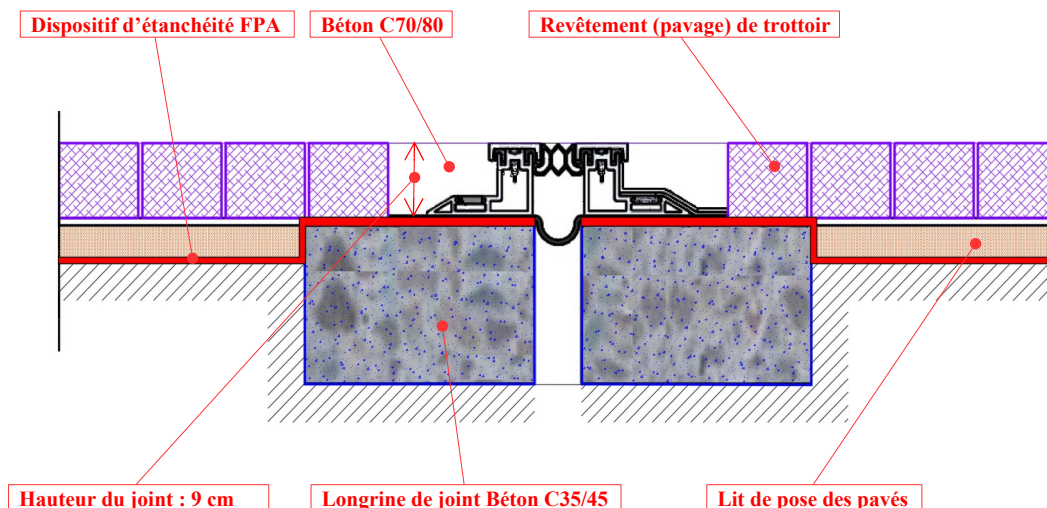


Illustration 52 : Schéma de principe du système de protection mécanique sur longrines avec des pavés posés sur les longrines de joints

Le titulaire proposera à l'accord du Maître d'œuvre un joint qui répondra aux caractéristiques principales pré-citées.

À l'appui de son offre, le titulaire explicitera les points suivants :

- le ferrailage (armatures + scellements);
- les produits de scellement ;
- les avis techniques du joint (le joint aura obligatoirement un avis technique du CEREMA) ;
- les drains.

Le titulaire fournira les caractéristiques du système de joint proposé.

3.8.1.3. Joints du parking / parc

A) Joint de dilatation pour parking / parc (type joint de parking) :

Le parking du Landy est transformé en parc et le renformis existant d'environ 25 cm d'épaisseur sera remplacé par de la terre végétale.

Dans ces conditions, il convient de faire emploi sur cette zone de systèmes de protection mécanique de joints de dilatations étanchés accessibles aux véhicules lourds (pour une circulation ne pouvant excéder 20km/h).

Le système de protection mécanique devra être mis en oeuvre, en respectant les prescriptions et les contraintes techniques, imposées par le maître d'oeuvre, telles que la hauteur du joint : 5 cm pour des charges lourdes de 600KN avec des mouvements ≤ 20 mm en traction, compression, cisaillement ou tassement.

Le procédé devra permettre d'assurer la continuité de l'étanchéité (FPA) des parties courantes de la dalle de même que sa protection au droit des joints de dilatations, tout en absorbant les effets de la dilatation. Il est rappelé que l'étanchéité du joint de dilatation de gros-oeuvre devra être exécutée conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204-1(réf. DTU 43.1).

Conformément à l'article 3.12 du présent CCTP, le titulaire devra soumettre à l'approbation du Maître d'oeuvre le plan de calepinage et la notice de pose du procédé de même que la prise en compte de toutes les pièces spéciales fabriquées sur mesure (pièces en L, T, Z ou X) pour raccorder les joints entre-eux. Les changements de plan entre la partie horizontale et la partie verticale seront également traités avec attention.

Le joint aura obligatoirement un avis technique du CEREMA.

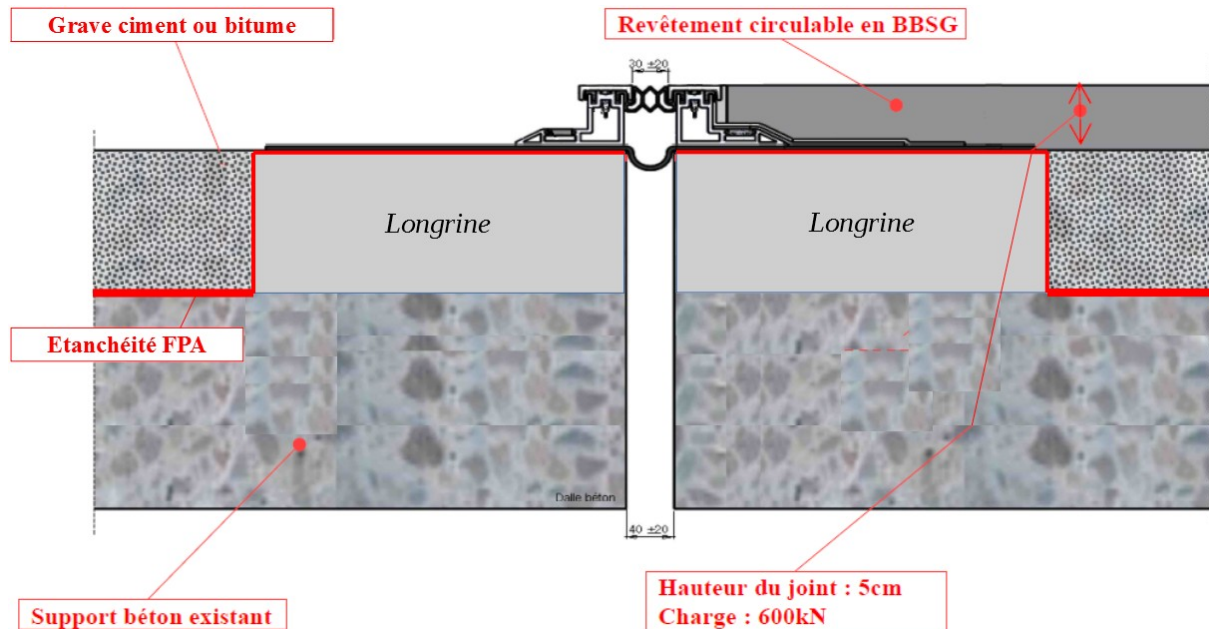


Illustration 53 : Schéma de principe du système de joint pour le parking transformé en parc du Landy

À l'appui de son offre, le titulaire explicitera les points suivants :

- le ferrailage (armatures + scellements);
- les produits de scellement,
- les avis techniques du joint,
- les drains.

B) Joint de dilatation pour parc (type waterstop) :

Les joints pour parc qui seront mis en œuvre sont de type SOPRAJOINT. Ce complexe de joints de dilatation a été retenue afin :

- d'assurer la continuité du revêtement d'étanchéité au-dessus des joints de dilatation ou de tassement du gros œuvre ;
- permettre la libre dilatation des plots (formant la dalle) de l'ouvrage induite par les variations de température.

Le titulaire fournira au maître d'œuvre les caractéristiques du complexe de joints proposé. Il est précisé que le complexe de joints de dilatation devra impérativement être composé de deux joints : un joint waterstop type FAE 100 sous un joint type SOPREMA ou similaire.

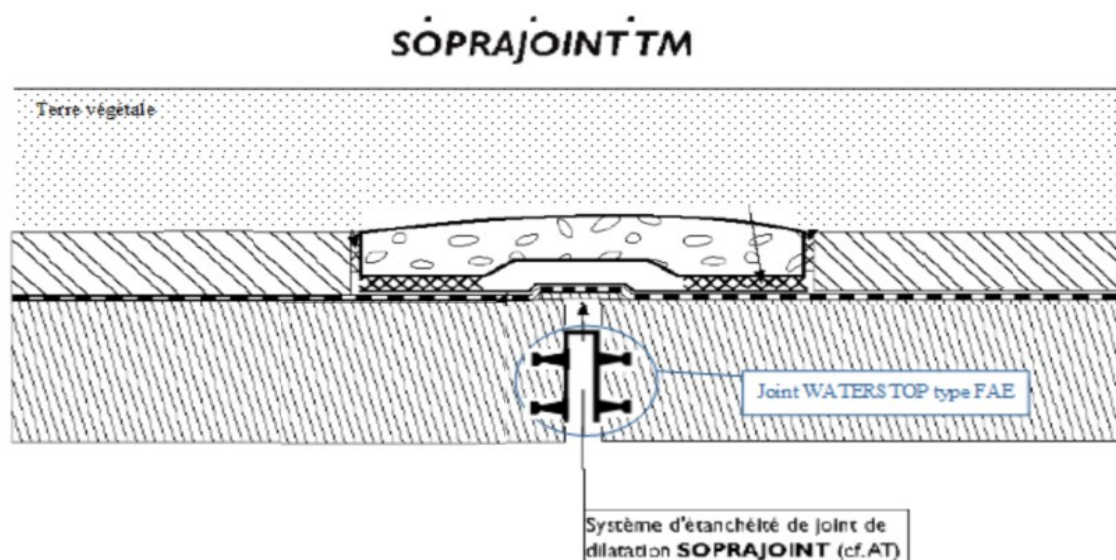


Illustration 54 : Schéma de principe du système de joint pour le parking transformé en parc

3.8.1.4. Joints de chaussée

Les nouveaux joints de chaussée sur les ponts seront de type joints à hiatus classiques routiers. Afin de répondre aux besoins fonctionnels précisés au présent CCTP, ils seront mis en place sur des longrines apparentes d'une hauteur de minimale de 12cm (à adapter à l'épaisseur des enrobés) pour un trafic T0.

Les nouveaux joints devront :

- permettre de reprendre les mouvements de dilatation de 5cm d'ouverture,
- assurer la continuité de la chaussée au droit des joints et de limiter les effets acoustiques lors de leur franchissement ;
- résister aux contraintes du trafic poids lourds T0 ;
- permettre de se raccorder parfaitement à l'étanchéité existante des ouvrages et par la même garantir l'étanchéité au niveau du vide de dilatation ;
- disposer de toutes les pièces métalliques d'ancrage, de fixation et devront être protégées contre la corrosion ;
- assurer la continuité étanche avec le relevé d'extrémité des trottoirs,
- disposer d'un avis technique du CEREMA.

À l'appui de son offre, le titulaire explicitera les points suivants :

- le ferrailage (armatures + scellements);
- les produits de scellement,
- les avis techniques du joint,
- les drains.

3.8.1.5. Joints posés en feuillure

La pose en feuillure concerne l'ensemble des joints mécaniques objet du présent marché.

Les réservations ou les feuillures dont les dimensions seront précisées dans les fiches produits et les avis techniques des différents modèles de joint. Elles seront réalisées en about et en extrémités des différents joints (transversaux et longitudinaux) des tabliers. Des armatures en attente seront prévues dans ces réservations pour assurer la liaison tablier/joint de chaussée.

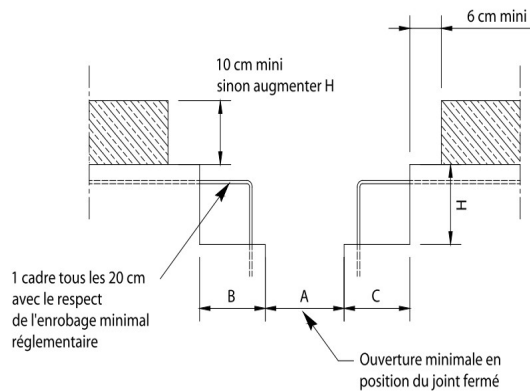


Illustration 55 : Schéma type d'une feuillure

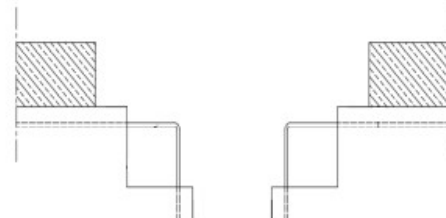


Illustration 56 : Pose des ancrages dans une feuillure

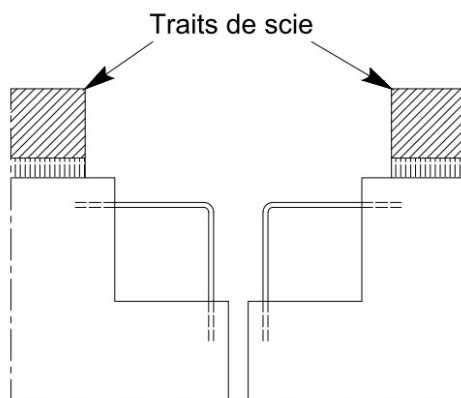


Illustration 57 : Sciage, découpage des couches de la chaussée et dégagement de la feuillure

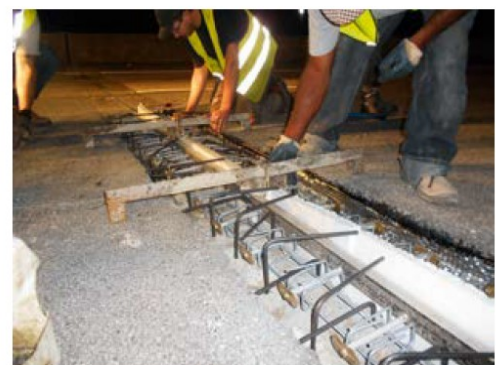
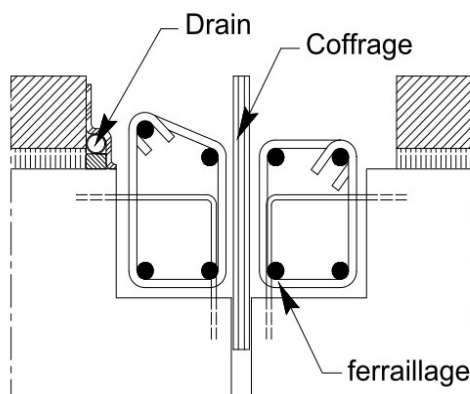


Illustration 58 : Mise en place du coffrage (par polystyrène expansé ou contreplaqué) et du ferrailage complémentaire
Dans le cas des solins béton : pose du drain éventuel et fermeture de l'étanchéité de l'ouvrage

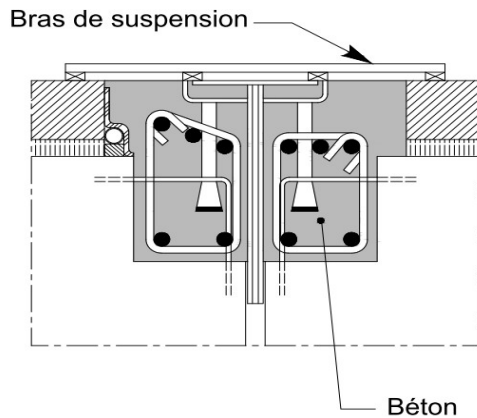


Illustration 59 : Calage des ancrages, réglage du joint par rapport au revêtement adjacent et bétonnage



Illustration 60 : Serrage ou mise en tension des ancrages.

