

Maître d'ouvrage

**Direction Interdépartementale
des Routes Nord**



**MINISTÈRE
DE L'AMÉNAGEMENT
DU TERRITOIRE ET
DE LA DÉCENTRALISATION**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**A1 PR 186+490 à 193+300 – Renouvellement des chaussées sens
Paris-Lille**

Dossier de Consultation des Entreprises

A3. CCTP

Maître d'œuvre

Service d'Ingénierie Routière Ouest
Immeuble Métroport
10 place Salvador Allende
CS 40 424
59 664 Villeneuve d'Ascq Cedex
Téléphone 03.20.43.71.71

Fichier : C:\Users\karine.vandeville\Desktop\CCTP KA\A1_Dourges_Carvin_DCE_CCTP_doc
maître_V1.odm

Table des matières

Fascicule A - Prescriptions générales.....	7
A.I - Généralités.....	7
A.II - Description générale des travaux.....	8
II.1 - Contexte de l'opération.....	8
II.2 - Contexte et principe des travaux de chaussées.....	8
II.3 - Contexte et principe des travaux d'environnement.....	9
II.4 - Contexte et principe des travaux de signalisation horizontale.....	9
II.5 - Contexte et principe des travaux de dispositifs de retenue.....	9
II.6 - Contexte et le principe des travaux d'équipements statiques divers.....	9
II.7 - Contexte et le principe des travaux d'équipements dynamiques.....	9
II.8 - Contexte et principe des travaux divers.....	10
A.III - Dossier de plans.....	10
A.IV - Contraintes et prescription d'exploitation du chantier.....	10
IV.1 - Généralités.....	10
IV.2 - Panneaux d'information.....	11
IV.3 - Circulation de chantier.....	11
A.V - Contraintes et prescriptions d'organisation du chantier.....	11
A.VI - Installations de chantier.....	11
VI.1 - Installations de chantier.....	11
VI.2 - Laboratoire de chantier.....	12
A.VII - Réunions et journal de chantier.....	12
VII.1 - Réunions de chantier.....	12
VII.2 - Le journal de chantier.....	13
A.VIII - Assurance de la qualité.....	13
VIII.1 - Documents à produire par le titulaire.....	13
VIII.2 - Démarche qualité.....	16
A.IX - Prescriptions environnementales.....	23
IX.1 - Plan de respect de l'environnement.....	23
A.X - Sécurité et protection de la santé.....	23
Fascicule B - Prescriptions relatives aux travaux de chaussées.....	24
B.I - Descriptions des travaux.....	24
B.II - Spécifications des constituants des enrobés bitumineux.....	27
II.1 - Provenance des constituants.....	27
II.2 - Classification des agrégats d'enrobés.....	29
II.3 - Éléments fins.....	30
II.4 - Liants hydrocarbonés.....	30

II.5 - Dopes et additifs.....	31
II.6 - Pontage des joints réalisés à froid et colmatage des fissures.....	32
II.7 - Dispositif retardateur de remontée de fissures (géogrille).....	32
B.III - Prescriptions d'exécution des travaux.....	32
III.1 - Travaux préalables.....	32
III.2 - Fabrication des enrobés bitumineux (EB).....	36
III.3 - Composition et caractéristiques des enrobés bitumineux (EB).....	37
III.4 - Chargement et transport des enrobés bitumineux (EB).....	40
III.5 - Couche d'accrochage et lait de chaux.....	41
III.6 - Mise en œuvre des enrobés bitumineux (EB).....	41
III.7 - Balayage.....	43
B.IV - Contrôle des travaux de chaussées.....	43
IV.1 - Contrôles des constituants.....	44
IV.2 - Contrôles du support fraisé et du fond de forme.....	45
IV.3 - Contrôle des couches d'accrochage.....	46
IV.4 - Contrôle de conformité de la reconstitution des enrobés bitumineux.....	46
IV.5 - Contrôles de la mise en œuvre des enrobés bitumineux.....	48
Fascicule C - Prescriptions relatives à l'environnement.....	54
C.I - Descriptions des travaux.....	54
I.1 - Généralités.....	54
I.2 - Description et situation des travaux.....	54
C.II - Définitions et provenances des matériaux/matériels.....	56
II.1 - Géomembrane.....	56
II.2 - Terre végétale.....	56
II.3 - Espaces engazonnés.....	58
C.III - Organisation et exécution des travaux.....	60
III.1 - Déblais/remblais.....	60
III.2 - Prescriptions relatives aux travaux d'éradication d'espèces végétales exotiques envahissantes.....	61
III.3 - Semis.....	66
III.4 - Complément dossier de récolement.....	67
C.IV - Réception et garantie de reprise.....	67
IV.1 - Réception des travaux.....	68
IV.2 - Garantie de reprise de deux ans.....	68
IV.3 - Durée de l'entretien et de la garantie.....	68
IV.4 - Périodicité des travaux.....	68
IV.5 - Travaux d'entretien.....	68
C.V - Contrôles.....	71
Fascicule D - Prescriptions relatives aux dispositifs de retenue.....	73
D.I - Description des travaux.....	73

I.1 - Objet du marché.....	73
I.2 - Nature, provenance et performances des DRR.....	76
I.3 - Exécution des travaux.....	82
I.4 - Contrôles : conformité et qualité.....	91
Fascicule E - Prescriptions relatives aux travaux de signalisation horizontale.....	99
E.I - Signalisation horizontale.....	99
I.1 - Descriptions des travaux.....	99
I.2 - Matériaux.....	101
I.3 - Mode d'exécution des travaux.....	103
I.4 - Contrôles d'exécution et garantie.....	106
Fascicule F - Prescriptions relatives à la signalisation verticale.....	111
F.I - Descriptions des travaux.....	111
I.1 - Objet du marché.....	111
I.2 - Consistance des travaux.....	111
I.3 - Connaissances des lieux et contraintes.....	114
F.II - Provenance et qualité des matériaux.....	114
II.1 - Références de la signalisation de police.....	114
II.2 - Origines et conformité des matériaux.....	114
II.3 - Panneaux de police et panonceaux.....	115
II.4 - Signalisation directionnelle.....	116
II.5 - Balises.....	117
II.6 - Supports ou panneaux de police.....	118
II.7 - Massifs neufs de fondation.....	119
II.8 - Fourreaux pour support de panneaux de signalisation.....	120
II.9 - Plaquettes de repérage.....	120
II.10 - Plaquettes d'identification d'ouvrage hydraulique.....	120
II.11 - Panneau de signalisation de borne incendie.....	120
II.12 - Protection anticorrosion.....	120
F.III - Mode d'exécution des travaux.....	121
III.1 - Travaux préparatoires.....	121
III.2 - Implantations.....	121
III.3 - Exécution des massifs de signalisation de police.....	122
III.4 - Pose d'ensemble de signalisation de police.....	122
III.5 - Pose de panneaux directionnels sur supports existants.....	123
III.6 - Pose des plaquettes de repérage.....	124
III.7 - Implantation et pose des balises.....	124
F.IV - Contrôles.....	126
IV.1 - Contrôle des fournitures.....	126
IV.2 - Contrôle de la protection des matériaux.....	126
IV.3 - Contrôle à la réception.....	127

Fascicule G - Prescriptions relatives aux travaux concernant les équipements dynamiques.....	128
G.I - Prescriptions relatives aux travaux sur les boucles de comptage.....	128
I.1 - Prescriptions générales et définition des travaux.....	128
I.2 - Capteurs électromagnétiques.....	129
G.II - Prescriptions relatives aux travaux sur stations de comptages.....	132
II.1 - Description et spécificités des équipements.....	132
II.2 - Normes.....	133
II.3 - Suivi des prestations à effectuer.....	134
II.4 - Fournitures de pièces et consommables.....	134
II.5 - Alimentation électrique de la station.....	138
II.6 - Massif de fondation d'une station SRDT.....	140
II.7 - Dalle de propreté.....	140
II.8 - Pose d'arceau de protection.....	141
G.III - Produits, matériaux, matériels.....	141
III.1 - Sable pour tranchées.....	141
III.2 - Mortier de scellement.....	142
III.3 - Bétons.....	142
III.4 - Transport des bétons.....	144
III.5 - Contrôle des bétons.....	145
III.6 - Adjuvants pour bétons.....	146
III.7 - Épreuves de contrôle des bétons.....	146
III.8 - Regard.....	147
G.IV - Contrôle et Réception.....	148
IV.1 - Contrôle des prestations.....	148
IV.2 - Réception des équipements.....	148
IV.3 - Assurance jusqu'au transfert de propriété.....	149
G.V - Prescriptions relatives aux travaux de réseau et génie civil.....	149
V.1 - Champ d'application.....	149
V.2 - Descriptions des travaux à exécuter.....	150
V.3 - Équipements de transmission.....	150
V.4 - Fibres optiques et équipements de transmission.....	151
V.5 - Organisme de contrôle agréé pour les ouvrages électriques.....	151
G.VI - Provenance des matériaux.....	151
VI.1 - Généralités.....	151
VI.2 - Boîtes de jonctions/dérivations optiques.....	152
VI.3 - Câble à fibres optiques.....	153
VI.4 - Tubes en Polyéthylène Haute Densité et accessoires divers.....	154
VI.5 - Fils de localisation et grillages avertisseurs.....	155
VI.6 - Obturateurs d'alvéoles protection des câbles F.O. et électriques.....	155
VI.7 - Chambres.....	155

VI.8 - Conducteurs et accessoires électriques.....	157
VI.9 - Marquage des câbles.....	157
G.VII - Exécution des travaux de génie civil.....	157
VII.1 - Déroulement des travaux : prescriptions générales.....	157
VII.2 - Consignation des réseaux d'énergie, reprise des boîtes F.O.....	157
VII.3 - Tirage de câbles fibre optique et électrique.....	158
VII.4 - Boîtes de raccordement optiques.....	159
VII.5 - Contrôle et recette des câbles F.O.....	160
VII.6 - Contrôle des boîtes FO.....	160
VII.7 - Mise en œuvre des bétons.....	161
VII.8 - Réalisation des tranchées.....	162
VII.9 - Pose des chambres.....	163
VII.10 - Recette des installations électriques.....	163
G.VIII - Dépose de capteur de température en chaussée.....	164
VIII.1 - Description des travaux à réaliser.....	164
VIII.2 - Contrôle de la prestation.....	165
Fascicule H - Fascicule H Prescriptions relatives aux travaux divers.....	166
H.I - Descriptions générales.....	166
I.1 - Objet du marché.....	166
I.2 - Définition et localisation des travaux.....	166
H.II - Organisation du chantier et provenance des matériaux.....	167
II.1 - Stipulations préliminaires.....	167
II.2 - Provenance des matériaux.....	167
H.III - Exécution des travaux.....	168
III.1 - Dépose et évacuation des luminaires.....	168
III.2 - Débroussaillage et désherbage.....	168
III.3 - Curage du fossé existant.....	168
III.4 - Dérasement des accotements.....	169
III.5 - Réalisation des dalles.....	169
III.6 - Pose de garde-corps.....	170
III.7 - Passages d'eau sous GBA.....	170
H.IV - Contrôle d'exécution.....	171
IV.1 - Conditions du contrôle d'exécution.....	171
IV.2 - IV.3 – Points d'arrêts.....	171

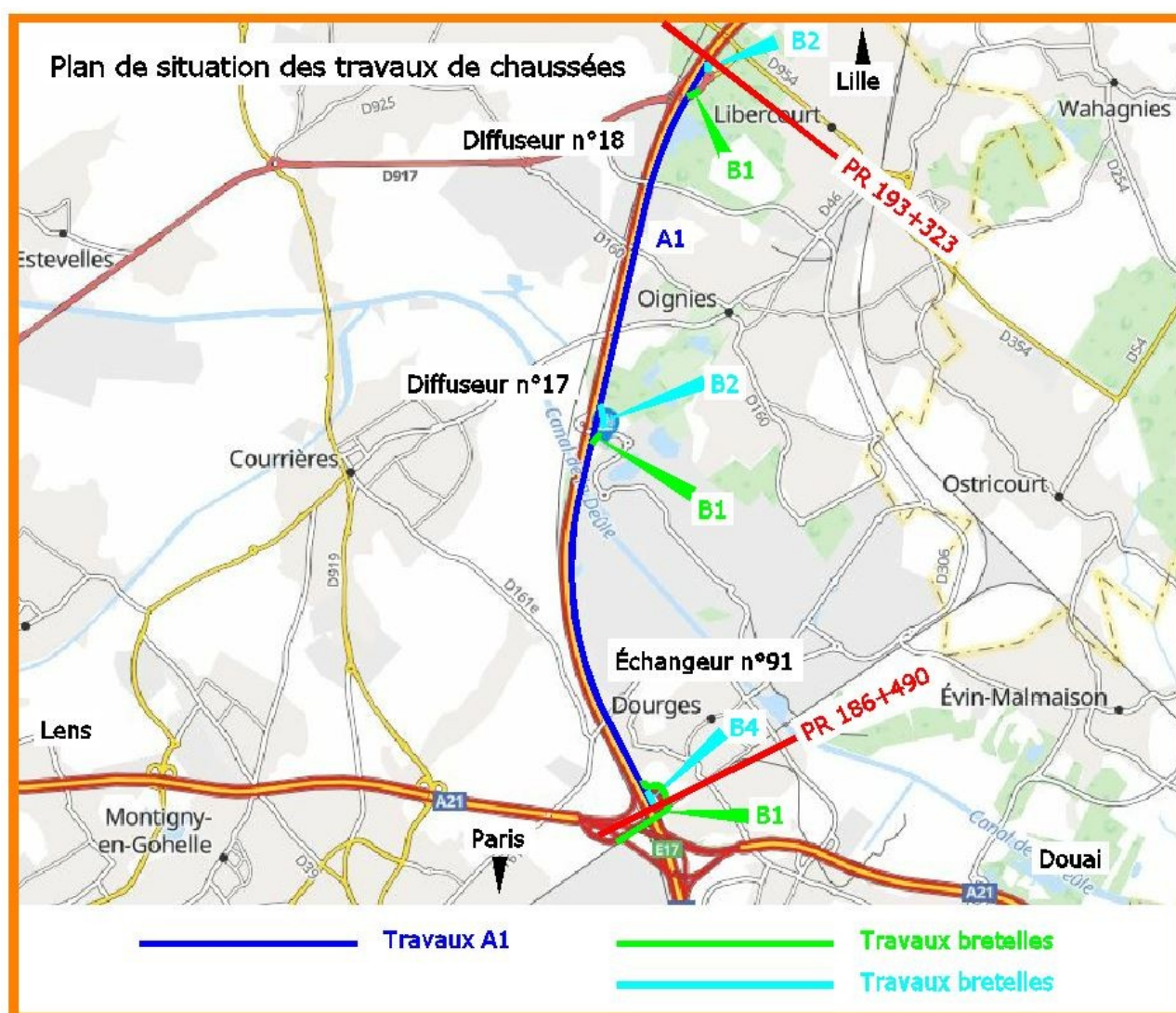
FASCICULE A - PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

A.I - GÉNÉRALITÉS

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) définit les spécifications techniques pour les travaux de renouvellement de la structure de chaussée :

- de l'autoroute A1, de son PR 186 + 490 à son PR 193 + 323, dans le sens Paris – Lille ;
- de la bretelle B1 de l'échangeur n°91 A21-A1 ;
- des bretelles B1 et B2 du diffuseur n°17:1 Plateforme Delta 3 ;
- de la bretelle B1 du diffuseur n°18 Carvin.

Tous les travaux de chaussées sont situés sur la carte ci-dessous :



En outre, à ces travaux de réfection de structure de chaussées s'ajoutent les travaux :

- de sécurisation de la bretelle n°1 de l'échangeur n°91 A21-A1 ;
- d'éradication de plantes exotiques envahissantes ;
- de réparation ou d'implantation d'équipements statiques et dynamiques de l'A1 et des bretelles du projet ;

- des travaux d'assainissement de plateforme au droit des fossés ;
- des travaux divers sur l'emprise du chantier.

Le présent C.C.T.P. définit les travaux et les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transports et de mise en œuvre des différents matériaux destinés aux travaux.

Les spécifications et les prescriptions sont établies par référence aux dispositions des fascicules du CCTG, des normes, des règles et recommandations des circulaires ministérielles et des guides établis par le réseau scientifique et technique du ministère, en vigueur à la date du premier jour du mois d'établissement des prix du présent marché, visé au Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.).

Les descriptions et les modes d'exécution n'ont pas un caractère limitatif et le titulaire sera tenu de réaliser, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages et leurs exécutions selon les règles de l'art.

Le présent C.C.T.P. est décomposé en 8 fascicules :

- Fascicule A – Description des travaux et prescriptions générales ;
- Fascicule B – Prescriptions relatives aux travaux de chaussées ;
- Fascicule C – Prescriptions relatives aux travaux d'environnement ;
- Fascicule D – Prescriptions relatives aux travaux concernant les dispositifs de retenue ;
- Fascicule E – Prescriptions relatives aux travaux concernant la signalisation horizontale ;
- Fascicule F – Prescriptions relatives aux travaux concernant la signalisation verticale ;
- Fascicule G – Prescriptions relatives aux travaux concernant les équipements dynamiques ;
- Fascicule H – Prescriptions relatives aux travaux divers.

A.II - DESCRIPTION GÉNÉRALE DES TRAVAUX

II.1 - CONTEXTE DE L'OPÉRATION

L'opération de travaux intitulé « A1 PR 186+490 à 193+323 – Renouvellement des chaussées sens Paris - Lille » s'inscrit dans la politique pluriannuelle d'entretien du patrimoine de la DIR Nord sur différentes thématiques qui seront détaillées dans les paragraphes suivants.

Le détail des travaux à réaliser est décrit dans chacun des fascicules suivants du présent CCTP.

II.2 - CONTEXTE ET PRINCIPE DES TRAVAUX DE CHAUSSÉES

Les travaux de chaussées consistent en la régénération et le renforcement de la chaussée de l'A1 entre ses PR 186+490 et PR 193+323 dans le sens de circulation Paris vers Lille. Sur cette section de l'A1, les travaux de chaussées de l'A1 à réaliser sont les suivants :

- le fraisage des voies de circulation : la Voie Lente, la Voie Médiane et la Voie Rapide sur une épaisseur de 10,5 cm (7 cm uniquement sur l'Ouvrage d'Art (OA) franchissant le canal de la Deûle) ;
- le fraisage des VL et VM sur une épaisseur supplémentaire de 15 cm sur les zones à renforcer, conformément aux plans marchés, ainsi que d'éventuelles purges, et leur renforcement en couche de base en GB 0/20 HP BMP ;
- la réalisation de la couche de liaison des VL, VM et VR en EB 14 – BMP – classe 3 porphyre sur une épaisseur de 8 cm, hors OA surplombant la Deûle ;

- la réalisation de la couche de roulement sur 7 cm en pleine largeur sur l'OA situé au-dessus du canal de la Deûle, ainsi que sur les bretelles sur la largeur de circulation ;
- Le fraisage de la Bande d'Arrêt d'Urgence (BAU) et de la Bande Dérasée de Gauche (BDG) sur 2,5 cm d'épaisseur ;
- la réalisation de la couche de roulement en BBTM10-BMP sur une épaisseur de 2,5cm.

De plus, sur cette section de l'A1, la chaussée de la bretelle B1 de l'échangeur n°91, des bretelles de sortie et d'entrée de l'A1 du diffuseur n°17.1 et de la bretelle de sortie de l'A1 du diffuseur n°18, sera partiellement régénérée.

II.3 - CONTEXTE ET PRINCIPE DES TRAVAUX D'ENVIRONNEMENT

Ces travaux d'environnement consistent en l'identification, le repérage, et l'éradication de la renouée du Japon et du robinier faux-acacia (espèces de plantes exotiques envahissantes).

II.4 - CONTEXTE ET PRINCIPE DES TRAVAUX DE SIGNALISATION HORIZONTALE

Ces travaux de signalisation horizontale consistent en :

- le marquage temporaire nécessaire à l'exploitation sous chantier ou sur couche de liaison en EB 14 en prévision de la mise en œuvre de la couche de roulement en BBTM de l'A1, des bretelles B1, B2 du diffuseur n°17.1 et de la bretelle B1 du diffuseur n°18 ;
- la réalisation de la signalisation horizontale permanente sur l'intégralité de la section reprise dans le cadre des travaux, y compris les modifications de géométrie prévues dans le cadre de ces travaux ;
- la réalisation des marquages PR ;
- la réalisation des barrettes sonores noires.

II.5 - CONTEXTE ET PRINCIPE DES TRAVAUX DE DISPOSITIFS DE RETENUE

Ces travaux de dispositifs de retenue consistent en :

- la dépose ponctuelle de barrières métalliques usagées ;
- la pose de nouvelles barrières métalliques avec ou sans écran inférieur motocycliste ;
- la dépose ponctuelle de barrière existante en béton ;
- le coulage de barrière en béton.

II.6 - CONTEXTE ET LE PRINCIPE DES TRAVAUX D'ÉQUIPEMENTS STATIQUES DIVERS

Ces travaux d'équipements statiques consistent en :

- les reprises ponctuelles de la signalisation verticale de police permanente et directionnelle sur l'intégralité de la zone des travaux ;
- la dépose et la pose de plaquettes PR hectométriques et kilométriques.

II.7 - CONTEXTE ET LE PRINCIPE DES TRAVAUX D'ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

Ces travaux d'équipements dynamiques consistent en :

- la réfection des boucles de comptage existantes ;

- l'installation d'une station de comptage neuve et création des capteurs associés ;
- la dépose de capteurs de chaussée de la station météorologique du CEI de Dourges.

II.8 - CONTEXTE ET PRINCIPE DES TRAVAUX DIVERS

Ces travaux divers consistent entre-autres :

- la dépose et l'évacuation de lampadaires sur l'ouvrage de la Deûle ;
- le dérasement d'accotements ;
- les travaux de réfection partielle de fossé.

A.III - DOSSIER DE PLANS

Les plans annexés au présent CCTP fournissent les informations et principes dimensionnels des travaux à mener.

Des plans sont fournis pour information afin de compléter la connaissance de l'état de l'infrastructure et d'apporter une visualisation des prestations définies par leur implantation en points repères (PR) dans le présent document.

Les plans d'exécution et de récolement du titulaire seront repérés en Lambert 93. La classe de précision interne des points implantés sera de 1 cm en planimétrie et 0,5 cm en altimétrie pour les contrôles.

A.IV - CONTRAINTES ET PRESCRIPTION D'EXPLOITATION DU CHANTIER

IV.1 - GÉNÉRALITÉS

Pour la réalisation des travaux, le titulaire est tenu de prendre en compte les contraintes définies dans les pièces administratives, notamment dans la notice d'exploitation sous chantier (NESC), toutes les incidences financières induites étant réputées comprises dans les prix unitaires et forfaitaires.

Le titulaire doit s'assurer quotidiennement que les conditions climatiques constatées ou prévisibles, ne constituent pas un obstacle à l'exécution des travaux et ne sont pas de nature à aggraver, sur le plan de la sécurité, les conditions de circulation sur chantier ou sur les voies maintenues en circulation. À ce titre il devra fournir au maître d'œuvre régulièrement (le rythme sera fonction de l'organisation du chantier mais sera au moins hebdomadaire), le planning à 3 semaines des travaux prévus accompagné d'une analyse par rapport aux conditions météorologiques prévues.

Pendant la totalité du marché, y compris pendant la période de préparation, la fourniture, la pose, l'entretien, la surveillance, la maintenance et la dépose de la signalisation temporaire de chantier et des itinéraires de déviation et de délestage sont assurés par l'entreprise titulaire. Il en est de même pour la signalisation temporaire au sein de la zone de travaux.

IV.2 - PANNEAUX D'INFORMATION

En complément des dispositifs d'information des usagers mis en œuvre par la DIR Nord, le titulaire devra réaliser et mettre en œuvre des panneaux d'information des usagers aux abords du chantier et à grande distance (dans un rayon maximal de 100km autour du chantier).

Ils auront les dimensions suivantes : 4,00 m x 3,00 m ou 1,60 m x 1,20 m. Ils seront posés en accotement de l'autoroute ou sur les communes avoisinantes. Ils seront en couleur, sur la base du plan de décor fournis par le maître d'œuvre durant la période de préparation du chantier. Ces panneaux devront contenir des mentions modifiables ou occultables pour être adaptés aux différentes phases du chantier.

L'implantation précise du panneau sera définie contradictoirement avec la maîtrise d'œuvre.

IV.3 - CIRCULATION DE CHANTIER

L'accès du personnel et du matériel du titulaire sur le réseau routier (notamment autoroutier et national) en service est réglementé et le titulaire doit se conformer strictement aux règles générales de sécurité.

Les véhicules ou engins non immatriculés ainsi que les convois hors gabarit ne peuvent circuler sur ce réseau en dehors des limites du chantier que protégés par une signalisation « CHANTIER MOBILE ». La vitesse de circulation est limitée à 30 km/h sur la zone de travaux.

Le titulaire prend toutes les précautions nécessaires pour qu'aucun apport de corps étrangers ou de boue ne puisse être effectué sur les chaussées du réseau routier en circulation. Si tel était le cas, le titulaire doit procéder immédiatement, à ses frais, à la remise en état des lieux, le chantier est alors immédiatement arrêté jusqu'à ce que des mesures efficaces soient prises.

A.V - CONTRAINTES ET PRESCRIPTIONS D'ORGANISATION DU CHANTIER

Les travaux seront réalisés de jour et/ou de nuit, en semaine et/ou le week-end, dans le respect des contraintes fixées par l'exploitation sous chantier dans la NESC annexée au CCAP.

A.VI - INSTALLATIONS DE CHANTIER

VI.1 - INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les installations de chantier devront respecter les prescriptions de l'article 8-4.1 du CCAP ainsi que de la NRE annexée au présent CCTP.

Le titulaire établit et transmet au maître d'œuvre, pour visa, pendant la période de préparation un dossier relatif aux installations de chantier qui doit préciser notamment, au travers du plan d'installation de chantier :

- la localisation de l'aire réservée aux installations de chantier,
- les voies de circulation et les emplacements de parkings,
- les dispositions prises pour le traitement des rejets de toute nature,
- l'amenée des différents réseaux d'alimentation (eau, électricité, téléphone, etc.).

- les zones éventuelles de stockage.

Les installations de chantier du maître d'oeuvre doivent être opérationnelles dès le démarrage des travaux sur site (même s'il s'agit de travaux préparatoires), au plus tard le jour du démarrage du délai d'exécution des travaux et jusqu'au transfert de la garde des ouvrages dans les conditions définies à l'article 9-2.1 du CCAP.

VI.2 - LABORATOIRE DE CHANTIER

Le titulaire est tenu d'être équipé d'un laboratoire qui lui permettra de réaliser tous les essais nécessaires à la bonne exécution de son chantier, ainsi que ceux qui lui sont imposés au présent CCTP. À ce titre, l'ensemble des moyens et procédures retenus seront soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation.

Tous les matériels utilisés par le titulaire dans son laboratoire de chantier seront maintenus en bon état de fonctionnement et étalonnés avant tout début d'exécution sur le chantier. Les copies des certificats d'étalonnage seront transmises au maître d'œuvre. En cas d'appel par le titulaire à un laboratoire extérieur pour l'exécution des essais prévus dans le marché, celui-ci devra être accepté par le maître d'œuvre préalablement à la réalisation des essais.

Tous les frais liés aux contrôles des matériaux ou aux contrôles de l'exécution des opérations sont réputés inclus dans le prix « Plan d'Assurance Qualité, Contrôles » et/ou répartis dans les prix de l'EPF-BPU. Ils ne peuvent en aucun cas faire l'objet de réclamation particulière.

Le titulaire est tenu de fournir au maître d'œuvre, les résultats des essais de contrôles immédiatement après en avoir eu connaissance. En cas de non transmission des résultats, les pénalités de l'article 4-4.2 du C.C.A.P. s'appliquent.

A.VII - RÉUNIONS ET JOURNAL DE CHANTIER

VII.1 - RÉUNIONS DE CHANTIER

Une réunion hebdomadaire se tiendra entre le titulaire et le maître d'œuvre ou leurs représentants autorisés, à une date convenue entre les différents intervenants pendant la période de préparation.

La veille de cette réunion, le titulaire doit fournir au maître d'œuvre les éléments suivants :

- la synthèse hebdomadaire des essais et contrôles effectués ;
- l'état d'avancement des différents ouvrages comparé au programme d'ensemble et au programme général ;
- le planning à 3 semaines, et le planning chemin de fer actualisé à la date du jour ;
- le tableau de suivi des documents.

Une fois par mois, au plus tard 48 heures avant la réunion de chantier, le titulaire doit fournir au maître d'œuvre les éléments suivants :

- le suivi des documents financiers et administratifs (prix nouveaux, ordre de service, courriers...) ;
- le planning général des travaux recalé ;

- l'accostage à terme du marché.

Chaque réunion fait l'objet d'un compte-rendu rédigé par le maître d'œuvre ou son représentant autorisé.

VII.2 - LE JOURNAL DE CHANTIER

Pendant toute la durée du chantier, le titulaire tient un journal dans lequel il reporte au moins les informations suivantes pour chaque jour travaillé :

- la date et les horaires de travail de la journée ;
- l'effectif du chantier et les ateliers actifs pendant la journée concernée ;
- le matériel présent sur le site ;
- les conditions météorologiques : un bulletin Météo-France doit être joint en cas d'intempéries, comportant la pluviométrie, la température (une mesure par heure), le vent (vitesse moyenne par heure), sur la station météorologique de Douges ;
- les événements particuliers qui se sont produits au cours de la journée et les conséquences sur l'organisation du chantier ;
- les plans quotidiens des zones de travail ;
- la nature et les quantités des déchets inertes extraits, déplacés, transportés vers les lieux de stockage ou de destruction.

Ce journal sera tenu à la disposition du maître d'œuvre sur demande et sans délais sur le site des installations et une copie sera remise à la fin du marché.

A.VIII - ASSURANCE DE LA QUALITÉ

VIII.1 - DOCUMENTS À PRODUIRE PAR LE TITULAIRE

VIII.1.a. Généralités

Le tableau ci-après dresse la liste, non exhaustive et en complément des éléments demandés au CCAP, des documents à produire/fournir par le titulaire pendant la phase de préparation. Les éléments demandés en période de préparation sont complétés et précisés dans les différents fascicules du CCTP.

Document	Délai de transmission	Délai de réponse du maître d'œuvre	Mode de prise en compte par le maître d'œuvre
Calendrier d'établissement des documents d'exécution, tableau de suivi des documents	DP + 10 jours	10 jours	visa
État des lieux « entrant »	DP + 15 jours	-	visa

Document	Délai de transmission	Délai de réponse du maître d'œuvre	Mode de prise en compte par le maître d'œuvre
Dossier d'exploitation sous chantier (DESC)	DP + 15 jours	10 jours	visa
Projet d'installations de chantier et des ouvrages provisoires	DP + 20 jours	10 jours	visa
Programme d'exécution des travaux et planning détaillé des travaux, y compris planning chemin de fer	DP + 30 jours	10 jours	visa
Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)	DP + 30 jours	-	visa du coordonnateur
Plan d'Assurance Qualité (PAQ), dont procédures et documents joints	DP + 30 jours	10 jours	visa
Études et documents d'exécution (dont le plan d'exécution de la signalisation horizontale)	DP + 30 jours	10 jours	visa
Note de calcul de section de câbles électriques et chute de tension	DP + 30 jours	10 jours	visa
Plan de Respect de l'Environnement (PRE) incluant le SOSED	DP + 30 jours	10 jours	visa
Formulation et performances mécaniques des matériaux hydrocarbonés (*) Formulation et performance des bétons	DP + 30 jours	10 jours	acceptation
Acceptation des matériaux et produits	Au moins 15 jours avant le démarrage des travaux concerné	10 jours	acceptation
Demande d'agrément des sous-traitants	Au moins 30 jours avant l'intervention du sous-traitant concerné	21 jours	acceptation

DP : date de démarrage de la période de préparation des travaux.

Les délais indiqués dans le tableau sont à considérer en jours calendaires.

(*) Compte tenu des délais d'études de laboratoire, toutes les dispositions devront être prises par le titulaire pour présenter au maître d'œuvre les résultats dans les délais exigés.

Le titulaire devra établir, au début de la période de préparation et en collaboration avec le contrôle extérieur, le programme et la consistance des études à réaliser.

VIII.1.b. SOPAQ

(cf. SOPAQ en pièce annexe du CCTP)

VIII.1.c. Levé topographique

Pendant la période de préparation, le titulaire doit réaliser un levé topographique afin de permettre la réalisation des plans d'exécutions, ce levé comporte :

- le levé de tout élément qu'il juge utile à ses études et travaux ;
- le levé des profils en travers au pas de 20 m (au moins 6 points par demi-profil) ;
- le levé des équipements de la route existants (dispositifs de retenues, signalisation verticale et horizontale, équipements de repérage (PR) et de balisage) ;
- le levé des accotements, des talus de déblai et de remblai, des bermes et du système d'assainissement ;
- Le levé de tout élément nécessaire à la réalisation d'un plan d'exécution de la signalisation horizontale, en tenant compte notamment des raccordements dans les bretelles d'insertion et de sortie ;
- Le levé de tout élément nécessaire à la réalisation d'un plan d'exécution des dispositifs de retenue.

L'emprise du levé sera soumise au visa du maître d'œuvre.

VIII.1.d. Études d'exécution

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

Toutes les études nécessaires à la justification des ouvrages sont à la charge du titulaire et réputées être comprises dans le prix « études d'exécution ». Elles sont détaillées dans les fascicules suivants du présent CCTP. Elles comprennent notamment toutes les études demandées par le maître d'œuvre permettant de justifier les ouvrages. Le prix du balisage nécessaire à la réalisation des études d'exécution est réputé inclus dans le prix « Exploitation sous chantier » et/ou réparti dans les prix de l'EPF-BPU, et ne peut en aucun cas faire l'objet de réclamations particulières. Les conditions de mise en œuvre d'un balisage pour la réalisation d'études d'exécution sont détaillées dans la NESC.

VIII.1.e. Pendant la phase de travaux

Le tableau ci-après dresse la liste, non exhaustive, des documents à produire/fournir par le titulaire pendant la phase de travaux.

Document	Délai de transmission	Délai de réponse du maître d'œuvre	Mode de prise en compte par le maître d'œuvre
Bons de livraisons des fournitures	Le jour de la livraison	/	réception
Résultats des contrôles	Le jour du contrôle	/	visa
Plans et documents conformes à l'exécution	15 jours avant la date des opérations préalables à la réception	15 jours	visa
Bordereaux de suivi des déchets de chantier	2 jours après l'évacuation des déchets	2 jours	visa

Les délais indiqués dans le tableau sont à considérer en jours calendaires.

VIII.2 - DÉMARCHE QUALITÉ

Le maître d'œuvre exige du titulaire la mise en place d'une organisation de la qualité avec contrôle intérieur.

Le maître d'œuvre définit les besoins en termes de qualité d'usage et la qualité requise dans le présent CCTP. Le titulaire doit fournir, avec sa réponse à l'appel d'offre, le SOPAQ établi à partir de son manuel qualité et des pièces du DCE. Durant la période de préparation de chantier, le titulaire, à partir du SOPAQ, rédige le projet de P.A.Q. dont la mise au point se fait en concertation avec le maître d'œuvre.

Les contacts entre le maître d'œuvre et le titulaire permettent en cours de chantier d'assurer le suivi de la démarche qualité et de traiter le cas échéant les anomalies ou les adaptations souhaitables du P.A.Q. rédigé par le titulaire.

À la fin du chantier, des documents de synthèse et de bilan doivent être établis par le titulaire sur la démarche de qualité.

Tous les frais liés aux contrôles des matériaux ou aux contrôles de l'exécution des opérations sont réputés inclus dans les prix relatifs au Plan d'Assurance Qualité et au Plan de Respect de l'Environnement et/ou répartis dans les prix du bordereau. Ils ne peuvent en aucun cas faire l'objet de réclamation particulière.

VIII.2.a. Plan d'Assurance Qualité (PAQ)

Pendant la période de préparation du chantier, le titulaire, ses co-traitants, ses sous-traitants et les fournisseurs complètent le SOPAQ remis à l'offre pour établir un projet de PAQ, et le soumettent au visa du maître d'œuvre. Cette procédure de visa, qui fait l'objet d'un point d'arrêt, consiste à la mise au point du projet de PAQ en concertation avec la maîtrise d'œuvre et les organismes qui seront chargés du contrôle extérieur.

Après visa du maître d'œuvre, le projet de PAQ devient le PAQ du chantier.

Le PAQ peut être révisé ou complété en cours de chantier, pour tenir compte des seules conditions réelles d'exécution du chantier. Il sera alors de nouveau soumis au visa du maître d'œuvre.