Illustration 61 : Mise en place du profilé caoutchouc

3.8.1.6. Exigences générales

Les éléments métalliques utilisés pour la construction du joint doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 755-2 (A 50-631).

Le matériau composant le profilé en caoutchouc doit présenter une bonne résistance à l'action des huiles, des intempéries, de l'ozone et des températures extrêmes en service. Les variations des caractéristiques mécaniques doivent respecter les exigences générales définies par les normes NF ISO 7619-1 ; NF ISO 48 ; NF ISO 37 ; NF T 46-003 et NF T46-002.

La variation des caractéristiques après vieillissement à l'étuve selon la NF ISO 188 (72h à 100°C) doivent être inférieures aux valeurs précisées dans la norme précitée.

Les armatures lisses sont conformes à la norme NF A 35-015.

Les produits de scellement des crosses sont conformes à la norme NF P 18-822.

Les caractéristiques techniques du mortier constitutif du solin doivent faire l'objet d'une série d'essais par un laboratoire accrédité (essai de traction à 20°C et à -10°C; essai d'adhérence ; essai de fluage).

Des essais de capacités de souffle dans les trois directions de l'espace, pour les valeurs de souffles suivantes (30 et 50) devront être réalisés conformément à la norme d'indice de classement XP P98-092-1.

Le Système Qualité de fabrication et de pose du modèle de joint proposé devra être établi sur la base de la norme NF EN ISO 9002 (classement X50-132).

Le titulaire devra garantir les caractéristiques des matériaux et produits entrant dans la composition du joint proposé, dans les limites des tolérances de fabrication, en particulier les tolérances dimensionnelles.

Afin de vérifier la conformité entre le produit proposé par le titulaire et celui approvisionné sur le chantier, le maître d'oeuvre se réserve le droit, dans le cadre de son contrôle extérieur, de faire certains essais.

Dans le cadre de ce marché, le titulaire s'engage sur le produit proposé, à fournir au maître d'oeuvre, sur simple demande, la copie des procès verbaux présentés par le fabricant à la Commission lors de la demande d'avis technique.

3.8.1.7. Constituants complémentaires

Les vis utilisées pour la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans les normes NF EN 24014 (E25-112) ; NF EN ISO 4042 (E25-009).

Les tiges filetées utilisées pour la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans les normes NF EN 20898.1 (E 25-100-1) ; NF EN ISO 4042 (E25-009).

La gaine de protection en PVC doit respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 60423 (C 68-100).

Les douilles de scellement doivent respecter les exigences générales définies dans les normes NF EN 1563 (A 32-201) (fonte GS) ou NF A 32-702 (fonte malléable).

Les rondelles sous vis ou écrous doivent respecter les exigences générales définies dans les normes NF E25-513 ; NF EN 24032 (E 25-401) ;NF EN ISO 4042 (E25-009).

Le produit de scellement des tiges doit respecter les exigences générales définies dans la norme NF pour la résine - P18-821 pour le liant hydraulique.

3.8.1.8. Exigences complémentaires

(chapitre 7 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du **chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG** ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies ci-dessous.

3.8.1.8.1. Généralités

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

3.8.1.8.2. Treillis soudés

(norme NF A 35-080-2)

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

3.8.1.8.3. Ronds lisses

(norme NF A 35-015)

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

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

3.8.1.8.4. Armatures à haute adhérence

(norme NF A 35-080-1)

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

3.8.2. Les produits de scellement des armatures

(NF EN 1504-6)

Les produits de scellement utilisés peuvent être à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques. Ils doivent disposer du droit d'usage de marque NF d'usages spéciaux.

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 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 400µm/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 600µm/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.

3.8.3. Le béton des joints

Le béton de ciment du massif de protection contre le choc des roues sur les joints devra être correctement formulé, conformément à la norme NF EN 206-1.

Les classes d'exposition à spécifier au producteur de béton 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.

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires
Longrines, regards...	XC4 XS3 XD3 XF2	C35/45	385 kg (9)	CEM I	PM ou ES	0.45	RAG Bs

Caractéristiques pour le béton des joints :

- béton sans retrait
- granulométrie 0-16 mm
- classe d'affaissement : S4.

Les mortiers et bétons proposés seront titulaires de la marques NF produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de réparation.

Les classes de bétons seront conformes à la norme NF EN 206-1. Tous les produits et matériaux qui seront mis en œuvre (mortier, béton, résine, étanchéité, drain, ferrailage, primaire d'accrochage, liant...) devront impérativement faire l'objet d'une fiche produit précisant les domaines d'application, les conditions de stockage, les caractéristiques techniques et mécaniques, les conditions d'application et de mise en œuvre.

3.8.3.1. Provenance des matériaux

Dans les huit (8) jours qui suivent la notification du marché, le titulaire soumet à l'agrément du maître d'œuvre la nature, la provenance et la qualité des matériaux qu'il entend utiliser.

Nature des matériaux Provenance

- Armatures => Fournisseur agréé par le maître d'œuvre
- Mélange à mettre en place livré en sacs => Usine, matériaux et composition

3.8.3.2. Définition et exigences relatives au béton

(NF EN 206-1/CN, NF EN 12390-3,, FD P 18-011)

Le béton doit répondre aux exigences définies dans le présent sous-article.

3.8.3.2.1. Classes d'exposition du béton

La classe d'exposition du béton pour le risque de corrosion par carbonatation, définie dans la norme NF EN 206-1/CN, est XC4.

Le béton est soumis à des eaux de classe d'agressivité XA1. La classe d'agressivité est définie dans le fascicule de documentation FD P 18-011. La classe d'exposition du béton vis-à-vis du gel et des sels de déverglaçage est XF2 au sens de la norme NF EN 206-1/CN ; 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, en adoptant comme classe de gel la classe XD3 et comme classe d'exposition au salage de la voie portée la classe fréquent (béton G+S).

3.8.3.2.2. Exigences vis-à-vis de l'alcali-réaction

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.4 de la norme NF EN 206-1/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 FD P 18-464).

3.8.3.3. Mélange fabriqué en usine

(NF P 95-102)

Le titulaire est dispensé de fournir une étude de composition lorsque le mélange sec est élaboré en usine et livré en sac ou en silo. Il doit simplement dans ce cas adresser au maître d'œuvre la fiche technique du produit que le fournisseur est tenu d'établir. Cette fiche doit indiquer la composition détaillée du mélange (granularité, nature et classe du ciment, teneur en ciment et éventuellement nature et teneur en adjuvant).

La fiche technique du fournisseur doit également préciser les conditions de stockage, la date du conditionnement ou de l'ensachage du mélange, ainsi que la durée limite d'utilisation (dans les conditions de stockage décrites dans la fiche). Ces indications doivent être respectées. Le titulaire est soumis également aux dispositions du fascicule 65 du CCTG. Le maître d'œuvre refuse la mise en œuvre de toute livraison de mélange sec préparé en usine dont le marquage d'identification serait incomplet ou douteux. L'utilisation de ce mode de confection et de transport du mélange doit donc être soumis à l'agrément du maître d'œuvre qui fixe la quantité maximale de livraison et le délai limite d'utilisation en fonction du type de ciment et de la température ambiante. Pour être agréés par le maître d'œuvre, les matériaux entrant dans la composition des mélanges à projeter doivent satisfaire aux exigences décrites ci-après.

3.8.3.4. Constituants

3.8.3.4.1. Granulats

(NF EN 12620+A1, NF P 18-545 et FD P 18-542)

Les granulats doivent être conformes aux normes NF EN 12620+A1, NF P 18-545, et FD P 18-542. Conformément à la norme NF P 95-102, les granulats doivent être de catégorie A. Le coefficient d'aplatissement défini selon la norme NF EN 933-3 doit être inférieur ou égal à :

- 20 pour D supérieur à 10,
- 25 pour D inférieur à 10.
- Le critère d'absorption d'eau doit être inférieur ou égal à 2,5. La teneur en eau des granulats doit être homogène et rester faible (teneur optimale comprise entre 2 et 5 %). A cet effet, les granulats doivent être stockés sous abri pour que leur teneur en eau ne varie pas du fait des intempéries.

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

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 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme XP P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe "Additions" du présent sous-article.

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.

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

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

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Sable : friabilité selon NF P 18-576	FS < ou = 40	FS < ou = 40
Sable : équivalent de sable sur la fraction 0/2 selon la norme NF EN 933-8	alluvionnaires et concassés ES > ou = 65 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9+A1 non accepté	alluvionnaires et concassés ES > ou = 60 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9+A1 non accepté
Sable : passant à 0,063 mm	< ou = 9 % e = 3	< ou = 9 % e = 3
Sable : module de	Ls < ou = 2,8 e = 0,6	Ls < ou = 2,8 e = 0,6

finesse		
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 le LCPC en décembre 2003 sont respectées.

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

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

3.8.3.4.2. Sable

Le granulat fin ou sable doit avoir un équivalent de sable supérieur à 85 déterminé selon la norme NF EN 933-8 et un pourcentage inférieur à 10 % d'éléments passant au tamis de 0,063 mm. Il ne doit pas contenir d'impuretés pouvant nuire aux propriétés du béton.

3.8.3.4.3. Eau

(NF EN 1008)

Elle doit répondre aux prescriptions de la norme NF EN 1008. Sous réserve de se conformer à la norme précitée, l'eau du réseau public peut être utilisée.

3.8.3.4.4. Ciments

(NF EN 197-1, NF EN 197-2, FD P 15-010)

Les ciments employés doivent être conformes aux normes NF EN 197-1, NF EN 197-2 et FD P 15-010. La fourniture des ciments fait partie de l'entreprise et elle doit satisfaire au fascicule 3 du CCTG. Le ciment doit provenir exclusivement de l'usine choisie par le titulaire et agréée par le maître d'œuvre.

Le ciment doit être le même pour l'ensemble du chantier.

Le ciment doit faire l'objet de la spécification complémentaire PM, conforme à la norme NF P15-317.

Le ciment doit être résistant aux sulfates : il s'agit soit d'un ciment conforme à la norme NF P15-319 (ES), soit d'un ciment résistant aux sulfates (SR) au sens de la norme NF EN 197-1 et répondant aux exigences complémentaires de la marque NF – Liants Hydrauliques.

La classe de résistance du ciment définie dans la norme NF EN 197-1 doit être : 52,5

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

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalins des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2 à l'annexe A de la norme NF P 18-454.

Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie et sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

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

Le ciment et son dosage doivent respecter les caractéristiques suivantes :

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

Le titulaire doit justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P 18- 424 ou NF P 18-425, selon le degré de saturation en eau du béton. Le titulaire doit également justifier la résistance à l'écaillage par l'essai défini dans la norme XP P18-420 en cas de gel en présence de sels de déverglaçage. Les fines des sables et des sables de correction granulaire passant au tamis de 0,063 mm ne peuvent pas être comptabilisées dans le ciment.

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

Le titulaire doit limiter la microfissuration superficielle du béton, et de ce fait, la pénétration des chlorures, en utilisant des ciments peu exothermiques, en particulier pour la réalisation des pièces

massives. L'utilisation des ciments de la classe de résistance à court terme R est donc déconseillée.

3.8.3.4.5. Adjuvants

(NF EN 934-5)

Les adjuvants employés doivent être conforme à la norme NF EN 934-5. Les produits qui peuvent être utilisés pour faciliter la mise en œuvre du béton et/ou améliorer sa qualité en place sont :

- soit des adjuvants pour béton,
- soit des raidisseurs ne contenant ni alcalin ni silicate dont la fonction principale est de permettre l'adhérence et le maintien en place immédiats, sans fluage du béton dès sa projection sur le support quelle que soit l'inclinaison de celui-ci.

L'utilisation des adjuvants spécifiques du béton projeté tels que les "raidisseurs" ou les "raidisseurs-accélérateurs de prise" est déconseillée en dehors des zones de venues d'eau. Les adjuvants alcalins à base d'aluminates ou de silicates de sodium sont interdits. Sauf dans le cas d'emploi de mélanges secs préparés en usine, pour lesquels l'adjuvant peut être dosé avec précision et incorporé à la fabrication, le titulaire doit disposer, sur le chantier, d'un moyen de dosage automatique agréé par le maître d'œuvre.

L'emploi de tout adjuvant doit être soumis à l'avis du maître d'œuvre.

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

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

3.8.3.4.6. Additions

(NF EN 13263-1+A1, NF EN 15167-1, NF EN 15167-2, NF P 18-508, NF P 18-509, NF P 18-513) Sont autorisées :

- l'utilisation de fumées de silice. Elles doivent respecter la norme NF EN 13263-1+A1,
- l'utilisation de laitiers. Ils doivent respecter les normes NF EN 15167-1 et NF EN 15167-2,
- l'utilisation d'additions calcaires. Elles doivent respecter la norme NF P 18-508,
- l'utilisation d'additions siliceuses. Elles doivent respecter la norme NF P 18-509,
- l'utilisation d'additions de métakaolin. Elles doivent respecter la norme NF P 18-513.

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

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

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

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

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 (nécessairement un CEM I), les dosages maximaux suivants par rapport au poids du ciment sont à respecter :

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

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

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

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

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

3.8.3.4.7. Autres ajouts

Les ajouts concernés sont les suivants :

- des colorants.
- des fibres métalliques. Que ce soit des fibres en acier ou en fonte amorphe, elles doivent être conformes à la norme NF EN 14889-1.
- des fibres synthétiques. Elles doivent être conformes à la norme NF EN 14889-2. Leur utilisation et leur dosage sont validés lors des essais de convenance.

3.8.3.4.8. Coffrages

(art. 63 et 55 du fasc. 65 du CCTG, FD P 18-503)

Les coffrages nécessaires doivent être des coffrages rigides non métalliques.

3.8.3.4.9. Cure

La cure peut être réalisée à l'eau. Cette eau peut être la même que celle utilisée pour le béton avec les mêmes prescriptions. Les produits de cure utilisés doivent répondre aux spécifications de la norme NF P 18-370. En espaces confinés les produits à base de solvants sont strictement interdits.

ARTICLE 3.9. PRODUITS POUR LES RAGRÉAGES

3.9.1. Critères d'appréciation de la qualité du produit proposé

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

Le produit mis en œuvre est à base de liant hydraulique modifié par polymères (PCC).

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

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

- résistance à la compression selon la norme NF EN 12190 : elle doit être supérieure ou égale à 45 MPa ;
- teneur en ions chlorures déterminée selon la norme NF EN 1015-17 : elle doit être inférieure ou égale à 0,05% ;
- adhérence mesurée sur un support de référence (défini par la norme NF EN 1766) MC(0,40) selon la norme NF EN 1542 : elle doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa ;
- module d'élasticité mesuré selon la norme NF EN 13412 : il doit être supérieur ou égal à 20000 MPa ;
- absorption capillaire mesurée selon la norme NF EN 13057 : elle doit être supérieure ou égale à 0,5 kg.m⁻².h^{-0.5} ;
- résistance à la carbonatation : la profondeur de carbonatation mesurée selon la norme NF EN 13295 doit être nulle ou inférieure à celle d'un béton témoin MC(0,45) (défini par la norme NF EN 1766) ;
- compatibilité thermique - Partie 1 - Gel dégel : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 50 cycles de gel/dégel comme décrit dans la norme NF EN 13687-1 doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa ;
- compatibilité thermique - Partie 2 - Pluie d'orage : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 30 cycles thermiques comme décrit dans la norme NF EN 13687-2 doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa ;
- compatibilité thermique - Partie 4 - Cycles thermiques à sec : la contrainte d'adhérence sur un support MC(0,40) (voir norme NF EN 1766) mesurée après 30 cycles de gel/dégel comme décrit dans la norme NF EN 13687-4 doit être supérieure ou égale à 2,0 MPa ;

- coefficient de dilatation : la valeur du coefficient de dilatation thermique du produit ou du système de produits doit être déclarée compatible avec celle du béton support. Il doit être mesuré selon la norme NF EN 1770.

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

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

Les produits proposés par le titulaire doivent permettre au maître d'œuvre de connaître leur résistance chimique mesurée selon la norme NF EN 13529.

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

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

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

3.9.2. Approvisionnement et conditionnement

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

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

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

3.9.3. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre peut procéder, à titre exceptionnel, à des vérifications complémentaires à la charge du maître d'ouvrage : essais de traction directe, prélèvement de carottes pour essais compression/traction,...

ARTICLE 3.10. PRODUITS DE SCELLEMENT DES ARMATURES

Les produits concernés sont destinés au scellement des armatures HA ou doux pour reprise de bétonnage sur l'ouvrage. Ils sont proposés par l'entrepreneur et soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Les produits de scellement utilisés peuvent être à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques. Ils doivent être marqués CE et doivent être marqués NF 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 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 400µm/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 600µm/m.

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

3.10.1. Définition des produits

Les produits pour scellements sont choisis parmi les produits admis à la marque NF « Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique ». A l'appui de ses propositions l'entrepreneur doit fournir :

- la fiche technique du fabricant ;
- les procès verbaux des essais effectués dans le cadre de la procédure d'évaluation.

3.10.2. Approvisionnement livraison et stockage

L'entrepreneur doit approvisionner les produits de scellement au moins quinze (15) jours avant le début de leur utilisation de manière à procéder aux essais de réception en présence du maître d'oeuvre.

Compte tenu des faibles quantités à mettre en oeuvre, les produits doivent être approvisionnés en une seule fois. L'entrepreneur doit s'assurer auprès du fournisseur que l'approvisionnement vient d'un lot unique de fabrication.

3.10.3. Conditions de réception

Dans le cadre de son contrôle intérieur, l'entreprise doit parmi les produits approvisionnés sur le chantier :

- effectuer un prélèvement conservatoire contradictoirement avec le maître d'oeuvre ;
- faire procéder par un laboratoire agréé par le maître d'oeuvre à un essai d'identification rapide selon la procédure du LCPC.

Ce produit ne peut être utilisé que sous réserve de résultats favorables de l'identification rapide.

3.10.4. Essai de contrôle

En cours de chantier en cas de doute sur la conformité des scellements réalisés : constat du non respect de la procédure d'exécution, ou constat du non respect des Règles de l'Art, ou constat du non respect des recommandations du fabricant de produit de scellement, ou constat de la mauvaise tenue des scellements,... alors sur simple demande de la maîtrise d'oeuvre l'entrepreneur est tenu d'effectuer à ses frais un essai de traction sur les barres qui font l'objet du doute.

Si effectuer un tel essai n'est pas possible, en raison de la trop courte longueur libre de la barre (ou autre raison), alors en présence de la maîtrise d'oeuvre, l'entreprise fera sceller 5 barres dans les conditions non conformes qui ont fait l'objet de l'observation : trou mal ou pas nettoyé, mauvaise longueur de forage, barres mises en place sans avoir été tournées,... puis sur chaque barre, est effectué un essai de chargement jusqu'à 85% de la charge correspondant à la limite élastique théorique des barres HA scellées ($\sim f_{yd}$ charge ELU), avec mesure des déplacements en tête (lors du chargement et du déchargement).

Bien entendu cet essai est réalisé aux frais de l'entreprise. Si l'essai donne lieu à des arrachages de scellements ou si les déplacements mesurés restent lors du déchargement égaux la valeur maximale atteinte lors du chargement, alors le lot de scellements est réputé non conforme et la maîtrise d'oeuvre peut exiger de l'entreprise qu'elle refasse correctement les scellements du lot, aux frais de l'entreprise.

ARTICLE 3.11. ÉTANCHÉITÉ PRINCIPALE

(fascicules 67 titre I et titre III du CCTG)

3.11.1. Généralités

L'étanchéité principale est réalisée conformément aux fascicules 67 titre I et titre III du CCTG par un complexe d'étanchéité de type feuille préfabriquée plus asphalte (FPA).

Le procédé d'étanchéité FPA devra comprendre :

- une couche de vernis d'imprégnation à froid à base de dissolution de bitume dans un solvant organique ou à base de résines polyuréthane en solution. Il s'agit dans ce dernier cas d'un « bouche pores » qui a pour fonction d'éviter le dégazage du béton sous la chape d'étanchéité et de limiter ainsi le risque de gonfles. Le vernis d'imprégnation à froid pourra être appliqué au rouleau, à la raclette mousse ou au pistolet ;
- une couche de feuille préfabriquée bitumineuse d'une épaisseur de l'ordre de 3 mm à 4 mm armée d'un matériau tissé. Cette feuille préfabriquée peut être appliquée par un moyen manuel (chauffage par un chalumeau à gaz composé d'un ou plusieurs brûleurs) ou au moyen d'une machine d'application automatisée permettant la mise en oeuvre de rouleaux de grande longueur (100 m ou plus) ;
- une couche d'asphalte gravillonné de 2,5 cm d'épaisseur destinée à protéger l'asphalte pur et à augmenter l'étanchéité du complexe. Il est demandé que cet asphalte soit mis en oeuvre au moyen d'un mini-finiisseur. (respectant la charge maximale admissible de l'ouvrage)

La couche de béton bitumineux recouvrant ce complexe doit avoir une épaisseur à terme de minimum 7 cm.

Un primaire d'accrochage spécial sera préalablement mis en oeuvre afin de réduire le temps de séchage du produit de ragréage.

Un primaire du système principal d'étanchéité sera également mis en oeuvre avec l'emploi préalable d'un primaire d'imprégnation en résine de type Poly Méthyl Méthacrylate (PMMA) bicomposante ou équivalent.

Préalablement à l'exécution des travaux d'étanchéité, l'entrepreneur devra s'assurer de la conformité des supports (grenailage, nettoyage, primaire d'imprégnation en résine...). Il importe d'accorder une très grande attention à la qualité du support.

Il conviendra néanmoins de s'assurer au moment de l'application du primaire d'accrochage que le taux d'humidité du support d'étanchéité soit inférieur à 6 % en masse mesurée à la bombe au carbure (profondeur de 4cm) ou à 80 % en volume mesuré à la sonde hygrométrique (cf. NF DTU 54.1 P1-1) (Annexe A), et que la cohésion superficielle du béton et du produit de ragréage, après préparation du support, soit au minimum de 2 MPa (à 28jours). Les valeurs du taux d'humidité du support pourront être supérieures si elles sont compatibles avec le primaire d'accrochage retenu.

Sur la chaussée, la protection des relevés d'étanchéité est assurée par un enduit de ciment grillagé.

Le complexe mis en oeuvre doit être titulaire d'un avis technique sur les étanchéités des ponts-routes avec support en béton, délivré par le Cerema (anciennement par le Sétra).

En cas de besoin, dans l'attente de la réalisation de la couche de roulement, la protection provisoire de la chape d'étanchéité est constituée d'un film de matériau synthétique (polyane, géotextile,...) recouvert d'une couche de grave ou de sable de 10 cm d'épaisseur minimum.

Les caractéristiques de cette protection sont proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'oeuvre. Après dépose de cette protection, avant exécution de la couche de roulement, un examen de la chape sera effectué afin de relever et traiter les éventuelles dégradations ayant pu intervenir.

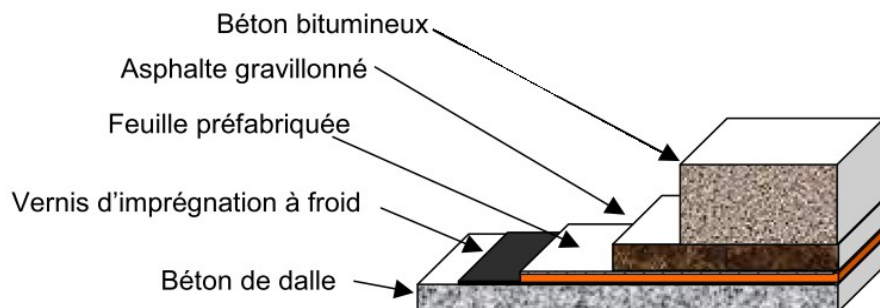


Illustration 62 : Schéma de principe du complexe d'étanchéité de type feuille préfabriquée plus asphalte

3.11.2. Assurance de la qualité

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

ARTICLE 3.12. RACCORDEMENTS DES JOINTS DE DILATATION

3.12.1. Généralités

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

3.12.2. Liaison du joint à l'étanchéité générale

3.12.2.1. 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. à autoprotection métallique par feuille d'aluminium) ou à bitume armé. Cette feuille est collée horizontalement sur le support béton sur quelques centimètres et est appliquée sur la tranche du revêtement en insérant le drain quand celui-ci est requis.

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

3.12.2.2. Liaison par collage d'un élément du joint à la tranche de l'étanchéité

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

3.12.3. Evacuation des eaux

3.12.3.1. Dispositions générales

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

3.12.3.2. Bavettes de récupération des eaux

Si les bavettes sont décrites dans l'avis technique du joint, celles-ci doivent respecter les caractéristiques fixées par ce document.

Si les bavettes ne sont pas décrites dans l'avis technique du joint, celles-ci sont en élastomère et doivent avoir une épaisseur au moins égale à 1,5 mm et les caractéristiques suivantes :

- dureté Shore A : 60 +/- 5,
- résistance à la rupture supérieure à 12 MPa,
- allongement à la rupture supérieur à 450 %,
- variation des caractéristiques mécaniques après vieillissement à l'étuve suivant la norme NF ISO 188 et comportant un séjour de 72 heures à 100 °C ± 1°C, inférieure à +15 pour la dureté Shore A, +/-15 % pour la résistance à la rupture et -40 % pour l'allongement à la rupture,
- bonne résistance à l'action des sels de déverglaçage, des huiles des véhicules routiers et des conditions climatiques."

ARTICLE 3.13. JOINTS DE DILATATION POUR PARC ÉTANCHÉ

3.13.1. Généralités

Des joints de dilatation pour parc étanché seront mis en œuvre sur le parking transformé en parc. Dans leur état futur, ces joints seront composés d'un complexe de deux joints waterstop. Ils seront caractérisés par le dispositif de joint de type SOPRAJOINT TM ou similaire.

Ces joints devront assurer les fonctions :

- assurer la continuité du revêtement d'étanchéité au-dessus des joints de dilatation ou de tassement du gros œuvre ;
- permettre la libre dilatation des plots (formant la dalle) de l'ouvrage induite par les variations de température.

Le complexe de joint devra permettre le raccordement de l'étanchéité des parties courantes du parc et assurer la continuité des surfaces circulables au droit des joints de dilatation tout en absorbant les effets de la dilatation.

3.13.2. Organisation de la mise en oeuvre

3.13.2.1. Les prescriptions

L'étanchéité des joints de dilatation de gros œuvre devra être exécutée conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204-1 (réf. DTU 43,1) et au moyen d'un des systèmes d'étanchéités de joints de gros-œuvre qui devra obligatoirement bénéficier d'un avis technique.

La pose des joints de dilatation devra impérativement être réalisée par un étancheur d'étanchéité qualifiée avec des références de réalisation pour des prestations similaires. L'étancheur devra soumettre à l'approbation du maître d'oeuvre le plan de calepinage et la notice de pose des joints.