Le PAQ doit contenir :

1) Une note d'organisation générale comprenant au moins :

- la désignation des travaux ;
- la désignation des entreprises, des fournisseurs et des sous-traitants ;
- la liste et les organigrammes hiérarchiques et fonctionnels des entreprises sur le chantier ;
- l'affectation des tâches aux différents fournisseurs et entreprises ;
- l'organisation du contrôle intérieur ;
- la nature des documents remis au maître d'œuvre ou tenus à disposition ;
- la liste, le circuit et les détails de transmission des documents de suivi de l'exécution ;
- les principes de gestion et de traitement des non-conformités ;
- la gestion des interfaces liées à la coordination entre les entreprises sous-traitantes ou les ateliers différents ;
- l'organisation des rapports, des échéanciers et de l'assurance de la qualité avec tous les sous-traitants et les fournisseurs.

2) Les méthodes d'implantation et de suivi topographique utilisées par le titulaire :

- avant l'ouverture du chantier, il sera procédé contradictoirement à une reconnaissance des lieux ;
- le titulaire devra effectuer le piquetage général et le ou les piquetages complémentaires et spéciaux avant le démarrage des travaux, ces piquetages donneront lieu à une ou des réceptions par le maître d'œuvre et feront l'objet de procès verbaux.

3) Les procédures d'exécution

Le titulaire devra produire toutes les procédures d'exécution nécessaires à la réalisation des travaux, et notamment la procédure concernant l'exploitation/signalisation de chantier (Cf. annexe au CCAP relative à l'exploitation sous chantier pour cette procédure), ainsi que toute procédure spécifique à la demande de la maîtrise d'œuvre.

Une procédure d'exécution devra définir :

- les moyens en personnels et en matériels ;
- les matériaux et fournitures mis en œuvre ou utilisés en précisant la qualité, l'origine, la marque et le modèle exact s'il y a lieu ;
- le mode opératoire détaillé de chaque tâche élémentaire, ainsi que les liaisons entre les différentes opérations ;

- les conditions d'exercice du contrôle intérieur en précisant :
 - les moyens matériels, la nature et la fréquence des contrôles ;
 - les objectifs à atteindre ;
 - les intervenants et les modalités de réalisation des contrôles ;
 - l'exploitation et l'archivage des résultats.

4) Les documents joints au PAQ

Ces documents, présentés au maître d'œuvre et joints au PAQ, concernent :

- les épreuves de formulation précisant la composition et les performances mécaniques des différents mélanges bitumineux proposés par le titulaire ;
- l'attestation de conformité CE de chaque enrobé (système 2+) ;
- un mémoire descriptif et justificatif de toutes les fournitures utilisées et comprenant notamment les fiches techniques produits et la déclaration de conformité CE pour les granulats, les fiches de caractérisation des liants, des additifs, des dopes, les produits utilisés pour la réfection des étanchéités, le remplacement ou la construction de dispositifs de retenue, les bétons... Ce ou ces dossiers sont remis au maître d'œuvre dans le cadre de la procédure d'acceptation des matériaux et produits.

5) Le plan de contrôle

Ce plan définit tous les contrôles réalisés par le titulaire sur chaque partie d'ouvrage. Il précisera :

- le type d'essai et le matériel de mesure associé ;
- la fréquence d'exécution ;
- les exigences et les tolérances imposées.

6) Les modèles de fiches de contrôle

La forme et le contenu des fiches journalières de suivi des contrôles seront définis par le titulaire en accord avec le maître d'œuvre.

VIII.2.b. Contrôle intérieur

Le titulaire est tenu dans le cadre de son contrôle intérieur, de mettre les moyens en matériels et en personnels nécessaires à la réalisation des essais et contrôles conformément aux prescriptions définies dans le présent CCTP.

Tous les essais et contrôles seront à la charge du titulaire et seront réputés inclus dans le prix des prestations.

En cas de dysfonctionnement persistant du contrôle intérieur, le maître d'œuvre peut se substituer au titulaire dans ses obligations de contrôle pour tout ou partie des tâches qui lui sont dévolues ou en se faisant aider éventuellement par l'organisme de son choix. Les

prestations correspondantes sont alors entièrement à la charge du titulaire dans les conditions prévues au CCAP.

Tous les résultats des essais et contrôles réalisés par le contrôle intérieur et définis dans le présent CCTP, doivent être transmis à la maîtrise d'œuvre, dans un délai d'une journée après leur exécution et au plus tard le lendemain à 8h.

Chaque document transmis devra être accompagné d'un bordereau de transmission numéroté.

L'organisation et les modalités de transmission des documents seront précisées dans le PAQ.

VIII.2.c. Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur, réalisé pour le compte du Maître d'ouvrage, sous la responsabilité du Maître d'œuvre consiste en :

- la participation à la mise au point du PAQ dans la période de préparation ;
- la participation, avec le laboratoire du titulaire, à la définition du programme et à la consistance des études à réaliser ;
- la validation des épreuves de formulation présentées par le titulaire ;
- la vérification du respect du PAQ en cours de travaux ;
- la réalisation d'essais et de contrôles dans le cadre de la validation du contrôle intérieur du titulaire.

Pendant l'exécution des travaux, le maître d'œuvre peut procéder, à sa charge, à tous types de contrôles ou essais complémentaires qu'il juge nécessaires. Les résultats des essais réalisés au titre du contrôle extérieur sont transmis au maître d'œuvre et tenus à la disposition du titulaire. En cas de défaillance persistante du contrôle intérieur, le contrôle extérieur, sur ordre du maître d'œuvre, pourra s'y substituer en partie ou en totalité, aux frais du titulaire.

VIII.2.d. Acceptation des matériaux et produits

La fourniture des matériaux et produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire doit en conséquence imposer, dans les conventions avec ses fournisseurs ou producteurs, toutes les obligations résultant du présent CCTP.

Tous les matériaux et produits, entrant dans la composition des ouvrages, sont proposés par le titulaire à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette procédure fait l'objet d'un point d'arrêt.

Les matériaux et produits proposés doivent satisfaire les exigences définies dans le présent CCTP.

L'autorisation d'utiliser les matériaux et produits proposés par le titulaire est obtenue de la manière suivante :

• Cas des produits et matériaux certifiés :

Le titulaire fournit au maître d'œuvre, dans les délais prévus au marché, une fiche d'acceptation par matériau ou produit accompagnée d'un mémoire descriptif et justificatif correspondant.

• Cas de produits ou matériaux non certifiés :

Le titulaire fournit au maître d'œuvre, dans les délais prévus au marché, une fiche d'acceptation par matériau ou produit accompagnée d'un mémoire descriptif et justificatif

correspondant et les procès verbaux d'essais démontrant la conformité des produits ou matériaux par rapport aux spécifications du présent CCTP.

Le maître d'œuvre pourra exiger du titulaire de fournir un échantillon représentatif du matériau ou produit pour permettre au contrôle extérieur d'en vérifier la conformité.

VIII.2.e. Points d'arrêt et points critiques

Le « point critique » et le « point d'arrêt » sont à considérer selon les définitions fixées à l'article 28.4.-2 du CCAG-Travaux 2021. La liste des points critiques est définie en concertation avec le maître d'œuvre lors de la période de préparation.

En dehors d'autres éventuels points d'arrêt/critiques qui pourront être définis durant la période de préparation du chantier et des points d'arrêt définis dans les fascicules techniques, le tableau ci-après récapitule, **de manière non exhaustive**, les points d'arrêt/critiques et les délais à respecter.

	Point d'arrêt	Point critique	Délai minimal pour prévenir le maître d'œuvre (1)	Délai maximal de réponse du maître d'œuvre (2)	Procédure valant levée du point d'arrêt
Fourniture du PAQ (hors documents joints)		X	5 jours	Selon CCAP	Visa
Documents joints au PAQ		X	5 jours	Selon CCAP	Visa
Procédures d'exécution		X	5 jours	Selon CCAP	Visa
Fourniture du PRE incluant le SOSED		X	8 jours	Selon CCAP	Visa
Points d'arrêt environnementaux suivant annexe NRE art 3.4	X		5 jours	Selon CCAP	Visa
Demande d'acceptation		X	8 jours	7 jours	Signature des fiches d'acceptation
Formulation et performances mécaniques des matériaux hydrocarbonés		X	8 jours	7 jours	Acceptation
Réception de la surface rabotée / décaissée	X		Selon planning défini à la réunion de lancement	Selon planning défini à la réunion de lancement	Acceptation
Réception du pré-marquage	X		Selon planning défini à la	Selon planning défini à la	Acceptation

	Point d'arrêt	Point critique	Délai minimal pour prévenir le maître d'œuvre (1)	Délai maximal de réponse du maître d'œuvre (2)	Procédure valant levée du point d'arrêt
			réunion de lancement	réunion de lancement	
Fiche de non-conformité	X		1 jour	3 jours	Acceptation
Résultats journaliers du contrôle intérieur		X	Le jour du contrôle		Sans objet
Bordereaux de suivi de l'élimination des déchets		X	2 jours après l'évacuation des déchets		Sans objet
Bons de livraison des fournitures		X	Le jour de la livraison		Sans objet
Main courante concernant la maintenance de la signalisation temporaire		X	Le jour suivant l'exécution de la maintenance		Sans objet

(1) Délai minimal requis pour prévenir le Maître d'œuvre du moment à partir duquel le point d'arrêt pourra être contrôlé.

(2) Délai maximal de réponse du Maître d'œuvre à compter du moment où le point d'arrêt / point critique a été contrôlé.

VIII.2.f. Gestion des non-conformités

Une non-conformité est par définition une non-satisfaction aux exigences spécifiées dans le marché.

Deux types de non-conformité sont définis **pour les travaux de chaussées** :

- Non-conformité mineure : non-conformité qui engendre des pénalités ;
- Non-conformité majeure : non-conformité qui engendre des réfections.

Lorsqu'une non-conformité est détectée, le titulaire ouvre une fiche de non-conformité. Cette fiche de non-conformité précisera a minima :

- Date ;
- Entreprise ;
- Marché ;
- Chantier ;
- Situation du chantier ;
- Travaux concernés ;

- Non-conformité observée avec référence à l'article du marché ;
- Solution préconisée par le titulaire pour la remise en conformité et pour éviter le retour de non-conformités de même nature ;
- Avis du Maître d'œuvre ;
- Réception de la remise en conformité.

Tous les essais inhérents aux conformités attendues sont à la charge du titulaire.

Trois niveaux de non-conformité peuvent être définis pour les travaux (hors travaux de chaussée) :

*** Le niveau 1** – Ce sont des non-conformités mineures traitables immédiatement dans le respect des procédures existantes au CCTP ou au PAQ. Elles sont corrigées par le titulaire en liaison avec son contrôle intérieur. L'identification et le traitement de cette non-conformité doivent être documentés, sur une fiche de non-conformité ouverte à cet effet.

*** Le niveau 2** – Ce sont des non-conformités pour lesquelles aucune procédure de réparation n'existe, mais dont le traitement permettra de reconstituer une qualité équivalente et si possible identique à celle de la conception initiale.

*** Le niveau 3** – Ce sont des non-conformités qui mettent en cause le niveau de qualité contractuel, voire l'aptitude de l'ouvrage à satisfaire la qualité d'usage. Elles peuvent conduire à la destruction de l'ouvrage ou d'une partie de l'ouvrage exécuté et à sa reconstruction conformément aux clauses techniques du marché aux frais du titulaire.

Tous les niveaux de non-conformité font l'objet de l'établissement par le titulaire d'une fiche de non-conformité proposant une solution de réparation. La production de cette fiche et l'accord du maître d'œuvre sur la solution de réparation constituent un point d'arrêt.

La fiche de non-conformité doit parvenir au maître d'œuvre au plus tard une journée après son identification, sauf s'il y a un problème de sécurité pour les personnes ou les biens auquel cas l'information du maître d'œuvre doit être immédiate. Sauf cas particulier justifiant une expertise ou des consultations préalables à la décision, le maître d'œuvre donne ou refuse son agrément sur la procédure proposée sous 5 jours ouvrés au plus après réception de la fiche de non-conformité.

VIII.2.g. Récolement technique

Avant la réception des travaux, un document synthétique (3 à 4 pages ou synoptique) sera fourni. Il récapitulera les données suivantes :

- Produits utilisés avec leur zone d'application ;
- Les résultats globaux du contrôle externe ;
- Le récapitulatif des non-conformités et de leur traitement.

A.IX - PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES

IX.1 - PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Le titulaire met au point pendant la période de préparation du marché et soumet au visa du maître d'œuvre :

- le Plan de Respect de l'Environnement (PRE), incluant le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets de chantier (SOSED) ;
- les fiches de l'outil de suivi du PRE pendant la phase travaux telles que figurant en titre 5 de la Notice de Respect de l'Environnement (NRE) annexé au présent CCTP.

Le PRE détaille et précise définitivement les engagements du titulaire en accord avec ses dispositions préparatoires exposées dans son SOPRE lors de l'offre et après obtention d'informations complémentaires et levée des hypothèses pendant la période de préparation.

Les fiches de suivi seront également adaptées lors de la phase préparatoire. Elles permettront un suivi de l'environnement par le correspondant environnement du titulaire et par le maître d'œuvre.

Lors de l'élaboration du projet de décompte final, le titulaire remet au maître d'œuvre, avec le dossier des ouvrages exécutés, les documents d'enregistrement et de suivi assurant le respect du PRE (Fiches de l'outil de suivi du PRE pendant la phase travaux, volet environnement du dossier de récolement).

La NRE annexée au présent CCTP rassemble les éléments essentiels à l'établissement, au suivi ainsi qu'au contrôle des aspects environnementaux au cours de l'exécution des travaux, objet du présent marché, et récapitule l'ensemble des éléments nécessaires aux entreprises, pour la compréhension des demandes et exigences environnementales spécifiques à la phase travaux.

Toutes les dispositions du PRE sont réputées rémunérées par les prix du marché.

A.X - SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

(art. 28.3 du C.C.A.G. de 2021, 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 sont définies aux P.G.C.S.P.S. et C.C.A.P. notamment.

Les dispositions relatives à la sécurité et à la protection de la santé sont réputées incluses dans les prix du bordereau.

FASCICULE B - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DE CHAUSSÉES

Le présent fascicule B définit les descriptions des travaux de chaussées, les spécifications et la provenance des constituants, les prescriptions d'exécutions comprenant les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des différents matériaux bitumineux, ainsi que les contrôles de mise en œuvre.

Ce document est établi par référence :

- aux dispositions des fascicules 23 et 27 du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) ;
- du guide du SETRA intitulé "Utilisation des normes enrobés à chaud" de janvier 2008 ;
- de la note technique relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuves du domaine routier de la Direction des Infrastructures de Transport du 30 septembre 2015 ;
- de la circulaire relative à l'adhérence de la Direction des Routes n° 2002-39 du 16 mai 2002 ;
- aux normes françaises et européennes en vigueur à la date du premier jour du mois d'établissement des prix du présent marché, visé au Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.).

B.I - DESCRIPTIONS DES TRAVAUX

Dans le sens Paris-Lille, les travaux de chaussées à réaliser sont situés entre le PR 186 + 490 et le PR 193 + 323 de l'autoroute A1. Ils concernent l'A1, la bretelle de sortie de l'A21 (Lens) vers Lille (B1) de l'échangeur n°91 de Dourges, les bretelles d'entrée et de sortie de l'A1 (B1 et B2) du diffuseur n°171 (Plateforme Delta 3) et la bretelle de sortie de l'A1 (B1) du diffuseur n°18 (Carvin). Ces travaux sont les suivants :

- **raboter, sur une épaisseur de 10,5 cm**, les voies V1, V2 et V3 de l'A1.
Entre les joints de dilatation du Passage Inférieur (PI) du canal de la Deûle situé du PR 189+336 au PR 189+430 de l'A1, ce rabotage aura une épaisseur de 7 cm, en pleine largeur (BDG, voies V1, V2 et V3, BAU) ;
- **raboter, sur une épaisseur supplémentaire de 15 cm**, les voies V1 et V2 situées :
 - du PR 188+850 au PR 189+335 ;
 - du PR 189+432 au PR 189+650 ;
 - du PR 192+800 au PR 193+323 ;

et **renforcer ces zones sur une épaisseur de 15cm**, par une couche de base, avec une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume dosée à 600 g/m².

La surface retenue de ces renforcements fera l'objet d'un point d'arrêt après rabotage. Le point d'arrêt permettra de définir précisément les quantités à renforcer, y compris pour des purges ponctuelles constatées sur support raboté. Le titulaire devra intégrer dans son organisation de chantier, ces éventuelles purges supplémentaires. Celles-ci seront à réaliser dans les mêmes conditions que les zones de renforcement pré-citées.

- **Mise en œuvre éventuelle d'une géogrid anti-fissuration**, suite à une constatation du maître d'œuvre.
- **raboter, sur une épaisseur de 2,5 cm**, les BDG et BAU. Afin d'évacuer les eaux de pluie de ruissellement dans les collecteurs existants, ces zones de rabotage seront obligatoirement réalisées avant la mise en œuvre des couches de liaison pour servir d'exutoire.

Côté TPC, le rabotage s'arrête au pied du talon des barrières en béton existantes.

Le rabotage en travers de l'A1 s'arrête :

- à la verticale des barrières existantes d'accès au CEI de Dourges. Cet accès est situé au voisinage du PR 187+420 ;
 - à 3,00 m de la rive droite de la nouvelle V1 de l'A1, le long de l'accès de service existant situé au PR 191+375.
-
- **raboter la chaussée au voisinage du Passage Supérieur (PS) situé au PR 187+795 supportant la route de Courrières**, de sorte à obtenir :
 - un gabarit minimum de 4,85 m entre la voie lente et l'intrados du tablier de ce PS ;
 - un gabarit minimum de 4,75 m entre les voies médianes et rapides et l'intrados du tablier de ce PS ;
 - un dévers de -2,5 % à la chaussée de l'A1 vers la BAU.
 - **raboter, sur une épaisseur de 7 cm**, les bretelles B1 de l'échangeur n°91 de Dourges.
Le rabotage est déporté, depuis les rives droite et gauche, de 0,50 m vers l'extérieur. Afin de supprimer certains marquages existants, il faudra localement étendre le rabotage dans une limite de 0,25m.
 - **raboter en pleine largeur, sur une épaisseur de 7 cm**, la couche de roulement des bretelles B1 et B2 du diffuseur n°17.1 Plateforme Delta 3 et de la bretelle B1 du diffuseur n°18 Carvin.
Des engravures situées aux abouts des chaussées neuves seront réalisées dans les chaussées existantes pour ancrer les couches neuves dans celles existantes.
 - **scier les débuts et les fins de rabotage ;**
 - **mettre en œuvre une couche de liaison sur 8 cm sur les voies V1, V2, et V3 rabotées**, excepté sur le PI du canal de la Deûle, avec une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume dosée à 450 g/m².
 - **mettre en œuvre une couche de roulement sur 7 cm sur le PI du canal de la Deûle**, en pleine largeur de son PR 189+336 à son PR 189+430, avec une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume dosée à 450 g/m².