L'étancheur devra se conformer aux dispositions de mise en œuvre du système de protection mécanique listées à l'article 4.12 du présent CCTP « Traitement des joints de dilatation pour parking étanché ».

3.13.3. Liaison du joint à l'étanchéité générale

3.13.3.1. Liaison du système de protection mécanique à l'étanchéité générale

Se reporter à l'article 4.12 du présent CCTP « Traitement des joints de dilatation pour parking étanché ».

ARTICLE 3.14. REVÊTEMENT DE CUVELAGE EN CONTRE-PRESSION

3.14.1. Les produits de cuvelage et d'étanchéité

Le choix du revêtement en contre-pression est soumis à l'agrément du maître d'oeuvre.

Le procédé de revêtement de cuvelage peut être un revêtement plastique, élasto-plastique, ou élastique appliqué à l'intérieur de la structure conformément aux prescriptions du DTU 14.1 (norme NF P 11-221-1) "Travaux de cuvelage" qui précise les conditions de réalisation des travaux de cuvelage des parties de structures immergées.

Un revêtement d'imperméabilisation épais à base de mortier pour cuvelage au sens du DTU 14-1 mise en œuvre à l'intrados de la structure existante.

Ce revêtement d'étanchéité adhérent destiné à résister aux venues d'eau en contre-pression au niveau des issues de secours devra être de type :

- composite (armé d'un tissu de verre, conformément au DTU14.1 ou d'un système composé d'un revêtement de cuvelage et d'une étanchéité liquide) et adhérent au support des issues de secours (conformément aux stipulations du fascicule 74) ;
- étanche à l'eau et la vapeur d'eau ;
- revêtement : adhérence 2MPa, pression directe 1 MPa.

Le revêtement sera adapté aux déformations et fissurations fonctionnelles admises des ouvrages enterrés au sens de la norme NF P 11-221.

Avant la mise en œuvre du procédé, le support doit être humide, mais non ruisselant (DTU 14.1).

Il est par conséquent parfaitement compatible avec l'humidité résiduelle du support qui devra être propre, et débarrassé de toute partie non adhérente, exempt d'huile.

Avant la mise en œuvre du revêtement d'étanchéité armé (REA), les travaux suivants devront être réalisés :

- un nettoyage parfait des parements des issues de secours par sablage ou hydro sablage sous très haute pression ;
- le piquage des bétons dégradés ;
- le traitement des fissures par ragréage et pontage du support avant revêtement ;

- le traitement des défauts grossiers, avec application d'un enduit inhibiteur de corrosion si armature apparente et ragréage par mortier au liant hydraulique à haute adhérence ;
- les produits de traitement utilisés (ragréage, anticorrosion, calfeutrement, pontage des fissures) doivent être compatibles avec le revêtement d'imperméabilisation.

L'Entreprise aura à produire une garantie spéciale confirmant la garantie décennale de la bonne tenue du revêtement ainsi que sa tenue à la fissuration à venir pour 1 mm.

Le film doit recevoir un traitement destiné à réduire sa glissance.

Un primaire d'accrochage spécial sera préalablement mis en œuvre.

Il conviendra néanmoins de s'assurer au moment de l'application du primaire d'accrochage que les températures du support et de l'air ambiant lors de l'application et de la réticulation du produit doivent être supérieures à 8°C, l'humidité relative de l'air n'excédant pas 80 %.

Les caractéristiques de ce système d'étanchéité sont proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

Précisions :

De manière contradictoire, les quantités et les emplacements des zones dégradées à traiter par REA seront définis précisément par le maître d'œuvre. En aucun cas l'entrepreneur ne devra procéder à des travaux de REA sans l'approbation du maître d'œuvre ou de l'un de ses représentants.

3.14.2. Assurance de la qualité

Les épreuves de contrôle sont réalisées suivant les stipulations de l'article 8 du fascicule 74 du CCTG et du DTU 14.1 concernant la partie revêtement de cuvelage.

Le tableau ci dessous liste les essais et contrôles pour un revêtement d'étanchéité adhérent (annexe 10.2.2 du fascicule 74).

2 Revêtement de type REA

Produit/phase de chantier	Points		CONTRÔLE INTERIEUR ENTREPRISE		CONTRÔLE EXTERIEUR	Prescriptions
	Critique	Arrêt	Interne	Externe	Maître d'oeuvre	
1- Période de préparation						
1.1 Demande agrément		X			X visa du MOE	
1.2 Conditions de stockage	X		X Localisation précise, contrôle température			Fiches techniques
2- Phase exécution						
2.1 Identification des revêtements en place	X			X Nature du revêtement existant	X visa du MOE	Déclaration motivée de l'entreprise : Suivant les cas C2 à C4 de la norme NF P40-600-2 ou Absence de diagnostic possible du fait du manque d'observation
2.2 Préparation du support:						
2.21 Décapage complet ou partiel du revêtement,	X		X Vérifications des conditions définies à l'article 7.1.2			Planéité, bullage,... Aspect général si conservé
2.2.2 Préparation de surface	X	X		X Contrôle cohésion superficielle du support	X Réalisation des essais en présence du MOE	Essai si réfection partielle ou totale du support Objectifs : ≥ 1 MPa en rénovation, ≥ 1,5 MPa en travaux neufs
2.3 Ragréage/resurfage du support avant revêtement		X			X visa du MOE Validation de la solution proposée par l'entreprise	Si réfection totale ou partielle du support et si solution différente du CCTP
	X		X Vérification mise en œuvre et aspect			
	X		X Vérification consommation de produit			
	X		XVérification conditions d'application et de séchage			

Illustration 63: liste des essais et contrôles pour un revêtement d'étanchéité

Produit/phase de chantier	Points		CONTRÔLE INTERIEUR ENTREPRISE		CONTRÔLE EXTERIEUR	Prescriptions
	Critique	Arrêt	Interne	Externe	Maître d'oeuvre	
3- Mise en œuvre des revêtements						
3.1 Produits mis en œuvre	X		X Vérification livraison			Quantités, coloris, référence, n° lot, DLU
3.2 Conditions d'application	X		X Relevé hygrométrie ambiante, Température support et air, calcul du point de rosée			
3.3 Quantités mises en œuvre	X		X Vérifications des quantités théoriques et réelles			suivant métré et procédé
3.4 Polymérisation	X		X Contrôle visuel et tactile			Aspect lisse, coton non coloré
3.5 Porosité		X		X Balai diélectrique	X Réalisation des essais en présence du MOE	Recherche des trous d'épingles (pinholes)
3.6 Essai d'adhérence		X facultatif			X Essai d'adhérence et vérification d'épaisseur	Au début de l'application (voir nota ci-dessous)
4- Mise en eau des ouvrages						
4.1 Contrôle de l'étanchéité		X	Mesure du débit de fuite		X Visa du MOE	Suivant procédure du fascicule 74, article 11.1
NOTA : Les essais destructifs réalisés en fin de travaux fragilisent les revêtements et doivent être évités						

Illustration 64: liste des essais et contrôles pour un revêtement d'étanchéité (suite)

ARTICLE 3.15. REGARDS

3.15.1. Généralités

Les regards de visite devant être remplacés seront réalisés en béton armé C25 préfabriqué.

Les aciers pour béton armé seront des aciers ronds lisses de nuance Fe E 235 conformes à la norme NF A 35-015.

Les cadres, tampons et grilles seront en fonte ductile étanche conforme à la norme NF EN 1563. Ils devront être au minimum de classe B125 conformément aux prescriptions de la norme NF EN 124.

Les aciers pour échelles et échelons de descente dans les regards seront aptes à la galvanisation conformément aux prescriptions de la norme NF A 35-503.

Les ouvrages de serrurerie, grilles de protection, etc. seront en acier S235J0 tel que défini par les normes NF EN 10025-1 et NF EN 10025-2.

Ces aciers seront aptes à la galvanisation conformément aux prescriptions de la norme NF A 35-503.

Ces aciers pour échelles, échelons, ouvrages de serrurerie, grilles de protection, etc. seront protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud exécutée conformément aux indications du sous-article «Prescriptions concernant les protections anticorrosion mises en œuvre selon un processus de type industriel tel que défini par l'article 1.6.1.1. du fascicule 56 du CCTG.» de l'article «Protection anticorrosion des parties métalliques: spécifications communes» du chapitre 3 du présent CCTP.

ARTICLE 3.16. TERRASSEMENTS

3.16.1. Mouvement des terres

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'oeuvre, dans un délai de quinze jours à compter de la notification de l'ordre de service de commencer les travaux, un projet de plan des mouvements de terres sur le chantier. L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour éviter de souiller les voies empruntées. Il aura à sa charge les nettoyages de chaussées, accotements qui pourraient être souillés du fait de ses transports ainsi que des mesures nécessaires pour assurer l'écoulement des eaux sur les voies dans le cas de chutes de matériaux. L'entrepreneur devra procéder à la mise au point du mouvement des terres sur le chantier toutes les fois que le maître d'oeuvre le demandera.

ARTICLE 3.17. APPROVISIONNEMENT ET CONDITIONNEMENT

a) Les produits ou système de produits font l'objet d'une procédure de réception qui inclut:

- la vérification de la conformité de la livraison à la commande :
 - quantité livrée
 - respect des prescriptions pour les emballages, intégrité de ceux-ci.
- leur identification :
 - société productrice
 - usine de fabrication,
 - étiquetage des produits avec le cas échéant la référence à une marque, un marquage, une homologation...
 - date de fabrication, numéro de lot
 - date de péremption
- la fourniture de la notice technique précisant les conditions particulières et les consignes d'emploi des produits, avec en particulier :
 - la désignation du produit,
 - sa composition chimique,
 - ses conditions d'emploi,
 - la préparation, les proportions en poids et en volume de ses composants,
 - la durée pratique d'utilisation,
 - la période de mûrissement en pot éventuellement avant application
 - les conditions de mise en œuvre (mode d'application, sensibilité à l'humidité du support),
 - les fiches d'hygiène et de sécurité.

Le produit est proposé par l'entrepreneur et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Le choix du produit est définitivement arrêté après la réalisation des épreuves de convenance.

b) Le transport et la manutention, du lieu de livraison jusqu'à la mise en œuvre, sont organisés par l'entrepreneur et à sa charge de manière que les produits ne subissent pas d'altérations. Les produits doivent être livrés dans leur emballage d'origine. Tout produit dont l'emballage est détérioré est rebuté. L'entrepreneur doit s'organiser de façon à ce que le stockage des produits sur chantier permette de respecter les conditions prescrites par le fabricant pour assurer leur bonne conservation et le respect des consignes de sécurité les cas échéants.

c) Contrôle de la conformité

- contrôle intérieur

L'entrepreneur doit procéder systématiquement à une vérification de la concordance des étiquettes avec les bons de commande.

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

CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. DÉROULEMENT PRÉVISIONNEL DES TRAVAUX

La période d'exécution des travaux est constituée de la manière suivante, conformément à l'acte d'engagement :

Tranche	Délai
Ferme	3 mois
Optionnelle 1	3 mois
Optionnelle 2	1 mois

Pendant la période de préparation, l'entreprise titulaire du présent Lot devra effectuer les relevés des plans nécessaires à la bonne réalisation des réparations des ouvrages. Elle devra précisément recourir à un topographe pour réaliser le relevé de l'existant ainsi que l'implantation des dispositifs de joints au droit des différents ouvrages.

Pour réduire les phases du chantier, les interventions seront réalisées au maximum à partir du dessus des tabliers des différents franchissements.

Compte-tenu des contraintes, le planning prévisionnel est le suivant :

LOT OA			
Tranche	Délai global marché	Délais distincts	Durée
TF	10 mois	TF1 : Pont Monjoie TF2 : Pont des Blés TF3 : Pont Cabral TF4 : Dalle du Landy	4 mois 2 mois 2 mois 5 mois
TO1	12 mois	TO1-1 : Plot 38 TO1-2 : Plots 33 et 34 TO1-31 : Pont de Soissons phase1 TO1-32 : Pont de Soissons phase2 TO1-33 : Pont de Soissons phase3	3 mois 4 mois 3 mois 2 mois 3 mois
TO2	2 mois	TO2-1 : Réfection poutre	4 nuits

Le planning du titulaire devra être conforme aux délais indiqués dans l'Acte d'Engagement (AE).

Les interventions nécessitant des neutralisations ou fermeture de l'A1 seront réalisées de nuit et principalement de jour pour celles concernant la RN1 « Avenue du Président Wilson » :

Liste des principaux travaux :

1. réalisation des travaux préparatoires ;
2. dépose d'éléments (renformis, trottoirs, bordures...) ;

3. réfection des différents joints de dilatation des ouvrages Montjoie (TF), des Blés (TF), joints latéraux de la passerelle Pk1194 (TF), Amilcar Cabral (TF), Dalle du Landy Sud / Parc (TF), tablier du pont de Soissons (TO 1) ;
4. réfection de l'étanchéité des ouvrages Montjoie (TF), Dalle du Landy Sud / Parc (TF), Tablier du pont de Soissons (TO 1) ;
5. réétanchéification de fissures par injection de polyuréthane et ou acrylique (dans les issues de secours) (TO 2);
6. mise en oeuvre d'un revêtement en contre-pression (dans les issues de secours) (TO 2);
7. purge et ragréage des zones de béton dégradé(TF / TO 1 / TO 2) ;
8. réétanchéification de regards et de trappes(TO 2);
9. dépose et repose de plaques anti-feu (TO 2) ;
10. campagne d'inspection télévisée (ITV) du réseau d'assainissement du tunnel de Landy (TO 2);
11. réalisation des travaux de curage et de nettoyage du réseau d'assainissement (TO 2) ;
12. réparation de la poutre acrotère endommagée à l'entrée du tunnel (TO 2);
13. transformation du parking en parc.

ARTICLE 4.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

4.2.1. Dispositions générales

L'Entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du Maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulation 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 dispositions doivent être assorties des justifications correspondantes (note de calcul, métrés, mémoire).

L'Entrepreneur remettra au Maître d'œuvre, en plus des documents imposés par le fascicule 65 du CCTG, le CCAG ou le CCAP, les documents suivants dans les délais visés **au 4.2.3** du présent CCTP :

- la synthèse du PAQ qui sera jointe au dossier d'ouvrage ;
- le dossier de plans certifiés conformes à l'exécution.

4.2.2. Liste des documents à fournir avant et après travaux

Conformément à **l'article 2.2.2 « Liste des documents à fournir »** du présent CCTP, avant exécution des travaux, l'entrepreneur doit remettre au maître d'œuvre en respectant les modalités de l'article 31 du fasc. 65 et en plus des documents visés à l'article 41 du fasc. 65, les documents suivants en trois (3) exemplaires :

- le plan d'assurance de la qualité (PAQ), dans lequel les procédures d'exécution doivent être établies pour chacune des tâches nécessaires à la réalisation des ouvrages (y compris les agréments de matériaux et de matériels) ;
- le programme d'exécution des travaux et les programmes particuliers ;

- les études d'exécution des ouvrages ;
- les notices et les notes de calcul prévues au marché, notamment la note de calcul justifiant le souffle de l'ouvrage ainsi que la température de pose (en version informatique compatible Autocad 2013 et en version papier) ;
- le projet des installations de chantier ;
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé (SPS) ;
- le dossier de gestion et d'entretien de l'ouvrage ;
- le SOPRE dont le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) ;
- le plan d'assurance de la protection de l'environnement (PAPE) ;
- les résultats d'essai de conformance ;
- les résultats du contrôle intérieur ;
- le dossier de récolement des différents ouvrages.

Après exécution des travaux, l'entrepreneur doit fournir un dossier de récolement en trois (3) exemplaires des documents conformes à l'exécution, conformément à l'article 21 du fasc. 65.

Ce dossier comprendra :

- le programme des travaux et le calendrier réel d'exécution ;
- le P.A.Q. accompagné de tous les résultats de contrôle interne, et essais répertoriés par les procédures ;
- les notes de calculs d'exécution ;
- les plans corrigés conformes à l'exécution réelle.

4.2.3. Délais de production et de vérification

Liste non exhaustive des documents à fournir par l'Entreprise

Opération	Documents à établir par		Délais en jours calendaires
	Entrepreneur	Maître d'œuvre	
Programme d'exécution	Notice graphique	Visa ou observations	15 jours suivant la réception de l'ordre de service pour le commencement de la période de préparation 15 jours suivant réception des documents
Liste des documents d'exécution	Notice	Visa ou observations	15 jours suivant la réception de l'ordre de service pour le commencement de la période de préparation 15 jours suivant réception des documents
Épreuve de conformance des bétons Épreuve de conformance de la démolition des renforts Épreuve de conformance du coulage	Épreuve	Visa ou observations	15 jours suivant la réception de l'ordre de service pour le commencement la période de préparation 40 jours suivant réception des documents
Plans de balisage des travaux de réfection de la poutre	Planning et notice	Visa ou observations	15 jours suivant la réception de l'ordre de service pour le commencement de la période de préparation 15 jours suivant réception des documents
PAQ Notice d'organisation générale	Notice		21 jours suivant la réception de l'ordre de

		Visa ou observations	service pour le commencement de la période de préparation 15 jours suivant réception des documents
PAQ Procédures et cadre des documents de suivi	Notice	Visa ou observations	21 jours suivant la réception de l'ordre de service pour le commencement de la période de préparation 15 jours suivant réception des documents
Notes de calculs et plans d'exécution, Implantation des joints de chaussée des ouvrages	Plans, dessins, notes	Visa ou observations	30 jours suivant la réception de l'ordre de service pour le commencement de la période de préparation. 15 jours suivant réception des documents
Reconnaissance et localisation des fissures des ouvrages à injecter	Schémas, photos, plans, dessins	Visa ou observations	21 jours suivant la réception de l'ordre de service pour le commencement de la période de préparation 20 jours suivant réception des documents
Reconnaissance de l'étanchéité des ouvrages	Reconnaissance et rapports	Visa ou observations	30 jours suivant la réception de l'ordre de service pour le commencement de la période de préparation. 15 jours suivant réception des documents
Projet des ouvrages provisoires	Plans, dessins, notes		15 jours avant mise en place des ouvrages concernés
Rectification des documents suivant une note d'observations	Plans et notes indicés	Visa ou observations	7 jours suivant réception de la note d'observation 7 jours suivant réception des documents indicés
Dossier de récolement conforme à l'exécution	Plans, notes		avant la fin du délai d'exécution
Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé	Notice et plans	Observations	30 jours suivant la réception de l'ordre de service pour le commencement de la période de préparation. 15 jours suivant réception des documents

ARTICLE 4.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER

4.3.1. Adresses et organisation des emplacements mis à disposition

L'installation de chantier de l'entreprise bénéficie des facilités suivantes données par le Maître d'ouvrage :

- Les emplacements ci-après désignés sont mis gratuitement à la disposition du titulaire du Lot n°2 pour les installations de chantier et dépôts provisoires de matériels et matériaux :
 - **Terrain situé Avenue du Président Wilson, sous l'ouvrage de l'autoroute A86 au « 309 Avenue du Président Wilson, à Saint-Denis, Île-de-France (93) » ;**
 - **Zone de la couverture située entre l'actuel parking du Landy et l'usine de ventilation au « 218 Avenue du Président Wilson, à Saint-Denis, Île-de-France (93) ».**

Précisions :

- Les installations sous l'A86 nécessitent un réaménagement de cet espace et une remise à l'état initial en fin de chantier. Ces travaux sont exécutés principalement par l'entreprise du **Lot n°2 - Voirie-Signalisation** en charge de la gestion de la base-vie.
- Toute installation sur la zone située entre le parking du Landy et l'usine de ventilation doit faire l'objet d'une note de calcul de vérification de la descente de charge, et d'une

remise à l'état initial en fin de chantier. Ces travaux sont exécutés principalement par l'entreprise du **Lot n°2 - Voirie-Signalisation** en charge de la gestion de la base-vie.

4.3.2. Installations communes de chantier

Les installations communes de chantier (cantonnements, aires de chantier, clôture de chantier, branchements et raccordements provisoires, voies de circulation, etc.) sont à la charge de l'entreprise titulaire du **Lot n°2 - Voirie-Signalisation** conformément aux documents d'organisation de chantier et aux pièces contractuelles du marché.

Les installations de chantier et les dépenses du compte prorata nécessaires à l'ensemble des trois Lots pour toute la durée des travaux définis à l'article 3-2.8. du CCAP seront réalisées et gérées par le titulaire du **Lot n°2 - Voirie-Signalisation**.

Chaque Entrepreneur, provisionnera un montant HT de ses travaux pour la rémunération des dépenses effectuées par le titulaire du lot responsable de l'installation de chantier.

Les modalités contractuelles de cette prestation feront l'objet d'une convention qui liera les différents corps de métiers et fixera notamment les conditions de règlement des sommes dues au titulaire du **Lot n°2 - Voirie-Signalisation** responsable de l'installation de chantier.

En tout état de cause, la définition du compte prorata sera conforme au CCAP.

Les installations de chantier comprennent les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article 3-2.8.-Répartition des dépenses communes de chantier du CCAP ;
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux polluées en provenance des installations de chantier ;
- les fournitures du bureau de chantier et les mobiliers ;
- le nettoyage du bureau de chantier et des installations communes d'hygiène ;
- les consommations en énergie et fluides, les démarches administratives, les pistes d'accès, les frais de gardiennage, la signalisation, l'amenée et le repli des installations ;
- le chauffage du chantier ;
- les clôtures et les barrières ;
- les frais de remise en état de la voirie et des réseaux d'eau, d'électricité et de téléphone détériorés, lorsqu'il y a impossibilité de connaître le responsable ;
- les nettoyages de fin de chantier avant réception.

Le choix et l'organisation de l'emplacement des installations de chantier devront être réalisés en concertation avec les différents Lots et en accord avec le Maître d'œuvre.

L'emplacement choisi devra tenir compte des sujétions liées au partage des zones d'installation de chantier avec les autres Entreprises et avec l'établissement de restauration adjacent pour la zone située sous l'A86;

Il est bien stipulé que l'entreprise titulaire du Lot n°2 assurera les dépenses d'intérêt commun pour le compte des autres entreprises conformément aux différents documents d'organisation de chantier et aux pièces contractuelles du marché.

Sauf disposition contraire des documents d'organisation de chantier, les dépenses d'intérêt commun concerneront les dépenses de consommation (eau, électricité, téléphone, etc.) et les dépenses d'exploitation (nettoyage des cantonnements et des aires de chantier, entretien de la voirie publique aux abords immédiat du chantier, frais de gardiennage et toutes dépenses mentionnées dans les documents d'organisation de chantier).

Ces installations de chantier seront conçues pour éviter l'intrusion de toutes personnes étrangères à la présente opération, aussi bien pendant les horaires de travail, qu'en dehors de celles-ci.

Des dispositifs devront empêcher l'intrusion de personnes indésirables dans les installations communes de chantier, le bâti et/ou le site.

La loi relative à l'élimination des déchets impose à compter du 1^{er} juillet 2002 que seuls les déchets et résidus ultimes seront autorisés au stockage.

Afin de se conformer à la réglementation en vigueur, le déploiement d'un système de tri des déchets du chantier est encouragé. De sorte que les évacuations de déchets seront effectuées en tri sélectif.

4.3.2.1. Entrent dans le compte prorata :

- Consommations : eau, électricité et téléphone pour les installations de chantier et pour les travaux sur toute la durée du chantier ;
- frais de gestion des déchets (transport, décharge...), la mise à disposition de plusieurs bennes sur les différentes emprises travaux, pour le tri sur place des déchets de chantier ;
- tous les frais de préchauffage des locaux si nécessaire ;
- le nettoyage hebdomadaire par le Lot n°2, des voiries communales utilisées pour les besoins du chantier (balayage mécanisé si besoin), suivant salissement ;
- le nettoyage de la phase OPR, 1 mois avant la réception des travaux par une entreprise spécialisée

4.3.2.2. N'entrent pas dans le compte prorata :

- les éventuels frais de reprise de nettoyage mal réalisé par la ou les entreprises responsables (ces frais sont donc à la charge de cette ou de ces entreprises), et effectués, à la demande du Maître d'œuvre, par une entreprise extérieure ;
- les matériaux et ouvrages qui auraient été oubliés par un Entrepreneur dans son marché.

4.3.3. Installations, location et repliement

L'installation du matériel comprendra : la validation du plan d'installation de chantier par les entreprises concernées, le transport aller du matériel et des matériaux, les moyens de levage, l'approvisionnement, les manutentions, les coltinages verticaux et horizontaux, les protections nécessaires, les terrassements, les fondations nécessaires, l'assainissement, les structures complémentaires, la mise en place, les accessoires, les installations électriques et sanitaires, le mobilier et l'aménagement selon les prescriptions minimales du code du travail.

La location du matériel comprendra : la location du matériel proprement dit, les contrats d'entretien et de maintenance, les vérifications selon la réglementation en vigueur, le règlement des abonnements et des consommations, les déplacements en cours de travaux, le remplacement immédiat d'éléments dégradés et toutes sujétions dues à l'utilisation du matériel. La location du matériel correspondra au délai mentionné à l'Acte d'Engagement et dans le planning prévisionnel de travaux et permettra de réaliser la totalité des travaux des différentes emprises considérées et/ou de la présente opération. L'entreprise du **Lot n°2 - Voirie-**

Signalisation devra prendre en charge la gestion de la base-vie et tous les frais occasionnés par la mise à disposition du matériel.

Pour les marchés à prix unitaires, la location du matériel débutera lorsque l'installation sera terminée en totalité avec procès-verbal de vérification et finira à la date de l'ordre de service ou du compte rendu de chantier prescrivant le démontage.

Le repliement du matériel comprendra : l'enlèvement du mobilier, la dépose de l'aménagement spécifique à chaque installation, la dépose des accessoires, le démontage du matériel, la dépose des protections, les coltinages verticaux et horizontaux, les manutentions, le repliement, les moyens de levage, le transport retour du matériel, la démolition des fondations, les terrassements, l'enlèvement aux décharges des matériaux non réutilisables et la remise en état du site en fin d'opération.

4.3.4. Constat d'état des lieux contradictoire

L'entreprise titulaire du Lot n°2 réalisera un constat d'état des lieux contradictoire ou constat préventif avant les travaux d'installation de chantier.

L'entreprise fournira ce document (procès-verbal de constat) en trois exemplaires papiers et un exemplaire numérique (constat photographique, descriptif et pièces de toute nature) à la Maîtrise d'œuvre.

Le constat permettra d'inventorier toutes les dégradations et désordres des biens mitoyens et parties communes. Le constat constituera une preuve de l'état des ouvrages avant travaux afin de simplifier la gestion des dommages éventuels en évitant toute discussion sur l'état initial des ouvrages. Il sera établi en présence de l'entrepreneur titulaire du Lot n°2 et des intervenants concernés.

4.3.5. Schémas des deux principes d'installation de chantier proposés

Le plan d'installation de chantier sera complété avec les différentes entreprises lors de l'inspection commune et de l'établissement des Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé, avant le démarrage des travaux. Le plan d'installation de chantier est à la charge de l'entreprise titulaire du **Lot n°2 – Voirie-Signalisation**.