- **mettre en œuvre une couche de roulement sur 7 cm sur les bretelles B1 de l'échangeur n°91, B1 et B2 de l'échangeur n°17.1 et B1 de l'échangeur 18**, avec une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume dosée à 450 g/m².
- **réaliser des chanfreins à la raboteuse** entre les couches de roulement et les couches de liaison situées 2,5cm en-dessous, pour assurer la sécurité des usagers avant l'application de la couche de roulement en BBTM.
- **mettre en œuvre une couche de roulement sur 2,5cm sur toute la largeur roulable de l'A1**, sauf sur le PI du canal de la Deûle, avec une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume modifié dosée à 450 g/m².
Des engravures situées aux abouts des chaussées neuves seront réalisées dans les chaussées existantes, à la microraboteuse, pour ancrer les couches neuves dans celles existantes.
- **ponter les joints transversaux (reprises ou extrémités de chantier) et longitudinaux le long de l'A1 et des bretelles :**
 - en bord gauche de V3 et bord droit de V1 avant l'application du BBTM ;
 - entre les V3 et V2 compte tenu du phasage de chantier ;
 - en rives des bretelles lorsqu'elles ne sont pas reprises en pleine largeur.

Le tableau ci-dessous récapitule la nature des matériaux et épaisseurs des couches à réaliser :

Nature de la couche	Épaisseur usuelle (cm)	Matériaux bitumineux
<u>Roulement</u> : A1 (hors PI du canal de la Deûle)	2,5	BBTM 10 BMP - R10
<u>Liaison</u> : A1 (hors PI du canal de la Deûle)	8	EB BBSG 14 BMP classe 3 - R40
<u>Couches de base</u> : Voies V1 et V2 de l'A1	15	EB 20 GB HP-BMP - R40
<u>Roulement</u> : PI du canal de la Deûle	7	EB BBSG 14 BMP classe 3 - R30
<u>Roulement</u> : Bretelles B1 de l'échangeur n°91 Bretelles B1 et B2 de l'échangeur n°17.1 Bretelles B1 de l'échangeur n°18	7	EB BBSG 14 35/50 classe 3 - R30

Les descriptions précédentes des travaux de chaussées à réaliser n'ont pas un caractère limitatif et le titulaire sera tenu de réaliser, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages.

B.II - SPÉCIFICATIONS DES CONSTITUANTS DES ENROBÉS BITUMINEUX

Tous les constituants nécessaires à la fabrication des mélanges sont fournis par le titulaire. Ils doivent faire l'objet d'une demande d'acceptation soumise au maître d'œuvre lors de la période de préparation. Cette demande d'acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt.

II.1 - PROVENANCE DES CONSTITUANTS

II.1.a. Granulats et liants

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

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

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

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

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

II.1.b. Agrégats d'enrobés réintroduits dans les formules

Les agrégats sont des matériaux granulaires provenant du fraisage de couches d'enrobés bitumineux, de morceaux de plaques d'enrobés bitumineux, de concassage de plaques d'enrobés bitumineux ou de rebuts de production d'enrobés bitumineux selon la terminologie de la norme NF P 98-149 et dont les caractéristiques doivent être conformes à la norme NF EN 13 108-8.

Le réemploi d'agrégats dans les formules d'enrobés bitumineux est uniquement d'origine exogène .

Seuls les agrégats pré-criblés, stockés et caractérisés (*) sont autorisés pour le réemploi dans les formules d'enrobés bitumineux.

Quels que soient les résultats d'analyses présentés dans la FTAE, les agrégats n'ayant pas subi une homogénéisation et un pré-criblage préalable au stockage avant introduction dans les formules, sont proscrits.

(*) Origine, caractéristiques

Le titulaire doit déclarer la proportion d'éléments étrangers conformément aux dispositions de la norme NF EN 12697-42. La teneur en matériaux étrangers doit être de catégorie F1.

Le titulaire devra vérifier :

- La présence de fibres d'amiante délibérément ajoutée et naturellement contenue dans le granulat ;
- la quantification d'Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP) ;

- la quantification d'hydrocarbures C10 – C21 ;

Pour la détection de l'amiante : Les analyses seront réalisées conformément à la norme du 1^{er} octobre 2019 (décret d'avril 2021) du ministère du travail relatif aux modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses.

II.1.c. Caractéristiques des granulats

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

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

Caractéristiques intrinsèques des gravillons :			
	Los Angeles (1)	Micro Deval (1)	PSV(1)
	Vss		Vsi
Roulement	LA ₂₀	M _{DE 15}	PSV ₅₃
Liaison (2)	LA ₂₀	M _{DE 15}	PSV ₅₀ pour la coupure 10/14, ou 30 % d'AE à PSV ₅₀
Assise	LA ₂₅	M _{DE 20}	-

(1) La conformité est assurée si les 3 conditions (LA, MDE et PSV) sont respectées simultanément.

(2) Pour le EB 14 de liaison, les sables et gravillons 4/6 et 6/10 pourront être en calcaire dur de classe C III a.

Caractéristiques de fabrication des gravillons :				
	Granularité		Teneur en fines f	Aplatissement FI
	Catégorie	Tolérance à d et D		
Roulement	Gc 85/20 G20/15 ou G25/15	e= 10 (± 5)	$f_{0,5}^{(1)}$	FI ₂₀ si D>6,3 FI ₂₅ si D≤6,3
Liaison et assise			$f_1^{(2)}$	FI ₂₅ si D>6,3 FI ₃₀ si D≤6,3
(1) : f_1 si MB _F ≤10. ; (2) : f_2 si MB _F ≤10.				

Caractéristiques de fabrication des sables et des graves :			
	Granularité (1)	Propreté MB ou SE(10)	
	Catégorie NF EN 13043		
Toutes couches	G _F 85 (2) G _{TC} 10	MB ₂	SE(10) 55
(1) : Dans le cas où le passant à D est > 99 %, la granularité type déclarée est renseignée aux dimensions D, D/2, 0,063 mm et aux tamis de la série principale + série 1 ou série 2. (2) : G _A 85 si 2<D≤6,3 mm.			

II.1.d. Transport, manutention et stockage des granulats

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

II.2 - CLASSIFICATION DES AGRÉGATS D'ENROBÉS

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

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

Teneur en matériaux étrangers ⁽¹⁾				Catégorie
Teneur en matériaux du groupe 1 ≤ 1 % et teneur en matériaux du groupe 2≤ 0,1 %				F ₁
Teneur en matériaux du groupe 1 ≤ 5 % et teneur en matériaux du groupe 2≤ 0,1 %				F ₂
Teneur et nature des matériaux étrangers déclarés				F _{dec}
Homogénéité de la Teneur en Liant				Catégorie
≤ 1 %				TL ₁
≤ 2 %				TL ₂
> 2 % ou non spécifiée				TL _{NS}
Homogénéité granulométrique des agrégats d'enrobés				
% passant à 1,4 D	% passant à D	% passant à 2 mm	% passant à 0,063 mm	Catégorie
Vsi 99	Li 85 Ls 99 e 10	e 15	e 4	G ₁
Vsi 99	Li 80 Ls 99 e 15	e 20	e 6	G ₂
Non spécifiée	Non spécifiée	Non spécifiée	Non spécifiée	G _{NS}
Étendue et Pénétrabilité minimale ou TBA maximale du liant de l'agrégat d'enrobés bitumineux				
Pénétrabilité en 1/10 mm		TBA en ° C		Catégorie
Minimale = 5 et étendue ≤ 15		Maximale = 77 et étendue ≤ 8		B ₁
Minimale = 5		Maximale = 77		B ₂
A déclarer		A déclarer		B _{NS}
Caractéristiques intrinsèques des granulats de l'agrégat d'enrobés bitumineux				Catégorie
LA ₂₅ , M _{DE 20} et PSV ₅₂				R ₁ ⁽⁵²⁾
LA ₂₅ , M _{DE 20}				R ₂
LA ₃₀ , M _{DE 25}				R ₃

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

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

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

II.3 - ÉLÉMENTS FINS

II.3.a. Caractéristiques des fillers d'apport

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

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

II.3.b. Qualité des fines et éléments < 0,125 mm des sables et graves

La valeur de bleu (en g/kg) sur les éléments fins de dimensions inférieures à 0,125 mm doit être de catégorie MB_F10.

II.3.c. Transport, manutention et stockage des éléments fins

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

II.4 - LIANTS HYDROCARBONÉS

II.4.a. Nature et caractéristiques des liants hydrocarbonés

α) Liant d'enrobage d'apport pour les enrobés bitumineux

Quel que soit le grade du liant de l'agrégat, les bitumes d'apport seront :

Pour les EB BBSG3 de roulement en bretelles :

Le bitume sera un bitume routier pur issu de distillation directe du pétrole, il sera de classe 35/50 conforme à la norme NF EN 12591.

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

Pour toutes les formules de la section courante (GB HP de base – BBSG C3 de liaison, BBTM de roulement et BBSG C3 roulement sur PI Deule) :

Le bitume sera un bitume modifié par des polymères (BMP) :

Pour les bitumes modifiés par des polymères, le bitume de base est issu de la distillation directe du pétrole, modifié par des élastomères. Il sera conforme aux prescriptions et spécifications suivantes :
Le bitume sera modifié et réticulé avec adjonction de SBS (Styrène-Butadiène-Styrène). Il présentera les caractéristiques minimales suivantes :

- Température Bille Anneau (selon NF EN 1427) supérieure ou égale à 65°C.
- Point FRAASS inférieur ou égal à -12°C (selon NF EN 12 593).
- Retour élastique (selon NF EN 13398 à 25°C) supérieur ou égal à 80%.

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

β) Liant pour couche d'accrochage

Nature de la couche	Liant pour couche d'accrochage sous enrobé bitumineux
Sous EB 20 et sous EB 14	Emulsion C60 ou C65 ou C69 B3, conformes aux prescriptions de la norme NF EN 13808
Sous BBTM	Emulsion C60 ou C65 ou C69 BP2 ou 3, conformes aux prescriptions de la norme NF EN 13808

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

γ) Lait de chaux

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

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

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

II.4.b. Stockage des bitumes

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

II.5 - DOPES ET ADDITIFS

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

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

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

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

II.6 - PONTAGE DES JOINTS RÉALISÉS À FROID ET COLMATAGE DES FISSURES

Sur la couche de roulement, un produit de scellement est appliqué au droit :

- des joints longitudinaux de raccordement à la chaussée existante,
- des joints transversaux de raccordements à la chaussée existante,
- des joints transversaux de fin de journée ou lors d'un arrêt prolongé nécessitant un joint froid avec sciage.

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

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

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

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

II.7 - DISPOSITIF RETARDATEUR DE REMONTÉE DE FISSURES (GÉOGRILLE)

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

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

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

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

B.III - PRESCRIPTIONS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

III.1 - TRAVAUX PRÉALABLES

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence dans les emprises du chantier de canalisations et d'ouvrages divers enterrés et/ou aériens.

Pendant la période de préparation, le titulaire procède à la reconnaissance des itinéraires d'approvisionnement du chantier, il informe le maître d'œuvre de tout élément constaté de nature à contrarier les dispositifs envisagés.

Le titulaire prend toutes dispositions pour obtenir en temps et en heure les différents arrêtés et autorisations nécessaires à la bonne exécution des travaux.

III.1.a. Reconnaissance du support avant travaux

En 2023, la recherche « amiante et HAP avant travaux », réalisée conformément au décret d'octobre 2019 applicable depuis Avril 2021 sur la détection d'amiante n'a pas détecté d'amiante ajouté et d'amiante naturelle. Les analyses n'ont également pas montré de valeurs de somme des HAP > 500 mg/kg. Des compléments seront apportés en cours d'appel d'offre concernant les bretelles des échangeurs et la section de l'A1 comprise entre les PR 186+490 et 187+000.

Des mesures d'uni avant travaux seront mises à disposition du titulaire pendant la période de préparation.

Le titulaire assure le repérage des marques de signalisation horizontale ainsi que du bornage de la chaussée de l'A1 et des bretelles (PR (points repères), marques de début et fin de bretelle) avant le démarrage des travaux.

Le titulaire assure le repérage des capteurs électromagnétiques implantés en chaussées, ainsi que des capteurs météorologiques et leurs déconnexions préalablement à la réalisation des travaux.

Préalablement à la réalisation des travaux, le titulaire assure le repérage de tous les ouvrages d'art. Il prend toutes les dispositions nécessaires pour ne pas nuire à leur pérennité. Cela comprend éventuellement la réalisation de sondages pour déterminer l'épaisseur d'enrobé sur le tablier.

III.1.b. Fraisage

α) Modalités de fraisage

Les modalités de fraisage, de chargement, de transports et de stockage respectent les réglementations en vigueur pour les démarches de prévention contre l'exposition aux poussières, notamment les poussières de silice cristalline. De manière plus générale, les règles en vigueur de protection de l'environnement, d'hygiène et sécurité sont à respecter.

Préalablement aux travaux, la procédure de fraisage sélectif est soumise à l'acceptation du MOE.

Les matériels d'exécution du fraisage permettent d'obtenir les prescriptions d'uni définies dans le présent C.C.T.P.

La tolérance sur les profondeurs est fixée à $\pm 0,5$ cm.

En complément des dispositions de l'article 8.2 de la norme NF P 98-150-1, les modalités d'exécution du fraisage, précisées dans la procédure d'application, permettent d'obtenir un support fraisé ne gênant pas l'écoulement latéral et continu d'eau (fraisage fin).

Le fond de fraisage (futur support de la couche de roulement) doit être sain et ne pas laisser apparaître de résidus.

Toutes les dispositions, laissées au choix du titulaire et précisées dans la procédure d'application, doivent être prises pour éviter la stagnation d'eau dans les zones excavées.

Avant l'application de la couche d'accrochage, les surfaces fraisées sont humidifiées et soigneusement nettoyées au moyen de rampes haute pression (>100 bars) et de balayeuses aspiratrices. Les produits issus du nettoyage sont évacués conformément aux modalités définies dans le S.O.S.E.D.

À l'approche des ouvrages d'art, le titulaire définit une procédure spécifique :

- Les modalités d'enlèvement de la couche de roulement existante ;
- Le matériel utilisé ;
- Les dispositions prises pour assurer la pérennité de l'ouvrage et de ses équipements.

La réception du support avant la couche d'accrochage fait l'objet de points d'arrêt.

Il est précisé qu'un réseau génie civil de fibre optique et d'électricité est implanté en Bande d'Arrêt d'Urgence de l'A1 sur la totalité de l'emprise des travaux. Une tranchée bétonnée sera donc constatée par le titulaire lors du rabotage des BAU sur 2,5cm.

β) Définition des classes de fraisats issus des chantiers de la DIRN destinés au réemploi ou à la mise en décharge

Les agrégats issus du fraisage des couches de chaussées en place, appelés fraisats, sont classés en cinq catégories, comme suit :

- Classe 1:
 - Fraisats de la famille Agrégats d'Enrobés sans amiante: Composés de matériaux bitumineux et respectant, après analyse, les valeurs limites de réemploi des trois types d'usage du guide Cerema de 2016 : "Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière, les matériaux de déconstruction du BTP".
- Classe 2:
 - Fraisats de la famille mixte sans amiante: Composés d'un mélange de matériaux bitumineux et hydrauliques respectant après analyse, les valeurs limites de réemploi du guide Cerema de 2016 : "Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière, les matériaux de déconstruction du BTP".
 - Fraisats composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte sans amiante dont la teneur en HAP totale se situe entre 50 mg/kg et 499 mg/kg de matière sèche.
- Classe 3 :
 - Fraisats non valorisables et non dangereux, composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte ne respectant pas, après analyse, les valeurs limites de réemploi du guide Cerema de 2016 : "Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière, les matériaux de déconstruction du BTP". Ces fraisats respectent, après analyse, les critères d'acceptabilité en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) selon l'arrêté du 15 Février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux et la décision n°2003/33/CE du 19/12/02.
- Classe 4 :

- Fraisats composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte sans amiante, ne respectant pas, après analyse, les valeurs limites de réemploi du guide Cerema de 2016: "Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière, les matériaux de déconstruction du BTP" et les critères d'acceptabilité en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) selon l'arrêté du 15 Février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux et la décision n°2003/33/CE du 19/12/02.
- Classe 5 :
 - Fraisats composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte contenant de l'amiante. Ces fraisats respectent, après analyse, les critères d'acceptabilité en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) selon l'arrêté du 15 Février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux et la décision n°2003/33/CE du 19/12/02.
- Classe 5 bis :
 - Fraisats composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte contenant de l'amiante, ne respectant pas, après analyse, les critères d'acceptabilité en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) selon l'arrêté du 15 Février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux et la décision n°2003/33/CE du 19/12/02.

Les fraisats de classe 1 et 2 sont mis à disposition du titulaire pour réemploi, le titulaire remettra une procédure de réemploi lors de son offre.

A la lecture des coupes de chaussées et des analyses « Amiantes-HAP » avec un maillage d'une carotte pour 500 ml de chaussée, le titulaire organise un fraisage sélectif pour extraire le maximum de fraisats de classe 1.

Le fraisage sélectif est à la charge du titulaire.

Le titulaire organise ses opérations de fraisage pour limiter la mise en dépôt provisoire.

La mise en dépôt provisoire et les reprises sur dépôt des agrégats sont à la charge du titulaire.

III.1.c. Renforcements

Les limites des zones à raboter seront arrêtées après réalisation du rabotage, en phase d'exécution. Cela constituera un point d'arrêt entre le titulaire et le maître d'œuvre.

Avant l'application de la couche d'accrochage, les fonds des zones purgées sont humidifiés et soigneusement nettoyés au moyen de rampes haute pression (> 100 bars) et de balayeuses aspiratrices. Les matériaux provenant des purges et du nettoyage sont évacués conformément aux modalités précisées dans le S.O.S.E.D.

Toutes les dispositions, laissées au choix du titulaire et précisées dans la procédure spécifique, doivent être prises pour éviter la stagnation d'eau dans les zones excavées.

III.1.d. Raccordements à la chaussée existante

Les raccordements transversaux sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces engravures, exécutées par fraisage, sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brutal dans le profil en long de la chaussée.

La superposition des joints longitudinaux et transversaux doit se conformer avec l'article 9.3.2.1 de la norme NF P 98-150-1.

Avant l'application de la couche d'accrochage, les surfaces rabotées sont humidifiées et soigneusement nettoyées au moyen de rampes haute pression (> 100 bars) et de balayeuses aspiratrices.

Les produits de fraisage et de nettoyage sont évacués conformément aux dispositions définies dans le S.O.G.E.D.

Les joints froids des couches de roulement sont réalisés conformément aux articles A.III.6e et A.III.6f du présent C.C.T.P.

III.2 - FABRICATION DES ENROBÉS BITUMINEUX (EB)

III.2.a. Conditions générales de fabrication

Les enrobés sont fabriqués en centrale d'enrobage dont la capacité nominale, telle que définie dans la norme NF P 98-701, est compatible avec les débits et cadences de mise en œuvre exigés par les délais d'exécution.

La centrale doit respecter les exigences définies par les normes NF P 98 728-1 et NF P 98-728-2.

En cas d'utilisation de plusieurs centrales d'enrobage, la provenance des enrobés de chacune des centrales devra être précisée au préalable au MOE pour sanctuariser la provenance d'une centrale pour une zone d'application.

III.2.b. Centrales d'enrobage

La centrale utilisée par le titulaire devra être équipée d'un module d'acquisition de données dont les exigences sont définies par les normes NF P98-772-1 et NF P98-772-2 permettant de délivrer des informations en vue de suivre la fabrication des enrobés, surveiller le fonctionnement de l'installation et permettre la mise en évidence de dysfonctionnements du matériel pouvant conduire à la fabrication de mélanges granulaires non conformes à des exigences spécifiées. Les listings issus de ce module d'acquisition pourront être demandés à tout moment du chantier par le maître d'œuvre.

III.2.c. Vérifications préalables de fabrication

Par chantier et par type d'enrobés bitumineux, des vérifications préalables de fabrication sont réalisées et analysées.

Ces vérifications sont réalisées au moins trois jours ouvrés avant le démarrage officiel de la fabrication. Les modalités de ces vérifications sont définies lors de la période de préparation.

III.2.d. Température d'enrobage

Le titulaire indiquera dans sa demande d'acceptation les températures minimales et maximales d'enrobages. Ces températures seront considérées comme valeurs déclarées.

En aucun cas, les températures d'enrobage ne devront excéder les températures minimales et maximales déclarées.

Tout non-respect des températures maximale ou minimale d'enrobage préconisées engendrera une non-conformité majeure.

III.2.e. Exigences de recomposition

Les exigences de fabrication permettent de respecter les seuils de conformité spécifiés dans le présent CCTP.

III.3 - COMPOSITION ET CARACTÉRISTIQUES DES ENROBÉS BITUMINEUX (EB)

III.3.a. Composition des enrobés

La composition et les caractéristiques des enrobés sont déterminées par le titulaire.

Chaque formule d'enrobés bitumineux fait l'objet d'une demande d'acceptation. La demande est accompagnée du PV de l'étude de formulation conforme à la norme NF EN 13108-20, comprenant le résultat des épreuves suivantes :

Pour une étude de niveau 2 :

- la composition de l'enrobé comprenant :
 - nature, provenance et dosage des granulats (naturels et recyclés) et des éléments fins ;
 - type liant, dosage ;
 - la courbe granulométrique.
- le module de richesse ;
- les caractéristiques comprenant les résultats des essais de :
 - Sensibilité à l'eau (NF EN 12697-12), Méthode A ou B ;
 - Pourcentage de vides (NF EN 12697-31) ;
 - Résistance à l'orniérage (NF EN 12697-22 + A1 - appareil grand modèle) pratiquée au plus près des deux niveaux de pourcentage de vides (Vi et Vs).

Pour une étude de niveau 4 :

Les épreuves de Niveau 2 ajoutées des épreuves suivantes :

- Module (NF EN 12697-26 Annexe A ou Annexe E) ;
- Résistance à la fatigue (NF EN 12697-24 - Annexe A).

III.3.b. Caractéristiques des enrobés

Pour chaque type d'enrobé, les granulats et le liant utilisés sur le chantier doivent être les mêmes que ceux utilisés pour la réalisation des épreuves de formulation.

α) Niveau des études de formulation

L'épreuve de formulation est au minimum :

- **Épreuve de niveau 2** : Pour les couches de surface (EB-roulement et EB-liaison)
- **Épreuve de niveau 4** : Pour les couches d'assise (EB-assise)

Les masses volumiques réelles des enrobés prises en compte pour le calcul du pourcentage de vides, doivent être mesurées selon la norme NF EN 12697-5 en utilisant la méthode A dans l'eau.

β) Module de richesse

En complément aux indications des normes produits, les modules de richesse (K), calculés de la façon suivante sont demandés : $K = ((100 \cdot Tl_{int}) / (100 - Tl_{int})) / \alpha^5 \sum$

Où \sum est la surface spécifique, exprimée en mètres carrés par kilogramme déterminée par la relation :

$100 \sum = 0,25 \cdot G + 2,3 \cdot S + 12 \cdot s + 150 \cdot f$ avec :

G : Proportion d'éléments supérieur à 6,3 mm.

S : Proportion d'éléments compris entre 6,3 mm et 0,250 mm.

S : Proportion d'éléments compris entre 0,250 mm et 0,063 mm.

f : Proportion d'éléments inférieurs à 0,063mm .

$\alpha = 2,65 / p_g$ avec p_g masse volumique des granulats en grammes par centimètres cubes

Les enrobés bitumineux doivent satisfaire les seuils minimums de module de richesse suivants :

Type d'enrobés	Valeur minimale du module de richesse
EB 20 GB HP BMP - base	2,8
EB 14 35/50 ou BMP classe 3 – liaison/roulement	3,3
BBTM 10 BMP – roulement	3,5

γ) Tenue à l'eau (NF EN 12697-12 – méthode A ou B)

La tenue à l'eau des enrobés bitumineux du présent marché sera : $R/r > 0,80$ ou $ITSR_{80}$

δ) Pourcentage de vides (NF EN 12697-31)

Type d'enrobés	% mini – maxi à n girations
EB 20 GB HP BMP - base	$V_{min\ 4} - V_{max\ 9}$ à 120 girations
EB 14 35/50 ou BMP classe 3 – liaison/roulement	$V_{min\ 4} - V_{max\ 9}$ à 80 girations
BBTM 10 BMP–roulement	$V_{min10} - V_{max17}$ à 25 girations

ε) Résistance à l'ornièrage (NF EN 12697-22 + A1 - appareil grand modèle)

Type d'enrobés	Catégorie P, (prof. maximale en % à 60°C, n cycles) et % vides compris entre V_i et V_s
EB 20 GB HP BMP - base	P_6 ($\leq 6\%$ à 60°C et 30 000 cycles) ; $5\% \leq V_s \leq 8\%$
EB 14 35/50 ou BMP classe 3 – liaison/roulement	P_5 ($\leq 5\%$ à 60°C et 30 000 cycles) ; $V_i = 5\% - V_s = 8\%$
BBTM 10 BMP–roulement	P_{10} ($\leq 10\%$ - 60° C et 3 000 cycles) ; $V_i = 9\% - V_s = 16\%$

σ) Module (NF EN 12697-26 – annexe A ou annexe E)

Type d'enrobés	Catégorie S_{min} (valeur) et % vides compris entre V_i et V_s
EB 20 GB HP BMP - base	$S_{min\ 12000}$ ($\geq 12\ 000$ MPa à 15°C et 10 Hz ou 0,02s) ; $V_s \leq$

Type d'enrobés	Catégorie S_{min} (valeur) et % vides compris entre V_i et V_s
	8%

ζ) Résistance à la fatigue (NF EN 12697-24 +A1 - annexe A)

Type d'enrobés	Catégorie e_6 (valeur) et % vides compris entre V_i et V_s
EB 20 GB HP BMP - base	ε_{6-130} ($\geq 130 \mu\text{def}$ à 10^6 cycles, 10°C et 25 Hz) ; $V_s \leq 8\%$

η) Taux de ré-introduction d'agrégats d'enrobés

En fonction de la nature de la couche à réaliser et des caractéristiques minimales des agrégats d'enrobé, le taux maximum d'incorporation d'agrégats d'enrobé sont :

- Lorsque le taux d'incorporation d'agrégats $\leq 10\%$:

Nature de la couche			Caractéristiques minimales selon le classement de l'article sur spécifications des agrégats d'enrobés du présent CCTP				% maxi d'incorporation	U
Toutes couches	Corps étrangers	Homogénéité		Car. Intrinsèques				
		Liant	Granulats	Liant	Granulats			
	F ₁	R _{NS}	R _{NS}	R _{NS}	R ₃	Tx ≤ 10 %	25 mm	

- Lorsque le taux d'incorporation d'agrégats $> 10\%$:

Nature de la couche	Ep (cm) Théorique	Caractéristiques minimales selon le classement de l'article sur spécifications des agrégats d'enrobé du présent CCTP					% maxi d'incorporation	U
		Corps étrangers	Homogénéité		Car. Intrinsèques			
			Liant	Granulats	Liant	Granulats		
Couche de roulement (SC hors PI deule)	Ep ≤ 3	F ₁	TL ₁	G ₁	B ₁	R ₁ ⁽⁵²⁾	Tx ≤ 10 %	

Nature de la couche	Ep (cm) Théorique	Caractéristiques minimales selon le classement de l'article sur spécifications des agrégats d'enrobé du présent CCTP				% maxi d'incorporation Tx ≤ 20 %	U	
			TL ₁	G ₂	B ₁			R ₂
Couche de roulement (bretelles + Pideule)	6 < Ep ≤ 8		TL ₁	G ₁	B ₁	R ₁ ⁽⁵²⁾	Tx ≤ 30 %	14 mm
Couche de liaison	7 ≤ Ep ≤ 9		TL ₁	G ₂	B ₁	R ₁ ⁽⁵²⁾	Tx ≤ 20 %	20 mm
			TL ₁	G ₁	B ₁	R ₁ ⁽⁵²⁾	20 % < Tx ≤ 40 %	20 mm
Couche d'assise	7 < Ep ≤ 16		TL ₂	G ₂	B ₂	R ₂	Tx ≤ 20 %	25 mm
			TL ₁	G ₂	B ₂	R ₂	20 % < Tx ≤ 30 %	25 mm
			TL ₁	G ₁	B ₁	R ₂	30 % < Tx ≤ 40 %	25 mm

Les indications sont mentionnées dans la composition des mélanges.

Au-delà de 10 % de ré-introduction d'agrégats d'enrobés, l'enrobé bitumineux doit faire l'objet d'une étude avec les agrégats prévus pour le chantier.

Pour les couches de roulement ou liaison (BMP) en EB14, le taux maximal de ré-introduction d'agrégat d'enrobés est de 40 %.

Note : Pour le BBSG de liaison, les gravillons de l'agrégat réintroduit présenteront un PSV ≥ 52. Si le titulaire présente une formule de BBSG de liaison avec moins de 30% d'agrégat R1 (52), le gravillon 10/14 de la formule présentera un PSV ≥ 52.

III.4 - CHARGEMENT ET TRANSPORT DES ENROBÉS BITUMINEUX (EB)

La durée de stockage en centrale est inférieure à 2 heures.

Les caractéristiques des camions affectés au transport des enrobés doivent être conformes à l'article 7.1 de la norme NF P 98-150-1.

Le chargement des enrobés est réalisé selon les modalités définies à l'article 7.2 de la norme NF P 98-150-1.

Chaque camion est porteur d'un bon de livraison. En complément des informations sur l'identification de l'enrobé et décrites à l'article 7 des normes produits, le bon de livraison doit également contenir la date et l'heure de départ de la centrale, les poids en charge et à vide du camion. Les originaux de ces bons de livraison sont remis à la maîtrise d'œuvre.

Le titulaire prend toutes les mesures nécessaires pour s'assurer que la phase « chargement-transport » ne nuise pas à la qualité finale de l'enrobé.

La qualité du pesage doit être conforme à la norme NF P 98-150-1 « Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement », et à la norme NF EN-45 501 « Aspects métrologiques des instruments de pesage à fonctionnement non automatique ».

III.5 - COUCHE D'ACCROCHAGE ET LAIT DE CHAUX

III.5.a. Couche d'accrochage

Avant toute application d'une couche d'enrobés bitumineux, une couche d'accrochage est répandue mécaniquement sur l'ensemble des surfaces à revêtir.

Le dosage minimum à appliquer, pour chaque couche est :

	Dosage de bitume résiduel
Pour couches de surface (liaison ou roulement)	450 g/m ²
Pour couches d'assise	600 g/m ²

La tolérance sur les dosages est fixée à plus ou moins 50 g/m².

III.5.b. Lait de chaux

Toutes les dispositions sont prises par le titulaire pour préserver l'intégralité de la qualité de la couche d'accrochage pendant les phases d'approvisionnement et de mise en œuvre des enrobés.

En complément, le titulaire applique sur la couche d'accrochage rompue, un lait de chaux dilué conformément aux spécifications décrites dans les spécifications du présent CCTP. L'application se fera à raison de 250 g/m² de lait de chaux.

III.6 - MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS BITUMINEUX (EB)

III.6.a. Conditions générales de mise en œuvre des enrobés

La composition de l'atelier de mise en œuvre et les procédures d'exécution, tels que le plan de répandage, la méthode de guidage, les modalités de compactage et l'exécution des joints longitudinaux et transversaux sont proposées par le titulaire et décrites dans la procédure spécifique. Elles devront être adaptées pour respecter toutes les exigences du présent C.C.T.P.

Une planche de vérification de mise en œuvre est réalisée au cours de la première journée de mise en œuvre. Elle permet de s'assurer que les procédures d'exécution arrêtées dans la procédure spécifique permettent d'obtenir les caractéristiques demandées.

III.6.b. Épandage des enrobés

Les enrobés sont mis en œuvre par un ou plusieurs finisseurs.

Le plan d'épandage est établi comme l'indique les modalités définies à l'article 9-3.2 de la norme NF P 98-150-1 avec l'obligation d'une mise en œuvre des enrobés avec joint chaud, à l'exception de ceux réalisés sur les raccordements aux voiries existantes ou imposés par l'exploitation du chantier.

Lorsque le chantier est approvisionné par plusieurs centrales d'enrobage le plan d'épandage est établi de manière à assurer la traçabilité in-situ des différentes fabrications.

La fiche de procédure doit détailler au minimum les modalités d'exécution relatives au plan d'épandage, à l'approvisionnement des enrobés, à leur déversement dans le finisseur, au réglage et à la conduite du finisseur.

III.6.c. Modalités de guidage

La méthode choisie doit permettre de respecter les épaisseurs des couches à mettre en œuvre ainsi que les caractéristiques géométriques et d'uni du profil en travers et du profil en long sur la couche de roulement.

III.6.d. Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques doivent permettre de garder les caractéristiques mécaniques et physiques des matériaux et obtenir les objectifs de portance et de compactage prévus dans le marché.

En fonction des conditions météorologiques, le titulaire doit prendre les dispositions nécessaires pour que les exigences techniques demandées soient respectées, en particulier : la compacité, la rugosité superficielle, le collage au support.

L'application des enrobés bitumineux est proscrite lorsque :

- Les températures au sol sont inférieures à 5 °C ;
- La pluviométrie est continue et supérieure à 1mm / h ;
- Le support présente des rétentions d'eau ;
- Le vent est supérieur à 40km/h.

III.6.e. Joints longitudinaux

La réalisation de joints longitudinaux froids est strictement limitée à celui ou ceux imposés par les raccordements aux ouvrages existants et par les conditions d'exploitation de la circulation sous chantier.

La position et l'exécution des joints longitudinaux, décrites dans la procédure spécifique sont conformes aux prescriptions des articles 9-3.2.1 et 9-3.2.2 de la norme NF P 98-150-1.

La méthode de traitement du bord vertical (tranche) de joint froid, précisé dans la procédure spécifique, est choisie en référence aux modalités définies à l'article 9-3.2.2 de la norme NF P 98-150-1.

Sur la couche de roulement, les joints froids font l'objet d'un pontage avec un produit de scellement et des modalités d'application tel que défini dans le fascicule des spécifications du présent C.C.T.P.

III.6.f. Joints transversaux

La procédure spécifique décrit la réalisation des joints transversaux de reprise en conformité avec l'article 9-3.2.4 de la norme NF P 98-150-1.

Sur la couche de roulement, les joints froids font l'objet d'un pontage avec un produit de scellement et des modalités d'application telles que définies dans le fascicule des spécifications du présent C.C.T.P.

Les joints pré-fabriqués sont proscrits.

III.6.g. Exigences de mise en œuvre des enrobés

α) Épaisseur des couches

Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour respecter l'épaisseur théorique des couches définies au présent marché.

Le contrôle des épaisseurs est réalisé par carottage, par voie et par sens.

β) Pourcentage de vides

La composition de l'atelier et les modalités de compactage sont définies dans la procédure spécifique.

Le contrôle de la teneur en vides sur chantier est réalisé sur chaque couche. Le pourcentage de vides est obtenu par la mesure de la masse volumique apparente réalisée au gammadensimètre (NF P 98-241-1) ou P/V sur carottes (NF EN 12697-6).

γ) Uni longitudinal sur la couche de roulement

La réception et la conformité sont évaluées par voie de circulation.

Le titulaire organise ses ateliers de mise en œuvre pour respecter les seuils de conformité décrit au fascicule « Contrôles de conformité des enrobés bitumineux »

L'organisation générale du contrôle sera conforme au paragraphe 3 de la note technique ministérielle du 30 septembre 2015 relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuves du domaine routier national.

δ) Macrotexture

Par section de chaussée de 1 000 m, chaque voie de circulation fait l'objet d'un lot de contrôle. L'extrémité de la section fait l'objet d'un lot de contrôle et ce pour chaque voie de circulation.

Le contrôle de la macrotexture est effectué par des mesures ponctuelles selon la méthode volumétrique de l'essai à la tache de sable conformément à la norme NF EN 13036-1.

III.7 - BALAYAGE

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions pour maintenir les sections balayées propres.