Le Maître d'œuvre présente ci-après des schémas de principe sur les deux emplacements mis à disposition :

A) Schéma de principe des installations proposé pour une installation complète de chantier au 309 Avenue du Président Wilson :

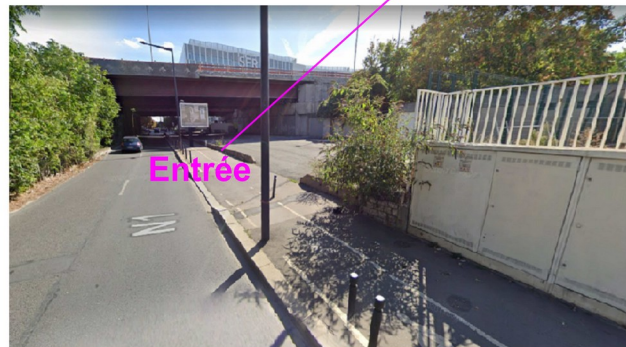


Illustration 65 : Les installations de chantier



Illustration 66 : Emplacement des installations de chantier

B) Schéma de principe des installations proposé pour une installation principale de la base-vie au 218 Avenue du Président Wilson :



Illustration 67 : Les installations de chantier

Le plan d'installation de chantier doit comprendre toutes les indications suivantes :

- réalisation de clôtures isolant les aires de chantier du public ;
- libre circulation sur la voie publique des véhicules de secours et de lutte contre l'incendie ;
- attribution de zones selon les surfaces nécessaires aux différents intervenants ;
- accès au chantier (respects : gabarit, charges maximales, détermination des voies, etc.) ;
- organisation du trafic, cheminements séparés pour piétons, engins, circulation en boucle des véhicules, aménagement des entrées et sorties de chantiers ;
- dispositions particulières à prendre lors de l'exécution des travaux en milieu urbain ;
- prise en compte des dispositions particulières pour la protection du réseau d'assainissement existant ;
- implantation des zones de cantonnement (locaux d'accueil et locaux destinés au personnel) ;
- création éventuelle d'un parking ;
- implantation des zones de déchargement et de stockage des matériels et matériaux de toutes les entreprises avec l'implantation des zones de stockage pour les produits dangereux ;
- implantation des dispositifs d'évacuation des gravois et du matériel d'enlèvement ;
- implantation des rampes d'accès nécessaires à l'approvisionnement des matériaux et du matériel ;
- installation des réseaux divers (eau, eaux pluviales, eaux vannes, air comprimé, etc.) ;
- installation électrique provisoire de chantier (dispositifs de sécurité, armoires, coffrets, etc.) ;
- implantation d'un local de premiers secours avec affichage des numéros d'appel des services de secours.

L'accès au chantier :

- l'accès sur les ouvrages sera fait directement par la voirie communale (Avenue du Président Wilson), après autorisation de l'exploitant et du maître d'œuvre ;
- l'accès aux issues de secours est possible par la voirie communale, après demande de déverrouillage des portes par le poste de contrôle du tunnel du Landy ;
- l'accès à l'intérieur du tunnel est possible sous fermeture de l'autoroute par les bretelles de service appropriées, après autorisation de l'exploitant et du maître d'œuvre.

4.3.6. Nettoyage préalable des ouvrages

Les débris encombrant les issues de secours seront évacués.

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

4.3.7. ACCÈS

4.3.7.1. Sur le réseau DiRIF :

Les interventions ont lieu dans le cadre des fermetures de l'A1 (*sens W ou Y*).

Les fermetures prévues sur l'A1 :

- uniquement de nuit ;
- au niveau de la chaussée pour les prestations d'ITV et de curage des réseaux d'assainissement du tunnel ;
- au niveau de la chaussée pour les travaux de réparation de la poutre acrotère endommagée à l'entrée du tunnel.

Les accès pour l'A1 se font de la manière suivante :

- au préalable, les véhicules seront stationnés à l'UER de Saint-Denis puis l'entrée s'effectuera en convois après l'accord du Responsable d'Intervention (RI).

4.3.7.2. Sur le réseau Communal et Départemental :

Les interventions ont lieu dans le cadre des fermetures des ponts : Montjoie, des Blés, joints latéraux de la passerelle Pk1194, de Amilcar Cabral, (dalle) parking du Landy, (dalle) du carrefour de Soissons.

Tous les ouvrages sont situés le long de la RN1 « Avenue du Président Wilson » (réseau départemental)

- les durées des fermetures nécessaires à l'exécution des travaux de chaque ouvrage sont précisées à l'article « 4.1 – Déroulement prévisionnel des travaux ».

ARTICLE 4.4. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.4.1. Définition des travaux

4.4.1.1. Les travaux concernent

Les travaux préparatoires sont réalisés sur la totalité de la surface concernée par les travaux et principalement sur les emprises identifiées à l'article 1.4 du présent CCTP.

4.4.1.2. Les travaux comprennent

Conformément à l'article 1.5 du présent CCTP, l'entreprise comprend l'ensemble des fournitures et travaux mentionnés ci-dessous :

- les frais d'études (plans nécessaires aux études) ;
- les installations communes de chantier ;
- la fourniture et la pose des panneaux de signalisation provisoires de chantier pour la signalisation lors des travaux sur la poutre de l'entrée du tunnel ;
- la fourniture d'un constat d'huissier réalisé au démarrage des travaux ;

- l'implantation, le piquetage et le marquage des zones travaux et réseaux réalisés de manière contradictoire en présence du maître d'oeuvre ou de l'un de ses représentants ;
- le levé de points supplémentaires de topographie dans les secteurs où les plans disponibles ne sont pas suffisamment précis pour caler finement le projet.
- les démolitions de parties d'ouvrages situés sur l'emprise des travaux,
 - les ouvertures de fenêtres sur les différents ouvrages en période de préparation (réalisation de toutes investigations complémentaires des travaux à exécuter) ;
 - le burinage des zones de béton dégradé ;
 - la dépose de pavés existants et stockage à l'endroit indiqué par le maître d'oeuvre ;
 - la découpe nette des revêtements à la jonction des existants ;
 - la protection, le déplacement, le dévoiement, l'approfondissement ou les démolitions d'ouvrages rencontrés dans les sols ;
- la réalisation des travaux :
 - d'injection des fissures, des joints et des structures ;
 - de ragréages locaux manuels ;
 - de revêtement de cuvelage en contre-pression ;
 - de dépose de l'existant (joints de chaussées et de trottoirs...) ;
 - de grenailage des surfaces des dalles et des tabliers des ouvrages (pont Montjoie, dalle du parking Landy / parc et le tablier du pont de Soissons, plots 33, 34 et 38) ;
 - de mise en œuvre des matériaux constitutifs des joints (y compris étanchéité des joints en particulier les points de liaisons avec l'étanchéité générale de l'ouvrage, les drains et leur évacuation...) ;
 - Longrine béton (massif de protection de joint) ;
 - de mise en œuvre d'une résine de primaire d'imprégnation sur la totalité des surfaces concernées par des travaux d'étanchéité ;
 - de reprises d'étanchéité ;
 - d'ITV et du curage des réseaux d'assainissement ;
 - d'étanchéification et de remplacement de regards existants ;
 - d'investigations complémentaires sur les différents ouvrages : pont Montjoie ; pont des Blés ; joints latéraux de la passerelle Pk1194 ; pont de Amilcar Cabral ; dalle parking du Landy / Parc ; tablier du pont de Soissons, plots 33, 34 et 38.

- la réalisation et la fourniture de documents :
 - le contrôle interne et de convenance,
 - le plan de signalisation sous format AutoCad (*compatible version 2013*) et sur support papier en trois exemplaires, le planning de phasage et méthodologie de l'exécution des travaux actualisé en fonction de l'avancement du chantier,
 - les travaux préliminaires (DICT, PAQ, libération des emprises),
 - le dossier de récolement des ouvrages exécutés à la fin des travaux.

4.4.1.3. Démolitions de constructions

(art. 17.6 du fasc. 2 du CCTG)

L'entrepreneur propose à l'acceptation du maître d'œuvre le procédé de démolition des zones de béton impactées par les travaux de démolition.

Les produits de démolition sont évacués en un lieu de décharge soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

ARTICLE 4.5. ÉTAT DE SURFACE DU TABLIER

(fasc. 67 titre I du CCTG)

L'état de surface fait l'objet d'une acceptation du maître d'œuvre par référence à une plaquette étalon, et selon le mode d'utilisation défini à l'article 8 du fascicule 67 du CCTG titre I.

ARTICLE 4.6. ÉTANCHÉITÉ

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

Relativement à l'étanchéité sous chaussée, pour la première couche du complexe bi-couches feuilles préfabriquées - asphalte gravillonné, l'entrepreneur applique les spécifications du fascicule 67 titre I du CCTG concernant la mise en œuvre des procédés adhérents, et pour la deuxième couche du complexe l'entrepreneur applique les spécifications du fascicule 67 titre I du CCTG relatives à l'asphalte gravillonné.

La mise œuvre des enrobés par le titulaire du Lot n°2 (Voirie-Signalisation) sur l'étanchéité devra intervenir dans le respect du délai maximum de 7 jours après la réception du support d'étanchéité par le Contrôle extérieur du Maître d'œuvre conformément au fascicule 67.

Rappel et recommandations pour respecter les règles de mise en œuvre du produit :

- les feuilles d'étanchéité doivent impérativement être propres au moment de la mise en œuvre de la couche de protection en asphalte ;
- les défauts identifiés, lors de la levée du point d'arrêt, doivent impérativement être repris avant toute mise en œuvre de l'asphalte ;
- les recouvrements longitudinaux des lés d'étanchéité doivent être supérieurs à 5 cm ;
- les recouvrements des lés d'étanchéité aux abouts doivent être supérieurs à 10 cm ;
- les recouvrements doivent être réalisés dans le sens d'écoulement des eaux avec une pose des lés à joints décalés installés parallèlement au sens du trafic

4.6.1. Prescriptions complémentaires

- en vue de vérifier la bonne liaison des feuilles d'étanchéité au support selon les prescriptions du fascicule 67 et notamment le Titre I du mode opératoire du RLPC, la mise en œuvre des feuilles d'étanchéité fera l'objet d'un examen à la caméra thermique (de type : FLIR) ;
- lors de la campagne de contrôles visuels de la qualité d'exécution un rapport de mise en œuvre sera produit pour chaque emprise travaux ;
- compte tenu de l'utilisation de la couche (*de feuille préfabriquée*) bitumineuse armée sous une couche d'asphalte gravillonné, l'examen de conformité selon le fascicule 67 titre I du CCTG est complété par des épreuves de convenance. 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.

ARTICLE 4.7. IMPLANTATIONS DE DÉTAIL

Les implantations de détail prévues par les pièces écrites du marché et par les plans d'exécution pour les percements, les forages, les supports..., devront être éventuellement modifiées en accord avec le maître d'œuvre pour tenir compte de l'implantation réelle des éléments rencontrés (armatures passives, conduits, etc.). Les plans d'exécution devront donner les tolérances à respecter au niveau de ces implantations de détail.

ARTICLE 4.8. INJECTION DE FISSURES

Les opérations d'injections doivent être réalisées conformément aux normes NF EN 1504-10 et NF P 95-103.

4.8.1. Préparation des produits

Elle doit être conforme aux spécifications prévues dans les documents remis par l'entrepreneur selon les **articles 2.7.6 ; 2.7.7 et 2.7.8** du présent CCTP.

Elle doit suivre les recommandations du paragraphe 4.4.2. du Guide du STRRES FABEM 3 « Traitement des fissures par injection ».

4.8.2. Contrôle intérieur

L'entrepreneur est tenu d'assurer le contrôle intérieur selon les modalités prévues dans son Plan Qualité.

4.8.3. Essais de convenance

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

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

- la qualité de la préparation du support ;

- l'applicabilité des produits ;
- les techniques de mises en œuvre.

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

4.8.4. Injection : mode opératoire

4.8.4.1. Le matériel

Le matériel utilisé comprend :

- des malaxeurs : la puissance ainsi que le mode de malaxage dépend des types de produits utilisés, ainsi que des prescriptions des fournisseurs,
- des pompes à injection, dont le type est conditionné par les produits mis en œuvre. Elles doivent être facilement nettoyables pour le produit utilisé, et permettre un contrôle de la pression d'injection,
- les pots à pression, qui doivent être munis d'un manomètre,
- les pots simples,
- les flexibles assurant la liaison entre la pompe et les injecteurs. Ils sont adaptés à la pression d'injection et aux types d'injecteurs. Leur matériau doit être compatible avec celui du produit injecté. L'entrepreneur doit utiliser :
 - pour les thermodurcissables et les faibles débits des tuyaux translucides permettant de vérifier l'écoulement du produit d'injection,
 - pour les autres produits des flexibles en caoutchouc ou néoprène, armés ou non, capables de supporter la pression d'injection.

Les raccords doivent être étanches.

Les injecteurs : l'entrepreneur utilise des injecteurs forés. Un dispositif permettant d'assurer l'étanchéité entre le tube d'injection et le manchon doit être présent. Il est rappelé que la charge hydraulique est de l'ordre de 15m.

4.8.4.2. Préparation de l'injection

Les différentes étapes de la préparation de l'injection sont les suivantes :

- disposition des injecteurs de diamètre approprié au débit d'injection prévu, servant à l'introduction du produit ou pouvant jouer le rôle d'évent,
- contrôles de mise en œuvre des injecteurs par air comprimé pour permettre :
 - de vérifier que la fissure n'est pas obturée ;
 - de vérifier que la communication entre injecteurs et événements se fait correctement.

Les injecteurs sont espacés de 15 à 50 cm.

4.8.4.3. Conditions d'emploi des résines thermodurcissable en injection

Avant injection du produit, il faut vérifier

- la température du produit,
- la température du support,
- la Durée Probable d'Utilisation (DPU) du produit utilisé.

L'injection est conduite de la façon suivante :

- introduire le produit d'injection par le ou les tubes placés les plus bas,
- suivre le cheminement du produit et fermer les événements intermédiaires au fur et à mesure qu'ils ont commencé à laisser passer le produit,
- Après fermeture du dernier événement, maintenir la pression pendant quelques minutes.

En cas de forte hauteur ou de grande quantité, l'injection par plusieurs injecteurs est préconisée.

ARTICLE 4.9. PONTAGE ET CALFEUTREMENT DES FISSURES

4.9.1. PONTAGE MODE OPÉRATOIRE

4.9.1.1. Préparation du support

Dans le cas de traitement par pontage, avant l'application des produits, il est obligatoire :

- d'éliminer toute trace de laitance, de peinture ou revêtement existant, de produit gras, etc.
- de s'assurer de la cohésion du support, notamment dans le cas d'application sur enduit ancien,
- d'identifier par sondages au marteau et de purger les zones décollées,
- de supprimer tout suintement ou venue d'eau.

En cas de suintement ou de venue d'eau, un pré-étanchement est réalisé en fond de fissure à l'aide de produits adaptés.

Cette opération doit être suivie d'un nettoyage et d'un séchage de la zone traitée.

4.9.1.2. Réalisation d'un pontage

4.9.1.2.1. Cas des armatures textile

Lors de la pose de l'armature, l'opération de marouflage doit aboutir à son incorporation à la première couche du produit à base de liant hydraulique ou de synthèse.

4.9.1.2.2. Produits à base de liants hydrauliques

L'application se fait après humidification du support. Toutes les précautions doivent être prises pour éviter la dessiccation prématurée du produit par les effets du soleil ou du vent pendant et après l'application.

4.9.1.2.3. Produits à base de liants organiques

Avant l'application, il convient de s'assurer que l'humidité du support est compatible avec le produit ou le système utilisé. Toute agression extérieure doit être évitée pendant le temps d'application, de polymérisation et de durcissement du produit.

4.9.1.2.4. Cas des feuilles auto-adhésives ou collées

Il est impératif que la feuille soit désolidarisée du support au droit et de part et d'autre de la fissure. La largeur de désolidarisation doit être en adéquation avec :

- le souffle de la fissure,
- l'ouverture de la fissure au moment de la pose, qui dépend des conditions thermiques,
- les caractéristiques du matériau constituant la feuille.

Le tracé des fissures peut imposer des découpes et des assemblages de bande par soudage ou collage.

4.9.2. CALFEUTREMENT MODE OPÉRATOIRE

4.9.2.1. PRÉPARATION DU SUPPORT

La première phase consiste en la réalisation d'une engravure le long de la fissure à obturer. Elle est réalisée soit par meuleuse-disqueuse, soit par rainureuse électrique ou pneumatique.

L'engravure est soit une saignée rectangulaire, soit une engravure en V. Il est à noter que la saignée rectangulaire permet au mortier ou au mastic chargé de résister aux mouvements de la fissure et de travailler dans de meilleures conditions. La largeur de l'engravure est fonction des mouvements possibles de la fissure - mais n'est jamais inférieure à 10 mm - et du module du produit de remplissage. La forme de l'engravure est telle que son ouverture soit des 2/3 de sa profondeur. Après ouverture de la fissure, toute trace de poussière est éliminée par brossage ou soufflage à l'air déshumidifié et déshuilé. Dans le cas d'utilisation de mastic, les dimensions de l'engravure doivent suivre les prescriptions de la norme NF DTU 44.1 P1-1 .

En cas de suintement ou de venue d'eau, un pré-étanchement est réalisé en fond de fissure à l'aide de produits adaptés :

- soit par injection de résines gonflantes en présence d'humidité,
- soit par colmatage par une pâte de ciment à prise rapide.

Cette opération doit être suivie d'un nettoyage et d'un séchage des lèvres.

4.9.2.2. Mise en œuvre du produit de calfeutrement

Le produit de calfeutrement peut être mis en œuvre :

- soit manuellement (truelles, langues de chat...),
- soit par projection pour les produits à base de liants hydrauliques,
- soit à l'aide de pistolets manuel ou pneumatiques à débit contrôlable pour les produits à base de liants organiques en cartouche, en poches plastiques ou en vrac.

Quand le produit nécessite un primaire d'accrochage, le temps d'attente éventuel doit être respecté. Dans le cas des fissures actives, un fond de joint doit être mis en place pour éviter l'adhérence des produits à base de liants organiques en fond de fissure.

Le produit de calfeutrement est serré contre les lèvres de la fissure puis taloché ou lissé selon la finition désirée.

Dans le cas de calfeutrement en forte épaisseur, l'application du mono composant se fait en plusieurs passes pour permettre la polymérisation correcte de la totalité du produit.

Pendant le temps de durcissement ou de polymérisation, la surface du produit mis en œuvre est protégée contre les agressions extérieures (chocs, abrasion, pluie, dessiccation et salissures, etc.).

ARTICLE 4.10. RAGRÉAGES

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

4.10.1. Préparation des supports

La préparation des supports a deux objectifs :

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

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

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

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

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

Le bouchardage en fin d'équarrissage est interdit.

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

Préalablement au ragréage, les armatures trop corrodées pour continuer à assurer leur rôle sont remplacées. Leur mise en œuvre doit respecter les préconisations du guide technique "Choix et application des produits de réparations et de protection des ouvrages en béton" édité en 1996 par

le LCPC. Les produits de scellement doivent être conformes au paragraphe correspondant dans l'article "Produits pour le ragréage" du **chapitre 3 du présent CCTP**.

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

4.10.1.1. Préparation des produits

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

4.10.1.2. Mode d'exécution

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

La mise en œuvre des produits ou systèmes de produits doit respecter **scrupuleusement les spécifications de mise en œuvre délivrées par le titulaire comme indiqué au chapitre 3 du présent CCTP**.

4.10.1.3. Contrôle intérieur

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

4.10.1.4. Les essais de convenue

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

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

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

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

4.10.1.5. Suivi de chantier

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

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

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

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

4.10.1.6. La préparation des surfaces

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

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

4.10.1.7. La réception des produits

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

Les contrôles de réception ont pour but de vérifier que :

- les produits livrés sont conformes aux indications du contrat et satisfont aux exigences de la norme NF EN 1504-3 ou à des normes spécifiques (ciments, granulats...),
- les conditions de transport sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre),
- les conditions de stockage sont conformes à celles indiquées par le fabricant (fiche technique ou autre).

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

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

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

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

4.10.2. Lavage

(art. 64 du fasc. 65 du CCTG, norme NF P95-101)

La réalisation du lavage se fait conformément à l'article 5 de la norme NF P95-101.

ARTICLE 4.11. ACIERS POUR BÉTON ARME

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

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

4.11.1. Fabrication des armatures

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

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

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

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

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

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

4.11.2. Soudage

(norme NF EN 13670/CN et chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027, NF EN ISO 17660-1 et NF EN ISO 17660-2)

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

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

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

4.11.3. Pose des armatures

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

La pose d'armatures pour béton est effectuée par des entreprises certifiées AFCAB – Pose.

Toutefois, il est admis que la pose puisse également être assurée par le titulaire dans les conditions définies au chapitre 6.5.1 du fascicule 65 du CCTG.

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

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

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

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

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

4.11.4. Enrobage des armatures

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

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

Le respect des exigences du **chapitre 4.11 du présent CCTP** autorise l'adoption d'une tolérance d'exécution Cdev de 5 mm.

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

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

4.11.5. Maîtrise de la conformité

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

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

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

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

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

ARTICLE 4.12. BÉTON

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

4.12.1. Béton de propreté

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

4.12.2. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

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

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

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

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

Le recours au béton chauffé nécessite la mise en oeuvre de moyens particuliers complémentaires destinés à limiter l'écart de température entre le béton et le métal, comme le calorifugeage.

Des dispositions particulières sont prises pour éviter un refroidissement brutal.

4.12.3. Bétonnage par temps froid

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

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

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

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

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

L'efficacité des dispositions adoptées doit être contrôlée au moyen d'enregistrement de la température au sein du béton.

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

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

4.12.5. Reprises de bétonnage

(art. 8.4.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

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

4.12.6. Cure

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

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

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

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

4.12.7. Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Le titulaire met en oeuvre toutes les dispositions prévues dans le cadre de l'étude des bétons pour que la température maximale dans les parties d'ouvrage soumises à un risque de réaction sulfatique interne n'excède pas les températures maximales.

4.12.8. Décoffrage

Le décoffrage ne peut pas avoir lieu moins de 24 heures après la fin du bétonnage.

La résistance du béton au décoffrage est d'au moins 18 MPa.

ARTICLE 4.13. TRAITEMENT DES JOINTS DE DILATATION POUR PARC ÉTANCHÉ

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre le système de protection mécanique de joints de dilatation pour parc étanché. Pour ce système de protection, une notice justifiant les options choisies ainsi que les modes opératoires devront être communiqués au maître d'oeuvre.

La notice devra comporter tous les dessins (coupes, détails, plan de calepinage,...) et éléments nécessaires à sa compréhension.

Le dispositif d'étanchéité de joints de type SOPRAJOINT TM devra assurer la continuité du revêtement d'étanchéité au-dessus des joints de dilatation du parc.

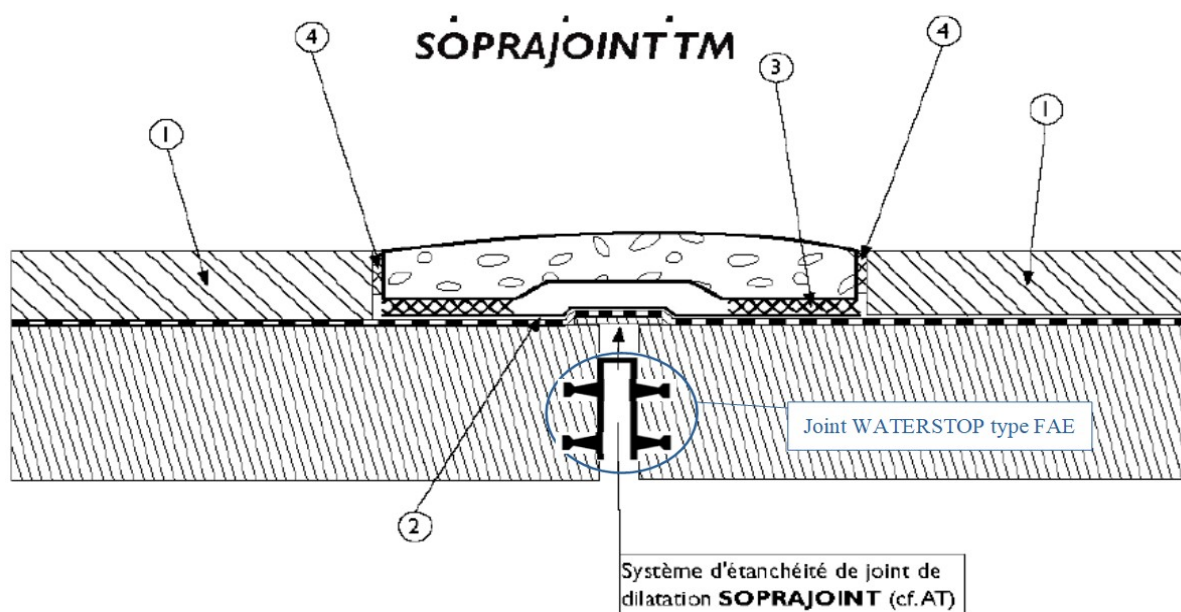


Illustration 68 : Principe du système de protection mécanique SOPRAJOINT

Légende illustration 67 :	• 1 - asphalte	• 2 - étanchéité
	• 3 - mortier de calage	• 4 - joints latéraux

Seront traitées, les dispositions de mise en œuvre du système de protection, listées ci-après :

- Préparation du support :
 - la préparation du support conformément à la norme NF P 10-203 (référence DTU 20,12). Le support devra être parfaitement réglé afin d'obtenir une surface d'appui plane et régulière (sans décaissé). Toutes imperfections constatées sur le support devra obligatoirement faire l'objet de travaux de rabotage / ponçage et de reprises en vue d'obtenir une surface entièrement lisse et de niveau.
- l'étanchéité du joint de dilatation de gros œuvre devra être exécutée conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43,1) et/ou au moyen d'un système d'étanchéité de joints de gros œuvre compatible. Adaptés au trafic de véhicules lourds (poids lourds), les joints de dilatation devront assurer une continuité mécanique confortable et résistante de la surface de roulement pour les véhicules considérés,

- Le revêtement de la partie courante sur lequel le système de joint se raccorde est de l'asphalte coulé .
- Mortier de calage :
 - Pour assurer une bonne planéité des DALLES SOPRAJOINT, il est nécessaire d'utiliser un mortier ou béton hydraulique polymère conforme à la norme EN 1504-3 de classe minimale R3 et de granulométrie adaptée à l'épaisseur à rattraper (des exemples de mortier qui peuvent être utilisés : SIKAGROUT 217 CALAGE, MONOTOP 650 de Sika...).
- Joints latéraux :
 - dans le vide créé en bordure des dalles et du revêtement en asphalte, le remplissage des joints latéraux est réalisé au moyen d'un mastic JTB2 (20 mm) : Mastic élastomère polyuréthane, coulable à froid : Extrait sec > 94 %, ou par un autre produit compatible avec le dispositif d'étanchéité de joints « SOPRAJOINT TM » soumis à l'approbation du Maître d'oeuvre.
- Dalle de protection :
 - Fourniture, mise en œuvre et toutes sujétions des dalles en béton préfabriquées dosé à 350 kg/m³ de type « Soprajoint TM » de chez SOPREMA ou de technique et de performances équivalente de Résistance mécanique : > 100 KN, appliqué sur 0.6 x 0.3 m en système Br selon règles BAEL 91 ;
 - les dalles Soprajoint TM sont posées dans l'axe du joint de dilatation. Elles sont emboîtées les unes aux autres, calées et alignées afin que leurs arêtes longitudinales supérieures soit au même niveau que la protection de la partie courante. En vue de permettre l'aménagement du parking en parc, le calage doit être réalisé à l'aide d'un mortier réparti sur toute la longueur des talons de la dalle ;
 - la contrainte ne doit pas comprimer la partie centrale du SOPRAJOINT sur au moins 20 cm de large.

Précisions :

Avant la mise en œuvre de l'asphalte du dispositif d'étanchéité du parc et afin d'éviter tous franchissements des joints de dilatation par des engins de chantiers, l'entrepreneur devra impérativement prévoir des dispositions particulières de protection pour protéger de part et d'autre les joints de dilatation des agressions mécaniques.

Le Maître d'oeuvre pourra préalablement à la mise en œuvre du système de protection mécanique de joints de dilatation (pour parc étanché) vérifier par des essais d'arrachement in situ que le support du joint de dilatation est conforme à la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43,5).