Les produits provenant de cette prestation devront être chargés, transportés et évacués par le titulaire conformément à son SOSED.

Les matériels utilisés pour la réalisation du balayage sont laissés à l'initiative du titulaire qui les soumettra à l'agrément du maître d'œuvre pendant la période de préparation des travaux.

À noter que les prestations de balayage à réaliser préalablement ou suite aux opérations de fraisage de chaussée, d'enduisage des couches d'accrochage, de mise en œuvre des enrobés et/ou de mise en œuvre de la signalisation horizontale font parties de ces opérations de fraisage, d'enduisage, de mise en œuvre d'enrobés ou d'application de signalisation horizontale. Cela est valable, quel que soit le nombre de passe nécessaire, y compris après remise en circulation sur support raboté.

B.IV - CONTRÔLE DES TRAVAUX DE CHAUSSÉES

Tous les essais et contrôles définis dans ce chapitre sont à la charge du titulaire.

IV.1 - CONTRÔLES DES CONSTITUANTS

Le titulaire fournit au maître d'œuvre, les résultats des contrôles effectués par les fournisseurs conformément à leur P.A.Q. Il réalise les essais complémentaires pour valider par ces propres contrôles, les contrôles des fournisseurs pour respecter le plan de contrôle ci-dessous.

IV.1.a. Granulats et éléments fins

Sables :

- une analyse granulométrique (NF EN 933-1+A1) par lot de 500 tonnes ;
- un équivalent de sable (NF EN 933-8) et une valeur au bleu (NF EN 933-9) par lot de 300 tonnes ;
- une teneur en eau (NF P 94-050) par lot de 300 tonnes.

Gravillons :

- une analyse granulométrique (NF EN 933-1+A1) par lot de 500 tonnes ;
- une teneur en eau (NF P 94-050) par lot de 300 tonnes ;
- un coefficient d'aplatissement (NF EN 933-3+A1) au démarrage ;
- un essai de détermination du pourcentage de surfaces cassées (NF EN 933-5+A1) au démarrage ;
- un essai LA (NF EN 1097-2+A1) et un essai MDE (NF EN 1097-1+A1) au démarrage ;
- un essai PSV (NF EN 1097-8) pour les granulats destinés à la couche de roulement, au démarrage.

Éléments fins

Par 100 tonnes de fillers d'apport livrées, le titulaire réalise les essais suivants :

- une valeur au bleu (NF EN 933-9) ;
- un indice des vides ridgen (NF EN 1097-7) ;
- un essai Blaine (NF EN 1097-7) ;
- un pouvoir rigidifiant (NF EN 13179-1).

Le titulaire est tenu d'effectuer un prélèvement conservatoire sur chaque porteur.

IV.1.b. Agrégats d'enrobés

- la teneur en liant (NF EN 12697-1), la reconstitution granulométrique (NF EN 12697-2+A1) pour 1 000 tonnes d'agrégats (*) ;
- une analyse granulométrique des agrégats avant désenrobage (NF EN 933-1) par lot de 2 000 tonnes d'agrégats (*) ;
- une pénétrabilité (NF EN 1426) et une température Bille Anneau (NF EN 1427) du liant de l'agrégat par lot de 1 000 tonnes d'agrégats (*) ;
- les caractéristiques intrinsèques (LA, MDE, PSV) et angularité par lot de 2 000 tonnes d'agrégats (*) ;
- (*) à défaut du tonnage atteint, une analyse journalière est requise.

IV.1.c. Liant hydrocarboné

Le titulaire tient à la disposition de la maîtrise d'œuvre, une copie des déclarations de qualité du fournisseur de bitume qui accompagnent chaque porteur de liant.

Au titre du contrôle intérieur, le titulaire réalise les essais suivants :

- une température Bille Anneau (selon NF EN 1427) et un essai de pénétrabilité pour 25 tonnes de bitume

Et en complément pour les liants modifiés par adjonction de SBS (Styrène – Butadiène - Styrène) :

- un point FRAASS (selon NF EN 12 593) pour 200 tonnes de bitume ;
- un retour élastique (selon NF EN 13398 à 25°C) supérieur ou égal à 80% pour 200 tonnes de bitume.

Seuils de spécifications :

	TBA	Point FRASS	Pénétrabilité	Retour Élastique
Liant modifié	≥ 65°C	< -12°C	N/A	≥80 %
Liant de grade usuel	50 - 58°C	-	35/50	-

Définition du lot de contrôle :

Sur la base des résultats du contrôle intérieur, le lot de contrôle correspond à 25 tonnes de bitume.

Définition de la conformité :

Le lot de contrôle est conforme si tous les résultats correspondent aux seuils définis.

Le lot de contrôle est non conforme si au moins un résultat est non conforme aux seuils définis.

Détermination du type de non-conformité :

La non-conformité du lot est majeure si le lot de contrôle est non conforme.

Détermination du tonnage d'enrobé concerné par une non-conformité du lot de bitume :

Le tonnage d'enrobé concerné est égal au tonnage d'enrobé constitué avec le lot de bitume non conforme étendue de part et d'autre de la moitié du tonnage d'enrobés constitué par les lots de bitume conformes.

Exemple : Pour 1 lot de bitume non conforme :

Lot conforme	Lot conforme	Lot conforme	Lot non conforme	Lot conforme	Lot conforme	Lot conforme
Tonnage concerné						

IV.2 - CONTRÔLES DU SUPPORT FRAISÉ ET DU FOND DE FORME

Avant l'application de la couche d'accrochage, un contrôle visuel des surfaces fraisées est réalisé.

Toutes les prescriptions de l'article sur le fraisage du présent CCTP sont vérifiées.

Cette vérification du support avant l'application de la couche d'accrochage fait l'objet d'un point d'arrêt, qui pourra être levé dans un délai de 12 heures.

IV.3 - CONTRÔLE DES COUCHES D'ACCROCHAGE

Le titulaire tient à la disposition de la maîtrise d'œuvre, une copie des déclarations de qualité du fournisseur d'émulsion de chaque porteur ainsi que l'agrément avec les certificats de contrôle du matériel d'épandage.

Le dosage de chaque couche d'accrochage est contrôlé à raison de trois mesures au démarrage de chaque phase journalière d'application.

Les valeurs individuelles obtenues sur les dosages des couches d'accrochage sont comparées aux valeurs théoriques de la couche d'accrochage considérée.

Si l'étendue des valeurs est supérieure à + 50 g/m², le titulaire doit impérativement changer ou remettre en état son matériel, aucune prolongation de délais n'est accordée au titulaire à ce titre.

Si la moyenne des valeurs est inférieure de + 50 g/m² par rapport à la valeur théorique, le titulaire remettra en conformité la phase journalière d'application.

IV.4 - CONTRÔLE DE CONFORMITÉ DE LA RECOMPOSITION DES ENROBÉS BITUMINEUX

La conformité de la reconstitution des enrobés bitumineux est vérifiée par lot de fabrication, à raison de 2 prélèvements lors des 200 premières tonnes du lot et 1 prélèvement toutes les 400 tonnes d'enrobés suivantes.

Le titulaire s'assure de la conformité des enrobés sur chantier (prélèvements dans la chambre de répartition du finisseur).

Sur chaque prélèvement, les contrôles suivants sont réalisés :

- la teneur en liant (NF EN 12697-1) ;
- la composition granulométrique (NF EN 12697-2+A1).

Les valeurs individuelles obtenues sur les prélèvements sont comparées aux valeurs théoriques de l'épreuve de formulation.

Les différents seuils permettant d'évaluer la qualité de l'enrobé par l'échantillon sont définis dans le tableau ci-dessous :

	Seuils (valeurs absolues en %)				
	Mauvais	Médiocre	Correct	Médiocre	Mauvais
Passant à D	- 6	- 4	+ 4	+ 6	
Passant à 6,3 mm	- 6	- 4	+ 4	+ 6	
Passant à 2 mm	- 5	- 3	+ 3	+ 5	
Passant à 0,063 mm	- 2	- 1	+ 1	+ 2	
Teneur en liant	- 0,5	- 0,3	+ 0,3	+ 0,5	

Définition du lot de contrôle :

Un lot de contrôle correspond à une phase de fabrication ne présentant pas plus de 4h d'interruption de fabrication.

Une interruption de plus de 4h engendre de fait le démarrage d'un nouveau lot de fabrication.

Un échantillon est correct si toutes les valeurs obtenues (passant et/ou teneur en liant) sont correctes.

Il est non-correct dans les autres cas :

- L'échantillon est médiocre si une ou plusieurs valeurs (passant et/ou teneur en liant) sont médiocres et aucune mauvaise ;
- L'échantillon est mauvais si une ou plusieurs valeurs (passant et/ou teneur en liant) sont mauvaises.

Définition de la conformité :

Le lot de contrôle est conforme si :

- Tous les échantillons du lot sont corrects,
- Les moyennes des valeurs obtenues (passant et/ou teneur en liant) du lot sont toutes correctes, avec des échantillons isolés médiocres.

Le lot de contrôle est non conforme dans tous les autres cas.

Détermination du type de non-conformité :

La non-conformité du lot est majeure si au moins une des conditions suivantes est remplie :

- Un ou plusieurs échantillons sont mauvais ;
- Une ou plusieurs moyennes des valeurs obtenues (passant et/ou teneur en liant) du lot sont mauvaises.

La non-conformité du lot est mineure si elle n'est pas majeure et si au moins une des conditions suivantes est remplie :

- Deux échantillons, ou plus, consécutifs sont médiocres ;
- Une ou plusieurs moyennes des valeurs obtenues (passant et/ou teneur en liant) du lot sont médiocres.

Détermination du tonnage concerné par une non-conformité :

Sur le critère des moyennes des valeurs obtenues (passant et/ou teneur en liant) du lot :

- Le tonnage concerné est égal au lot entier.

Sur le critère des échantillons consécutifs médiocres :

- Le tonnage concerné est égal au tonnage compris entre deux, ou plus, échantillons consécutifs non-conformes étendue de part et d'autre à la moitié du tonnage qui les séparent des échantillons conformes.

Exemple : Pour deux échantillons consécutifs médiocres :

Échantillons

Conforme	Conforme	Conforme	Non conforme	Non conforme	Conforme	Conforme
----------	----------	----------	--------------	--------------	----------	----------

Tonnage concerné

Sur le critère d'un échantillon mauvais :

- Étendues de part et d'autre à la moitié du tonnage qui les séparent des échantillons conformes.

Exemple : Pour un échantillon mauvais :

Échantillons

Conforme	Non conforme	Conforme
Tonnage concerné		

IV.5 - CONTRÔLES DE LA MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS BITUMINEUX

Il est précisé qu'en cas de non-conformité conduisant à la réfection de la chaussée, l'application du BBTM sur un support raboté est interdit.

IV.5.a. Vérification préalable au chantier

Par type d'enrobé, des vérifications de fabrication et de mise en œuvre sont réalisées préalablement au démarrage du chantier par le titulaire. Ces vérifications font l'objet d'un point d'arrêt.

Ces vérifications porteront sur les caractéristiques permettant d'apprécier la conformité aux spécifications et l'homogénéité du produit fabriqué et mis en œuvre.

IV.5.b. Contrôle des épaisseurs

L'épaisseur de chaque couche d'enrobés mise en œuvre est contrôlée à l'aide de carottages de diamètre inférieur ou égal à 50 mm.

Les carottes de contrôle d'épaisseur sont effectuées à raison d'une carotte tous les 300 ml, par voie avec un minimum de 2 carottes par lot de contrôle.

Les valeurs individuelles obtenues sur les contrôles d'épaisseurs sont comparées aux valeurs théoriques Eth de la couche contrôlée. La tolérance sur l'épaisseur des différentes couches est fixée à Eth plus ou moins 10 % (Eth étant l'épaisseur théorique de chaque couche).

Les différents seuils permettant d'évaluer la conformité de l'épaisseur de la couche mise en œuvre sont définis dans le tableau ci-dessous.

	Seuils de spécification
Conforme	entre 0,9 Eth et 1,1 Eth
Non - conforme	< 0,9 Eth ou > 1,1 Eth

Définition du lot de contrôle :

- Un lot de contrôle est inférieur ou égal à 1 000 mètres linéaires de voie, par couche.
- Un chantier dont la longueur est supérieure à 1 000 mètres linéaires est subdivisé en lots de 1 000 mètres linéaires, seul le dernier lot peut être inférieur à 1 000 mètres linéaires.
- Exemple : Si la voie mesure 2 550 ml \Rightarrow 3 lots.

Lot n°1 = 1 000 ml	Lot n°2 = 1 000 ml	Lot n°3 = 550 ml
--------------------	--------------------	------------------

Définition de la conformité :

Le lot de contrôle est conforme si toutes les valeurs sont conformes aux spécifications.

Le lot de contrôle est non conforme dans les autres cas.

Détermination du type de non-conformité :

La non-conformité du lot est mineure si une seule valeur est non-conforme.

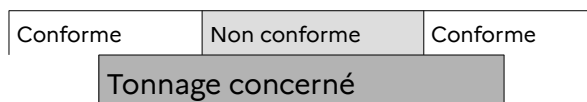
La non-conformité du lot est majeure si plus d'une valeur est non-conforme.

Détermination du tonnage concerné par une non-conformité :

Le tonnage concerné est égal au tonnage étendu de part et d'autre à la moitié du tonnage qui les sépare des mesures conformes.

Exemple : Pour une valeur non conforme :

Carottes



IV.5.c. Contrôle de collage entre couche

Le collage de chaque couche d'enrobés mise en œuvre (EB20, EB14 liaison ou roulement et BBTM) est contrôlée à l'aide de carottages de diamètre inférieur ou égal à 50 mm.

Les carottes de contrôle de collage sont effectuées à raison d'une carotte tous les 300 ml, par voie avec un minimum de 2 carottes par lot de contrôle.

Toute couche constatée non collée sera non-conforme.

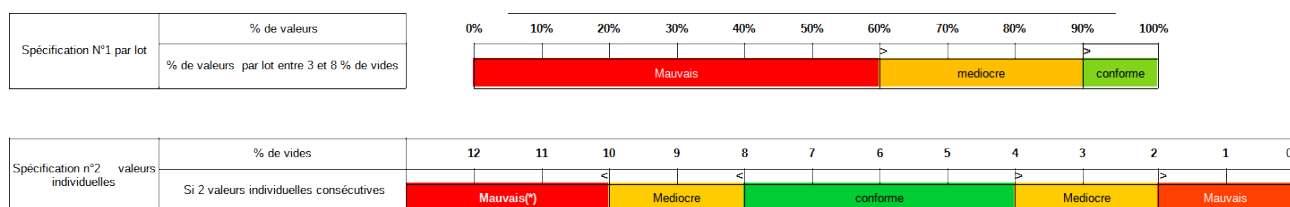
En conséquence, le titulaire devra reprendre à ses frais l'ensemble de la surface concernée par un défaut de collage, quel que soit le nombre de couche à reprendre. La zone à reprendre est définie, par voie, entre deux carottages successifs constatés collés.

Il est précisé que si le défaut de collage est constaté sous la couche de base, après application par le titulaire d'une couche supérieure, l'ensemble de la structure bitumineuse sera à reprendre par le titulaire.

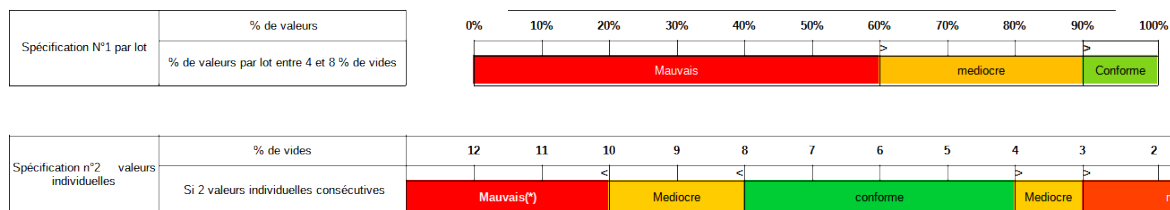
IV.5.d. Contrôle du pourcentage de vides

Les critères de réception sont indiqués ci-après :

• EB 20 GB HP BMP–base :



• EB 14 BMP classe 3 liaison et roulement :



Définition du lot de contrôle :

- Un lot de contrôle est inférieur ou égal à 1 000 mètres linéaires de voie.
- Un chantier dont la longueur est supérieure à 1 000 mètres linéaires est subdivisé en lots de 1 000 mètres linéaires, seul le dernier lot peut être inférieur à 1 000 mètres linéaires.

Exemple : Si la voie mesure 2 550 ml \Rightarrow 3 lots.

Lot n°1 = 1 000 ml	Lot n°2 = 1 000 ml	Lot n°3 = 550 ml
--------------------	--------------------	------------------

- Lorsque le lot est inférieur à 600 mètres linéaires, seule la spécification n°2 est applicable.

Définition de la conformité :

Le lot de contrôle est conforme si toutes les valeurs sont simultanément correctes vis-à-vis des spécifications n° 1 et 2.

Le lot de contrôle est non conforme dans les autres cas.

Détermination du type de non-conformité :

La non-conformité du lot est majeure si au moins une des conditions suivantes est remplie :

- Les valeurs sont mauvaises vis-à-vis de la spécification n°1 ;
- Les valeurs sont mauvaises vis-à-vis de la spécification n°2.

La non-conformité du lot est mineure si elle n'est pas majeure et si au moins une des conditions suivantes est remplie :

- Les valeurs sont médiocres vis-à-vis de la spécification n°1 ;
- Les valeurs sont médiocres vis-à-vis de la spécification n°2.

Détermination de la surface concernée par une non-conformité :

Pour la spécification n°1 :

- La surface concernée est égale à : (la longueur du lot entier) x (la largeur de la voie concernée).

Pour la spécification n°2 :

- La surface concernée est égale à : (la longueur comprise entre deux, ou plus, valeurs consécutives non-conformes étendue de part et d'autre à la moitié de la longueur qui les séparent des valeurs conformes) x (la largeur de la voie concernée).

Exemple de longueur concernée pour la spécification n°2 : (2 valeurs consécutives non-conformes).

Mesures

Conforme	Conforme	Conforme	Non conforme	Non conforme	Conforme	Conforme
Zone concernée						

IV.5.e. Contrôle de l'uni longitudinal

Le contrôle de l'uni-longitudinal sera réalisé après application de la couche de roulement par le maître d'ouvrage.

Cependant, le titulaire doit, dans le cadre de son contrôle interne, réaliser un contrôle de l'uni avant application de la couche de roulement. Il est également conseillé au titulaire de réaliser un passage avant application de la couche de liaison.