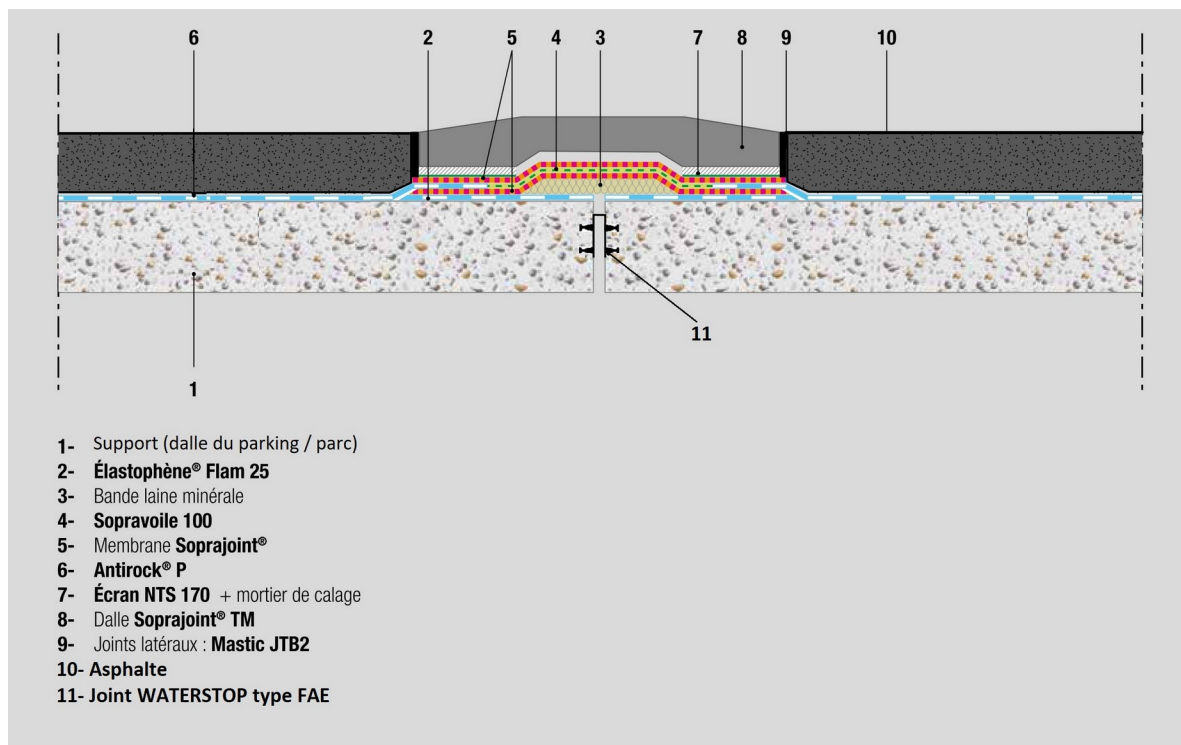


Illustration 69 : Coupe sur joint de dilatation du parc avec revêtement d'étanchéité (FPA)

ARTICLE 4.14. MÉTHODE DE POSE DES JOINTS DE CHAUSSEE

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre pour chaque joint une notice justifiant les options choisies et les modes opératoires.

Seront notamment traités :

- les fenêtres de repérage ;
- le sciage de la chaussée, la purge des matériaux jusqu'au niveau de la dalle brute et du mur garde grève avec dégagement éventuel des anciens aciers de liaison en prenant soin de ne pas détériorer l'étanchéité existante ;
- la préparation et la réception du support ;
- la mise en œuvre des matériaux constitutifs des joints et les délais requis ;
- la liaison avec l'étanchéité générale de l'ouvrage ;
- l'étanchéité des joints ;
- les drains et leur évacuation.

Cette notice comportera tous les dessins et éléments nécessaires à sa compréhension.

ARTICLE 4.15. POSE ET BÉTONNAGE DES JOINTS

4.15.1. Préparation du support et mise en place des joints

4.15.1.1. Sciage des revêtements et nettoyage de la zone d'ancrage des joints

La couche de roulement devra être enlevée sans abîmer les arêtes du revêtement. Pour ce faire, l'entrepreneur devra réaliser un trait de scie jusqu'à environ 3cm de profondeur ensuite il devra déposer soigneusement à la pioche les matériaux en place et ainsi obtenir une arête nette.

Si tel n'était pas le cas il faudrait procéder à un nouveau trait de scie et répéter l'opération de dépose soignée à la pioche

L'entrepreneur devra nettoyer et préparer le support (repiquage, sablage, brossage, dépoussiérage, etc.) adapté aux types de joints à mettre en place.

Cette phase de travaux devra faire l'objet d'un point d'arrêt et d'une réception contradictoire en présence du maître d'oeuvre ou de l'un de ses représentants.

La pose des joints est exécutée conformément à l'Avis Technique du joint et au fascicule "Joints de chaussée des ponts routiers" établi par le SETRA, édition Juillet 1986.

La mise en œuvre des joints devra être exécutée à une température supérieure à 3° C. En cas de pluie pendant la mise en œuvre, les opérations sont interrompues. Après arrêt des précipitations, l'eau présente dans la cavité est évacuée à la lance thermopneumatique.

4.15.1.2. Mise en place des ferrillages complémentaires

L'entrepreneur devra prévoir la mise en place des ferrillages complémentaires nécessaires d'une part à la liaison des joints à la structure et d'autre part à la résistance des solins proprement dit. Ces ferrillages devront être soumis à l'approbation du maître d'oeuvre et pourront être essentiellement constitués d'armatures filantes et de cadres régulièrement répartis.

Les plans d'exécution devront être établis par l'entrepreneur en fonction du type de joint.

Précisions :

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le point suivant : sur le chantier les valeurs de l'enrobage devront impérativement être respectées grâce à l'utilisation et à la mise en place des cales appropriées.

4.15.1.3. Coffrage

Le coffrage mis en place à la réalisation des joints devra satisfaire aux prescriptions du Fascicule 65, article 32.1.1. Pour s'y conformer, l'entrepreneur devra procéder à la réalisation d'un sandwich de polystyrène et de contreplaqué.

Afin d'écartier tout risque d'avoir un élément de béton ou autre pouvant bloquer les joints aucun élément de coffrage ne devra rester en place par même le polystyrène (*tous les matériaux se trouvant entre les maçonnerie devront être déposés*).

Précisions :

En aucun cas le coffrage ne devra se déformer sous le poids du béton mis en œuvre.

4.15.1.4. Mise en place des ancrages

Les ancrages des joints seront positionnés au moyen de joints en ossature gabarit. L'entrepreneur veillera alors à fixer sur les bras de suspension prenant appui sur le revêtement adjacent les

ancrages. Il est précisé à l'entrepreneur que les bras mis en place devront impérativement comporter des cales de telle sorte que le talochage du béton soit possible. Les bras de pose devront également permettre le réglage des ouvertures des joints à la pose tout en évitant les mouvements des éléments durant le bétonnage des solins

Précisions :

Dans le cas où le béton sous le bras n'est pas taloché le résultat des finitions sera jugé inacceptable et donnera lieu à des réserves.

4.15.1.5. Bétonnage

Le béton des ancrages devra être coulé dans les feuillures de part et d'autre du coffrage. Afin d'obtenir une fermeture correcte de l'étanchéité par collage sur le support et sur la tranche de scie de la couche de roulement, conformément, à l'article 3.8.3 « Le béton des joints » du présent CCTP, le béton des joints devra présenter une résistance à la compression à 3h au minimum 12MPa et à 24h au minimum 40MPa.

Il est impératif de mettre en œuvre des drains au point bas de chaque tablier concerné par les travaux de réfection afin d'évacuer les eaux piégées sur l'étanchéité

Avant le bétonnage des solins l'entrepreneur devra impérativement mettre en place sur la chaussée les protections nécessaires. Ces protections devront être au sol le long des traits de scie (géotextile, polyane...) ou encore sous la bétonnière. Par la même l'entrepreneur mettra en œuvre les protections environnementales (Kit antipollution, bac de rétention de produits dangereux...)

Précisions :

Au titre du présent marché, en aucun cas les joints ne devront être coulés sans la mise en œuvre d'une protection sur la chaussée et sans une mise en place préalable d'un dispositif drainant.

4.15.1.6. Calage des joints

L'utilisation des ossatures gabarits induit qu'il n'y a pas de calage sous les joints à prévoir.

Précisions :

Cependant, dans le cas où des bulles d'air viendraient à être piégées sous les plats métalliques horizontaux, il deviendrait impératif de réaliser un ragréage à la résine de manière à donner une assise correcte au joint.

4.15.2. FORAGE DE BETON

Cet article concerne la réalisation de forages pour la liaison des parties existantes avec les nouvelles.

4.15.2.1. Généralités

Il est nécessaire de réaliser des forages à la perceuse sensitive avec réalisation d'un avant trou.

4.15.2.2. Exécution des forages

L'implantation sur l'ouvrage des forages se fera après démolition superficielle de la couche d'enrobé et identification des positions des aciers (repérage électromagnétique).

L'emplacement de chacun des forages sera précisé sur le plan d'exécution (plan conforme à l'exécution) qui définit le ferrailage de la pièce à percer ; l'axe des perçages sera repéré avec une précision de plus ou moins 2 millimètres, sachant que la précision d'exécution des forages sera de plus ou moins 5 millimètres.

L'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions pour préserver les aciers en place.

4.15.2.3. Assurance de la qualité

4.15.2.3.1. Épreuve de convenance

Pour chaque type de forage, les premiers forages constitueront l'épreuve de convenance. Seront alors définitivement mises au point les opérations suivantes :

- implantation des axes et des berceaux de guidage des appareils de forage,
- réalisation des forages,
- nettoyage des forages,
- contrôle des trous exécutés.

4.15.2.3.2. Contrôle interne

Le titulaire devra contrôler chaque forage réalisé préalablement à la réalisation des scellements.

4.15.3. Scellements

4.15.3.1. Généralités

Les scellements sont réalisés conformément :

- à la documentation technique des fabricants,
- au fascicule de documentation FD P 18-823,
- à l'article 4.2.5 du guide FABEM 7 du STRRES "Réparation et renforcement des structures par armatures passives additionnelles".

La procédure de scellement d'une barre doit de plus respecter scrupuleusement la méthodologie suivante :

- réalisation du forage par rotation sans percussion excessive pour éviter tout ébranlement de la structure,
- dépoussiérage complet à l'air comprimé du trou,
- mise en place coaxiale d'une barre dans le trou, positionnée au moyen de bagues de centrage,
- injection en commençant par le fond du trou.

Au titre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre effectue en cours de chantier des essais d'arrachement de barres scellées.

4.15.3.2. Dimensions du trou de scellement

Les diamètres minimum et maximum des perçages sont définis dans les documentations techniques des fabricants. D'après le FD P 18-823, l'espace annulaire entre la barre et le trou doit au moins être égal à 2,5 fois le diamètre du plus gros grain du produit ou du système de scellement.

- Cas des produits et systèmes à base de liants hydrauliques : diamètre du trou = diamètre de la barre + (14 mm à 35 mm)
- Cas des produits et systèmes à base de résines synthétiques : diamètres du trou = diamètre de la barre + (2 mm à 10 mm).

Les longueurs de scellement sont dimensionnées conformément au FD P 18-823. Elles sont au moins égales à 15 fois le diamètre de la barre à sceller.

4.15.3.3. Épreuves de convenance

Préalablement aux travaux, des épreuves de convenance doivent être obligatoirement réalisées en présence du Maître d'œuvre dans le but de déterminer et valider la procédure d'exécution.

Un essai de convenance doit concerner deux (2) armatures au minimum.

Il doit être réalisé en place, les deux premières armatures à sceller au titre des travaux servant ainsi d'essai de convenance.

Si les armatures à sceller au titre des travaux à réaliser concernent à la fois des armatures verticales et des armatures horizontales, un essai de convenance doit être réalisé pour chaque type d'armatures.

Les essais de convenance englobent l'essai d'arrachement tel que défini dans la norme NF EN 1881.

4.15.4. COFFRAGES

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

4.15.4.1. Exigences générales

(norme NF EN 13670/CN)

Les coffrages utilisés pour la construction de l'ouvrage et les parements obtenus doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 4.4 (3) de la norme NF EN 13670/CN, dans le cadre de la préparation du chantier, le titulaire doit inclure dans son Plan Qualité une procédure précisant les conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles. Cette procédure est validée par une épreuve de convenance.

Pour l'application du 5.6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les trous résultant de la présence des tiges ou supports de coffrage ne sont rebouchés que si cette action est indispensable soit au fonctionnement d'un système de drainage ou d'étanchéité placé derrière le parement concerné soit à la durabilité du parement (cas d'une pièce de fixation métallique abandonnée dans le béton).

Pour l'application du 8.8 (1) de la norme NF EN 13670/CN, chaque parement doit respecter les exigences du chapitre 6 du fascicule 65 du CCTG pour la classe de parement qui lui est affectée.

4.15.4.2. Exigences complémentaires

(art. 63 et 65 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les coffrages doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 6 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies ci-dessous.

4.15.4.3. Protections des parements

Conformément au 63.2.3.3 du fascicule 65 du CCTG, le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires (passivation des aciers en attente, protections provisoires, gardiennage, etc.) pour assurer la protection des parements de l'ouvrage jusqu'à la réception des travaux.

4.15.4.4. Réparations d'imperfections et de non conformités

(norme NF EN 13670/CN, art. 65.5 du fasc. 65 du CCTG)

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

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

4.15.5. Essai de convenance

Le titulaire devra réaliser un essai de convenance ainsi que les essais de résistance mécanique de compression sur béton tels que décrits dans NF EN 12390-3 sur trois éprouvettes aux différentes échéances suivantes :

- 7 jours ;
- 28 jours.

Il devra être réalisé pour chaque période de bétonnage (*trois éprouvettes par camion livré*) et avec le même personnel et le même matériel que le chantier.