La méthode d'essai :

La méthode d'essai sera conforme à l'article 5.1 de la note technique ministérielle du 30/09/2015 relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuves du domaine routier national.

Critères de conformité :

La réception et la conformité sont évaluées par voie de circulation et conformément à la note du 30/09/2015 jointe au CCTP

Les seuils d'application des pénalités ou de réfection sont :

Bandes d'ondes	Seuils par lot	
	Application des pénalités	Réfection
PO*	Non respect des spécifications Une seule note non conforme ≤ 4 est toléré	Si plus de 10 % des notes < 6 ou au moins 3 notes < 5 ou deux notes < 4
MO	Si non respect des spécifications	-

IV.5.f. Contrôle de la macrotexture**α) Contrôle de la macrotexture sur support fraisé**

Le contrôle de la macrotexture est effectué par des mesures ponctuelles selon la méthode volumétrique de l'essai à la tâche de sable conformément à la norme NF EN 13036-1, à raison d'une mesure par zone de cent (100) mètres carrés.

β) Contrôle de la macrotexture sur couche de liaison et couche de roulement

Pour les couches de liaison, chaque point de mesure devra être strictement supérieur à 0,6mm. Pour les couches de roulement, par lot, les résultats de PMT sont exploités comme suit, les mesures s'effectuent par voie à raison d'une mesure tous les 100 m² de voie.

Critères de réception :

PMT		0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4
		<		<	<		▷	▷				▷
Spécification N°1	Moyenne du lot	Mauvais		mediocre	Conforme			mediocre				
Spécification n°2	2 valeurs individuelles consécutives	Mauvais	mediocre	conforme					mediocre		mauvais	

Définition des spécifications :

Spécification n°1 :

- Critère sur la valeur moyenne du lot.

Spécification n°2 :

- Spécification basée sur deux valeurs consécutives.

Définition du lot de contrôle :

- Un lot de contrôle est inférieur ou égal à 1 000 mètres linéaires de voie.
- Un chantier dont la longueur est supérieure à 1 000 mètres linéaires est subdivisé en lots de 1 000 mètres linéaires, seul le dernier lot peut être inférieur à 1 000 mètres linéaires.

Exemple : Si la voie mesure 2 550 ml \Rightarrow 3 lots.

Lot n°1 = 1 000 ml	Lot n°2 = 1 000 ml	Lot n°3 = 550 ml
--------------------	--------------------	------------------

- Lorsque le lot est inférieur à 600 mètres linéaires, seule la spécification n°2 est applicable.

Définition de la conformité :

Le lot de contrôle est conforme si :

- Les spécifications n°1 et n°2 sont correctes simultanément ;
- La spécification n°1 est correcte avec une seule valeur isolée médiocre ou mauvaise.

Le lot est non conforme dans les autres cas.

Détermination du type de non-conformité :

La non-conformité du lot est majeure si au moins une des conditions suivantes est remplie :

- Valeur mauvaise vis-à-vis de la spécification n°1 ;
- 2 valeurs consécutives mauvaises vis-à-vis de la spécification n°2.

La non-conformité du lot est mineure si elle n'est pas majeure et si au moins une des conditions suivantes est remplie :

- Valeur médiocre vis-à-vis de la spécification n°1 ;
- 2 valeurs consécutives médiocres vis-à-vis de la spécification n°2.

Détermination de la surface concernée par une non-conformité :

Pour la spécification n°1 :

- La surface concernée est égale à : (la longueur du lot entier) x (la largeur de la voie concernée).

Pour la spécification n°2 :

- La surface concernée est égale à : (la longueur comprise entre deux, ou plus, valeurs consécutives non-conformes étendues de part et d'autre à la moitié de la longueur qui les séparent des valeurs conformes) x (la largeur égale à la voie concernée).

Exemple de surface concernée pour la spécification n°2 (3 valeurs consécutives non-conformes).

Conforme	Conforme	Non conforme	Non conforme	Non conforme	Conforme	Conforme
Zone concernée						

FASCICULE C - PRESCRIPTIONS RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT

C.I - DESCRIPTIONS DES TRAVAUX

I.1 - GÉNÉRALITÉS

Le présent fascicule définit les spécifications techniques pour les travaux d'environnement sur le marché de renouvellement de chaussée de l'A1 entre les PR 186+490 et 193+323 sens Paris vers Lille.

Il a été recensé de la Renouée du Japon et du Robinier Faux Accacia.

À titre indicatif et non exhaustif, les zones concernées se situent en accotement et sont :

- Renouée du Japon :
 - PR 187+110 à 187+180,
 - PR 190+699 à 190+746,
 - PR 191+065 à 191+075,
 - PR 191+528 à 191+558 ;
- Robinier faux acacia :
 - PR 188+939 à 189+600.

Les spécifications et les prescriptions sont établies par référence aux dispositions des fascicules du CCTG, des normes, règles et recommandations des circulaires ministérielles et des guides établis par le réseau scientifique et technique du ministère, en vigueur à la date du premier jour du mois d'établissement des prix du présent marché, visé au Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP).

Les descriptions et les modes d'exécution n'ont pas un caractère limitatif et le titulaire est tenu de réaliser selon les règles de l'art, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages.

I.2 - DESCRIPTION ET SITUATION DES TRAVAUX

Les travaux visent essentiellement au traitement pour l'éradication de toutes les espèces végétales exotiques envahissantes sur le chantier ou ses dépendances via un protocole d'éradication.

Les principales actions et prestations à réaliser au titre du présent marché et faisant l'objet du présent fascicule sont :

- campagne de prospection de la totalité des emprises des travaux ;
- inventaire, balisage et cartographie des secteurs colonisés ;
- définition du protocole d'éradication par espèces ;
- travaux d'engazonnement.

Les prestations d'entretien des aménagements et de garantie de reprise des engazonnements sont étendues sur une période de deux ans après la réception des travaux.

Les secteurs concernés par les E.E.E., traités dans le cadre du marché, sont garantis contre la repousse des E.E.E. concernées pendant 2 années à compter de la date de réception.

I.2.a. Éradication d'espèces végétales exotiques envahissantes

L'attention du titulaire est notamment portée sur la présence de Renouée du Japon et de Robinier faux Acacia sur l'emprise des travaux et des installations de chantier. Ces plantes sont considérées comme espèces végétales exotiques envahissantes par le conservatoire botanique national.

Le présent marché prévoit le traitement pour l'éradication de toutes les espèces végétales exotiques envahissantes sur le chantier ou ses dépendances via un protocole d'éradication. Par ailleurs, le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour empêcher la propagation en dehors des emprises du chantier.

α) Prospection dans les emprises travaux et ses abords

Le titulaire réalise, en période de préparation, une campagne de prospection de la totalité des emprises des travaux prévus au marché et des abords pour identifier la présence de ces espèces et notamment de la Renouée du Japon.

Puis un inventaire, un balisage et une cartographie des secteurs colonisés avec quantification des taches à éradiquer sont établis. Le titulaire reconnaîtra par ailleurs les conditions d'intervention (accès, places de dépôts, évacuation des rémanents).

β) Balisage des secteurs colonisés

Le balisage in situ des secteurs colonisés est réalisé contradictoirement avec le maître d'œuvre via :

- des piquets en bois de couleur rouge d'une hauteur minimale de 2 mètres et présentant une section minimale de 50 mm x 50 mm ; ces piquets sont fichés dans le sol sur au moins le tiers de leur hauteur et implantés selon un intervalle n'excédant pas 10 mètres sachant qu'un piquet est dans tous les cas mis en place à chaque sommet du polygone constitué par la surface à matérialiser ;
- Une rubalise en polyéthylène haute résistance rouge et blanche (coloris alternés en diagonale) d'une largeur minimale de 75 mm reliant les piquets précités.

Ce balisage doit être maintenu jusqu'à l'achèvement des opérations d'éradication.

γ) Inventaire et cartographie des secteurs colonisés

L'inventaire, la cartographie des secteurs et la quantification des surfaces de Renouée du Japon est réalisée par géolocalisation (GPS) selon le protocole de suivi des espèces végétales envahissantes du Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNB).

δ) Définition du protocole d'éradication

Le titulaire établira un protocole d'éradication accompagné d'un planning et d'un phasage prévisionnels des interventions. Ce protocole, adapté aux quantités découvertes et au site, est soumis au CBNB 30 jours avant démarrage des interventions in situ. Il est soumis au visa du maître d'œuvre.

Le titulaire ne pourra se prévaloir d'aucune rémunération complémentaire pour l'adaptation du protocole suite aux préconisations de ces deux organismes. A noter que l'emploi de produits phytocides est prohibé.

En particulier, pour la Renouée du Japon, le titulaire pourra proposer un autre protocole que l'enfouissement en site tierce. Ce protocole sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre et à l'avis du CBNB.

I.2.b. Engazonnement

Il s'agit de l'engazonnement (trèfle nain) des zones remaniées suite aux travaux d'éradication de la Renouée du Japon et du robinier faux acacia.

C.II - DÉFINITIONS ET PROVENANCES DES MATÉRIAUX/MATÉRIELS

Tous les matériaux et produits, proposés par le titulaire pour la réalisation des ouvrages, doivent faire l'objet d'une demande d'acceptation au maître d'œuvre dans la période de préparation des travaux.

Cette demande d'acceptation constitue un point d'arrêt.

Le refus du maître d'œuvre, confirmé par une décision écrite, de réceptionner les matériaux et produits non conformes aux spécifications du marché aura pour effet immédiat d'enjoindre le titulaire d'enlever ceux-ci du chantier à ses frais.

Si le titulaire refuse de se conformer à la décision de refus du maître d'œuvre, il sera procédé à l'enlèvement de ces matériaux et produits, en régie, sur réquisition des matériels, engins, et ouvriers, sans que le titulaire ne puisse prétendre à aucune rémunération ni indemnité.

IMPORTANT : L'utilisation de produits phytosanitaires est interdite.

II.1 - GÉOMEMBRANE

En cas de protocole prescrivant un enfouissement des espèces, les caractéristiques de la géomembrane seront validées par le CBNB et le maître d'œuvre, simultanément avec la validation du protocole.

II.2 - TERRE VÉGÉTALE

(Chapitre D.1 du fascicule n° 35 du CCTG)

II.2.a. Provenance

L'entreprise doit fournir la terre végétale amendée.

Pour les manques éventuels sur d'autres zones, la terre végétale utilisée est également fournie par l'entreprise.

Une identification contradictoire des zones à approvisionner est réalisée en début de chantier et fait l'objet d'un procès verbal.

II.2.b. Qualité des terres végétales

α) Précisions concernant les analyses de terre végétale

(Cf. Fascicule n° 35 – Articles D.1. & J.2 et les normes en vigueur).

L'entreprise doit procéder à l'analyse physique et chimique des terres mises en place sur le chantier et des terres fournies par l'entreprise. Les analyses sont réalisées conformément aux normes du fascicule 35 et précisent au moins :

- la granularité ;
- la teneur en matière organique ;
- les pH mesurés à l'eau et au KCl ;
- le rapport carbone/azote de la matière organique ;
- la teneur en calcaire total et en calcaire actif ;
- les teneurs en N, P2O5, K2O, MgO ;
- l'absence de contamination par des substances phytotoxiques ;
- les corrections préconisées en qualité et en quantité le cas échéant en fonction de l'utilisation prévue : le dosage des unités fertilisantes à appliquer à l'hectare et le volume des amendements à incorporer par m³ de terre végétale.

Elle doit être purgée avec soin de tous les déchets issus des travaux d'éradication des espèces végétales exotiques envahissantes.

Il appartient à l'entreprise d'effectuer la reconnaissance de la qualité des terres végétales du site et les analyses physiques et chimiques nécessaires à cette reconnaissance, les résultats d'analyse peuvent être demandés.

β) Caractéristiques de la terre végétale à fournir

La terre végétale fournie par l'entreprise doit être de bonne qualité, c'est-à-dire que toutes les caractéristiques physico-chimiques, le pH, la matière organique, la teneur en calcaire ainsi que la composition minéralogique sont bons (au niveau ou au-dessus de la moyenne dans l'analyse de la terre).

Cette terre a au moins les caractéristiques suivantes :

L'analyse granulométrique en 5 fractions doit faire apparaître une composition des éléments voisins à cette répartition (éléments exprimés en pour 1000) :

- argile 150 (100 à 200) ;
- limon (fin et grossier) 350 (300 à 400) ;
- sable (fin et grossier) 500 (450 à 550).

Réserves organiques et minérales (éléments exprimés en pour 1000) :

- matière organique 20 à 25 ;
- carbone organique 15 à 20 ;
- azote Kjeldahl 1,5 à 2 ;
- rapport C/N 8,5 à 10.

Évolution de la matière organique :

- PH 6,5/7,5 ;
- calcaire total 20 à 30 ;
- acide phosphorique 0,25 ;

- potassium échangeable 0,25 ;
- magnésium échangeable 0,12.

Les échantillons sont prélevés en présence du maître d'œuvre.

La terre végétale ne doit pas présenter de déséquilibre entre les différents constituants. Elle doit être exempte de produits phyto-toxiques, de déchets et de débris végétaux propres à développer des adventices. Elle doit être exempte de toute ou partie d'espèces exotiques envahissantes, notamment de :

- renouée du Japon (*Fallopia japonica*) ;
- ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) ;
- arbre aux papillons (*Buddleja davidii*).

Dans le cas où il serait constaté dans les douze mois suivant l'installation des terres, la présence de l'une ou de plusieurs de ces espèces exotiques envahissantes, le titulaire doit à sa charge faire le nécessaire pour éradiquer la ou les plantes envahissantes et remettre en place l'aménagement paysager tel que prévu initialement.

La terre végétale doit présenter une vie microbienne importante. La population microbienne doit être comprise entre 50 millions et 200 millions de germes par gramme de terre. Cette population doit comprendre les deux types de vie microbienne aérobie et anaérobie, avec une prédominance de microbes aérobies. En conséquence, la terre végétale doit provenir de décapages effectués sur les 30 premiers centimètres de surface d'un sol non terrassé antérieurement.

En cas de changement des lieux d'emprunt, l'entreprise est tenue d'en avertir, avant tout apport, le maître d'œuvre et de lui fournir un nouveau procès-verbal d'analyse physique, chimique et bactériologique établi par un laboratoire spécialisé. En dehors de ces cas prévus ci-dessus, le maître d'œuvre peut à tout moment faire procéder aux frais exclusifs de l'entreprise à des essais complémentaires afin de s'assurer de la qualité de la terre végétale.

y) Réception des terres végétales

La réception des terres végétales fait l'objet d'un procès-verbal établi entre le maître d'œuvre et l'entreprise.

Au cas où cette réception amènerait à constater un déficit en terre végétale, l'entreprise aurait à sa charge la fourniture et l'apport de terre de complément.

II.3 - ESPACES ENGAZONNÉS

En lieu et place des zones excavées, de la terre végétale et un engazonnement seront mis en place.

II.3.a. Provenance

Le titulaire justifie de la provenance des graines au maître d'œuvre à qui il fournit les certificats de conformité.

Les mélanges doivent provenir d'un fournisseur agréé et reconnu. La provenance des graines doit être indiquée à la fois sur les sacs et dans les sacs. Les étiquettes indiqueront les numéros de conditionnement, le poids, le détail des espèces et variétés des composants avec leur

pourcentage dans la construction des mélanges. L'ensemble des sacs de graines est stocké sur le chantier.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à un examen des échantillons prélevés dans des sacs par une station d'essais de semences, et pour vérification de la composition.

La bonne conservation et entretien des gazons se feront jusqu'à la réception des travaux.

La graine est pure, correspondant bien au genre, espèce et variété demandés, bien constituée dans toutes ses parties :

- d'une bonne faculté germinative ;
- d'une couleur homogène ;
- exempte de maladies parasitaires et cryptogamiques ;
- exempte de toutes graines étrangères.

La provenance des graines doit être agréée par le maître d'œuvre.

Les mélanges sont constitués en grosses graines d'une part et petites graines d'autre part, afin d'obtenir un semis homogène.

- Densité des graines : 40 g/m²

- Mélange de graines

Nom scientifique	Nom français	%
<i>Festuca ovina</i>	Fétuque ovine	30 %
<i>Festuca rubra</i> traçante	Fétuque rouge traçante	20 %
<i>Festuca rubra</i> demi-traçante	Fétuque rouge demi-traçante	15 %
<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque élevée	15 %
<i>Agrostis tenuis</i>	Agrostide commune	10 %
<i>Lolium perenne</i>	Ray grass anglais	10 %

II.3.b. Engazonnement hydraulique

L'ensemencement se fait par projection hydraulique des espaces à engazonner.

Il comprendra la fourniture et la projection hydraulique d'un compost végétal constitué de semences, amendement et fixateur.

Le mélange est composé de graminées.

La composition précise et le dosage à l'hectare sont adaptés à la qualité du sol suivant le résultat des analyses effectuées aux frais du titulaire (25 g/m²).

Les semis sont protégés par un paillage de cellulose et plastifiant.

Les amendements sont organiques et minéraux.

La bonne conservation et l'entretien des gazons se feront jusqu'à la réception des travaux.

II.3.c. Engazonnement semis trèfle nain

Un engazonnement en semis trèfle nain est réalisé.

Les produits d'accompagnement et les adjuvants sont les suivants :

- un fixateur naturel assurant un collage des graines et une protection au ravinement ;
- un mulch (cellulose à fibres longues de densité 800 kg/ha et plastifiant).

Les gazons et semis de regarnissage sont garantis 1 an.

Le semis hydraulique comporte les opérations suivantes :

- ameublissement superficiel ;
- projection hydraulique du mélange de semences prescrites à raison de 5 grammes au mètre carré, d'additifs de fixation.

α) Le mélange des graines

La pérennité du mélange est bien supérieure à 5 ans. Elle dépendra de la bonne mise en œuvre et de l'entretien.

β) Premier fauchage

Le fauchage s'effectue à la fin octobre pour garantir le réensemencement naturel des fleurs. La coupe à 10 cm de hauteur est propre avec finition à la débroussailleuse portative autour des végétaux et talus en prenant toutes les précautions nécessaires pour éviter de blesser la base des végétaux (tronc des arbres tiges). Les produits de fauche sont laissés sur place.

C.III - ORGANISATION ET EXÉCUTION DES TRAVAUX

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence dans les emprises du chantier de canalisations et d'ouvrages divers enterrés et/ou aériens.

Pendant la période de préparation, le titulaire procède à la reconnaissance des itinéraires d'approvisionnement du chantier, il informe le maître d'œuvre de tout élément constaté de nature à contrarier les dispositifs envisagés.

L'entreprise prend toutes dispositions pour obtenir en temps et en heure les différents arrêtés et autorisations nécessaires à la bonne exécution des travaux.

III.1 - DÉBLAIS/REMBLAIS

Préalablement à toute opération de déblai, le titulaire doit réaliser un décapage de terre végétale, en veillant à ce que le régalaie se fasse sans trace de pneus, ni orniérage qui créeraient des chemins préférentiels pour l'écoulement des eaux, augmentant ainsi les risques d'érosion et de ravinement prématuré des talus. La terre végétale ainsi décapée est stockée provisoirement pour sa réutilisation en revêtement de la surface remodelée après extraction.

Les matériaux mis en place doivent faire l'objet d'un compactage au cylindre vibrant de façon à éviter les affaissements ultérieurs. Les travaux sont exécutés conformément aux plans du dossier par moyens mécaniques et manuels et comprendront en particulier toute sujétions de talutage. Les engins mécaniques utilisés sont équipés de pneus larges afin d'éviter les tassements des terres mises en place.

III.2 - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX D'ÉRADICATION D'ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

III.2.a. Documents d'exécution préalable aux travaux

Durant la période de préparation, le titulaire soumet au maître d'œuvre le calendrier d'exécution détaillé des travaux, la procédure d'exécution et le document d'exécution préalable ci-dessous. Ce document intègre :

- les accès prévus ;
- les emplacements des places de dépôts ;
- les délais prévisionnels d'intervention ;
- la création des aires de dépôt provisoires étanches avant évacuation définitive (uniquement en cas d'impossibilité technique avérée d'une évacuation à l'avancement des travaux) ;
- le matériel et les effectifs humains mobilisés.

Secteur	Localisation accès ¹	Localisation place de dépôt ¹²	Valorisation prévue des rémanents ³	Délais prévisionnel d'intervention après émission du bon de commande	Matériel et moyens humains prévus ⁴
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					

¹ Pour la localisation, vous pouvez indiquer la parcelle concernée, rue, etc. ou encore utiliser les pièces graphiques fournies dans le marché et l'indiquer directement sur les plans. Dans ce cas, vous indiquerez le nombre de pages du présent document avec les pièces jointes en page 1 « **Nombre de pages dont celle-ci :** ».

² S'il n'est pas prévue de place de dépôt, merci d'indiquer comment seront stockés les rémanents. Exemple : sac plastique sur barque, poubelles fermées sur barques...

³ Exemple : Brûlage hors site, compostage (indiquer où cela sera fait), mise en déchetterie...

⁴ Lister le matériel et indiquer le nombre de personnes nécessaires.

Le titulaire n'est autorisé à débiter son intervention qu'une fois qu'il a obtenu le visa du maître d'œuvre.

III.2.b. Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires comprennent toutes les prestations préalables à la bonne exécution des travaux d'éradication, notamment :

- le nettoyage et l'évacuation du site des déchets de toute nature ;
- si nécessaire, le fauchage manuel et/ou mécanique préalable des abords des terrains ;

- d'une manière générale, les frais engendrés par des équipements, aménagements et travaux, jugés nécessaires ou utiles par l'entreprise et supplémentaires, même agréés par le maître d'œuvre, pour installer le chantier ne sauraient donner lieu à rémunération supplémentaire.

III.2.c. Arrachage manuel

Les travaux sont réalisés à l'aide d'outils adaptés permettant d'enlever le pied et les racines des végétaux tout en limitant les pertes de tiges et de graines afin de réduire les risques de dissémination.

III.2.d. Arrachage mécanique

Les procédés nécessitant une excavation ou un concassage des sols sont réalisés sur une profondeur permettant d'assurer l'éradication, les matériels utilisés doivent permettre un traitement en place afin d'éviter tout mouvement des terres et donc réduire le risque de dissémination. À l'issue des travaux, une épaisseur minimale de 0,30 m de terre végétale est mise en œuvre au-dessus des terres excavées ou concassées.

Les travaux de dessouchage des sujets adultes des espèces ligneuses envahissantes sont réalisés sur une profondeur minimale de 1,50 m. La réutilisation de la terre végétale issue de la fosse est prohibée ; cette terre est évacuée vers un centre d'enfouissement ou de brûlage adapté. La fosse est quant à elle comblée avec des matériaux de remblai d'apport sur une épaisseur minimale de 1,20 m, soumis à l'approbation du maître d'œuvre, complétée de 0,30 m de terre végétale d'apport.

III.2.e. Encapsulation par géomembrane

Les produits de travaux d'éradication des espèces végétales exotiques envahissantes seront encapsulés le cas échéant dans une géomembrane permanente de type géonap d'épaisseur 1 mm, ou équivalent. Cette géomembrane est posée dans une fosse dont les dimensions permettront d'accueillir l'ensemble des produits issus de l'éradication des plantes exotiques. La géomembrane renferme complètement les déchets végétaux, les différents lés doivent être soudés entre eux avec une largeur minimale de recouvrement de 25 cm avant la mise en place des matériaux de couverture.

La localisation de la fosse est soumise au visa du maître d'œuvre.

Le titulaire soumet la géomembrane à l'acceptation du maître d'œuvre via la fourniture de la fiche technique du produit.

III.2.f. Évacuation dans un centre de stockage et revalorisation

Les produits de travaux d'éradication des espèces végétales exotiques envahissantes seront évacués le cas échéant dans un centre de revalorisation et de traitement des déchets validés par le maître d'œuvre. Dans ce cas, le titulaire portera une attention particulière à l'évitement total de diffusion des rémanents lors du chargement et du transport des matériaux en dehors de la zone du chantier et sur l'ensemble de l'itinéraire d'accès au centre.

Un contrôle de l'étanchéité du moyen de transport, vis-à-vis de la propagation des espèces exotiques envahissantes, sera effectué en présence d'un représentant du maître d'œuvre. **Ceci constitue un point d'arrêt.**

III.2.g. Gestion des risques de dissémination

Toutes les dispositions sont prises pour éliminer le risque de dissémination durant les travaux d'éradication sur site et durant l'évacuation des végétaux vers les centres d'enfouissement, de compostage ou de brûlage adaptés. Parmi ces dispositions, les mesures minimales suivantes sont à respecter :

- L'entreprise doit mettre tous les moyens en œuvre pour éviter, chaque fois que possible, tout stockage provisoire. En cas d'impossibilité, ce stockage provisoire se fait dans des containers vrac souples (big bags) ou, pour les produits très humides, sur des aires étanches définies ci-après; aucun stockage provisoire ou définitif n'est toléré à même le sol ;
- Le nettoyage soigné des engins avant l'arrivée sur les sites d'extraction et à la sortie des sites (élimination des tiges et racines présents sur les essieux, pare-choc, moteur de barque...);
- L'interdiction d'utiliser des épaveuses ou tout équipement de type tondo-broyeur pour les fauchages mécaniques ;
- La non réutilisation de la terre végétale issue des opérations de dessouchage ; cette terre est à évacuer avec les rémanents ;
- Le bâchage des véhicules transportant les végétaux et rémanents vers les centres les centres d'enfouissement, de compostage ou de brûlage adaptés ;
- Le non-respect de ces points pourra entraîner l'arrêt du chantier aux frais et risques du titulaire jusqu'à la mise en œuvre de dispositions efficaces.

Le titulaire détaille dans le PAQ l'ensemble de son mode opératoire.

III.2.h. Caractéristiques des aires de stockage provisoire

Chaque aire de dépôt provisoire est définie dans le protocole d'éradication et implantée contrairement avec le maître d'œuvre. Cet espace doit répondre à des caractéristiques précises afin d'éviter les risques de dissémination :

- Ne pas être un site fréquenté régulièrement par du public ;
- Être clairement différencié d'un espace de stockage temporaire de matériels et matériaux destinés aux autres travaux définis dans les fascicules précédents ;
- Ne pas être un terrain humide ou située à proximité immédiate d'un cours d'eau ;
- Être étanché par une géomembrane et équipé de dispositifs de rétention/filtration pour éviter le transfert de fragments germinatifs vers le milieu naturel.

Il appartient à l'entreprise de s'assurer que le(s) site(s) proposé(s) répond(ent) à ces caractéristiques.

III.2.i. Suivi des travaux

Après chaque intervention, l'entreprise doit remplir les documents ci-après :

TABLEAU DE BORD DE SUIVI DE CHANTIER

Ce tableau de bord est destiné à collecter les informations nécessaires au suivi de la lutte contre les plantes invasives au niveau régional.

Structure chargée du suivi :

Unité de mesure de "Quantité de plante arrachée" choisie :
(Sac poubelle de contenance connue, benne de camion etc.)

	JOUR 1	JOUR 2	JOUR 3	JOUR 4	JOUR 5	JOUR 6	JOUR 7	JOUR 8	JOUR 9	JOUR 10
Date										
Nombre de personnes (ETP)										
Quantité de plante arrachée										
Présence d'un membre du CBNBL (oui/non)										

	JOUR 11	JOUR 12	JOUR 13	JOUR 14	JOUR 15	JOUR 16	JOUR 17	JOUR 18	JOUR 19	JOUR 20
Date										
Nombre de personnes (ETP)										
Quantité de plante arrachée										
Présence d'un membre du CBNBL (oui/non)										

ETP: Equivalent Temps Plein



**FICHE DE SUIVI DE CHANTIER
DE GESTION DES ESPECES INVASIVES**
(Modèle 1 - 01/2009 - CBNBL)

Numéro de Fiche

Informations générales

Espèce concernée : Auteur :
 Commune : Département : Maille UTM :
 Lieu dit / Observation géographique :
 Date / Période d'intervention :

Intervenants

Nom et coordonnées du maître d'œuvre :
 Estimation du coût de l'opération (facultatif/ cf. cahier des charges) :
 Nom du maître d'ouvrage :

Caractéristiques du chantier

Nombre de jours d'intervention :
 Nombre moyen de personnes par jour intervenant sur le chantier (ETP)⁽¹⁾ :
 Surface/ Linéaire traité (m²/m) :
 Type d'intervention :
☐ Arrachage manuel ☐ Traitement chimique ☐ Pose de géotextile
☐ Arrachage mécanique ☐ Pose de filtre ☐ Autre type d'intervention :
☐ Exondation ☐ Plantation de ligneux

Informations complémentaires (outils, autre méthode etc.) :

Gestion des rémanents

Elimination des rémanents :
☐ Incinération ☐ Ependage ☐ Enfouissement
☐ Compostage ☐ Mise en décharge/déchetterie ☐ Autre

Prestataire de l'élimination des déchets :

Estimation du volume (Nombre de sacs ou volume [m³]) :

Estimation du coût de l'élimination (facultatif) :

Observations

Observations générales et/ou problèmes éventuels rencontrés pendant le chantier (impacts sur le milieu, prévision d'actions pour l'année suivante etc.)

⁽¹⁾ Equivalent Temps Plein

III.2.j. Gestion des végétaux détruits et des rémanents

Le titulaire est responsable de l'élimination des végétaux détruits et des rémanents. Il doit indiquer précisément dans le protocole d'éradication la(les) méthode(s) qu'il entend mettre en œuvre.

Tous les végétaux détruits et les rémanents sont évacués vers des centres adaptés d'enfouissement, de compostage ou de brûlage ; aucune élimination dans l'emprise des travaux n'est acceptée. L'entreprise doit obligatoirement transmettre au maître d'ouvrage à la fin des travaux une attestation/certificat concernant l'élimination des végétaux et rémanents (bon de mise en déchetterie, en station de compostage, etc...).

III.3 - SEMIS

III.3.a. Généralités

Il est procédé à l'enlèvement des mauvaises herbes, racines, pierres éventuelles remontées en surface après les derniers travaux de réglage du terrain.

Ces travaux comprendront un ameublissement de la terre végétale du site.

Pour la fourniture et le semis des graines, le titulaire doit respecter les critères suivants :

- semences conformes aux normes de la CEE ;
- emballages étiquetés faisant mention du nom et de l'adresse du vendeur ;
- nom de l'espèce ou de la variété dont la certification est obligatoire ;
- poids net ou brut.

III.3.b. Préparation culturale des zones à engazonner

Ces travaux comprennent la préparation culturale fine des zones à engazonner (plates ou en talus). Elle comprend l'ameublissement du sol sur une épaisseur de 20 cm, l'enlèvement et l'évacuation des matériaux impropres à la végétation, le fraisage et le hersage. Si nécessaire, un sous-solage est effectué à la demande du maître d'œuvre dans les secteurs compactés par les engins. Ces travaux sont soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Il est précisé au titulaire que si la préparation culturale des zones engazonnées présente des zones de cailloux, celle-ci doit être reprise (évacuation des cailloux en décharge) sans aucune plus-value au marché de travaux.

III.3.c. Mise en œuvre

Du semis jusqu'à la première tonte, les arrosages doivent être effectués si nécessaire. La première tonte aura lieu lorsque le gazon aura atteint 8 à 10 cm. Puis, le titulaire réalise des tontes régulières, jusqu'à la réception des travaux d'engazonnement. L'opération de semis prévoit également le réensemencement des zones insuffisamment levées.

Toutes ces prestations sont incluses dans le prix d'engazonnement.

1. Semis traditionnel ou mécanique

Le semis (traditionnel ou mécanique) s'effectue une fois le terrain finement ratissé puis roulé. Le mélange agréé par le maître d'œuvre, est semé à raison de 25 grammes au m².

Il est réalisé en un seul temps, après brassage soigné du mélange de graines. L'enfouissement manuel au râteau est suivi d'un plombage au rouleau, sauf indication contraire du maître d'œuvre, en fonction de la topographie des lieux. Un roulage est effectué avant la première tonte, lorsque le gazon aura atteint 5 cm.

2. Engazonnement projeté

Les dosages sont donnés à titre indicatif. Le titulaire peut soumettre ses modifications, en fonction des conditions de chantier. Les modifications sont soumises à l'approbation du maître d'œuvre, condition nécessaire avant toute mise de œuvre:

- graines : 250 kg/ha ;
- cellulose : 800 kg/ha ;
- fixateur : 0 à 5 kg/ha.

Le remplissage de la cuve en eau et en fourniture est réalisé simultanément et en faisant fonctionner le malaxeur et le retour hydraulique de la pompe, de façon à ce que le mélange soit homogène. Le mélange ainsi préparé est impérativement projeté dans les 24 heures. Dans le cas contraire, le mélange est détruit et évacué aux seuls frais du titulaire, dans les dispositions prévues au SOSED.

L'application des mélanges à l'hydrosemoir est réalisée en un seul passage. Les surfaces doivent être recouvertes de manière homogène et uniforme. Le passage au jet doit être croisé et le matériel doit être adapté à chaque situation (choix des buses et lances). Pour les zones d'accès difficile qui sont hors de la portée du canon, le titulaire utilise des rallonges : cette opération ne donne lieu à aucune rémunération complémentaire.

III.3.d. Période de semis

(Cf. chapitre J.18 du fascicule 35 du CCTG)

Les semis sont réalisés à partir du 1^{er} septembre jusqu'au 30 octobre et/ou du 1^{er} mars au 31 mai, hors périodes de gel, sécheresse ou grand vent. Pour semer hors des délais prescrits, le titulaire doit solliciter l'accord du maître d'œuvre, cet accord ne le dégageant pas de ses obligations de garantie.

III.4 - COMPLÉMENT DOSSIER DE RÉCOLEMENT

Le dossier de récolement, établi après l'achèvement du présent marché, est notamment complété des documents suivants pour la thématique « Éradication Renouée du Japon et de l'ailante glanduleux » :

- le protocole retenu et le procédé mis en œuvre ;
- le planning réel d'exécution ;
- la mise à jour de la cartographie réalisée avec le protocole d'éradication avec légende détaillée ;
- les bordereaux/attestations de dépôt des végétaux et rémanents dans les centres d'enfouissement, de compostage ou de brûlage.

C.IV - RÉCEPTION ET GARANTIE DE REPRISE

(Cf. chapitres J.25 à J.29 du fascicule 35 du CCTG)

Les prestations décrites ci-après ont pour objectif de permettre aux végétaux mis en œuvre de se développer dans des conditions optimales.

La surface prise en compte par les prestations décrites ci-dessous comprend l'intégralité des surfaces engazonnées dans les limites de prestations.

IV.1 - RÉCEPTION DES TRAVAUX

La réception définitive est prononcée lors du dernier constat de reprise des végétaux après le délai contractuel de garantie et d'entretien dû par le titulaire.

La réception est prononcée lorsque le taux de reprise, lors du constat de reprise, est égal ou supérieur à 95 % de la surface enherbée.

Si ces pourcentages n'étaient pas atteints, la réception est reportée d'une année.

IV.2 - GARANTIE DE REPRISE DE DEUX ANS

Le titulaire est entièrement responsable de la bonne tenue des semis dont le délai de garantie est de deux années à compter du premier constat suivant la réception des travaux.

L'obligation de remplacement ne dispense pas le titulaire des travaux d'entretien, d'arrosage et de tonte.

Il est prévu un constat de défaut d'engazonnement en juin après la réalisation d'une tonte. Le ré-engazonnement des zones constatées manquantes est réalisé en novembre de la même année.

IV.3 - DURÉE DE L'ENTRETIEN ET DE LA GARANTIE

Les travaux précisés ci-après concernent l'entretien et la garantie des engazonnements **pendant un délai de deux (2) ans** à compter du premier constat de reprise suivant la réception des travaux.

Des constats de reprise ont lieu chaque année pendant le délai de garantie. Ces constats ont lieu en SEPTEMBRE et sont contradictoires entre le titulaire et le maître d'œuvre, ils comportent les zones à réengazonner.

IV.4 - PÉRIODICITÉ DES TRAVAUX

La surveillance de l'évolution sanitaire et de bonne pousse des végétaux incombe au titulaire. Sa prestation est donc permanente. Les opérations ponctuelles doivent s'opérer à des fréquences et dans des conditions climatiques conformes aux règles de l'art et à l'obligation de résultat qu'inclut l'objectif poursuivi de bonne pousse rapide.

Le titulaire doit informer le maître d'œuvre huit (8) jours avant chaque intervention de la date de celle-ci.

IV.5 - TRAVAUX D'ENTRETIEN

L'entretien des zones engazonnées consiste en la mise en œuvre de tous les travaux et nature de travaux susceptibles de maintenir les espaces et leurs équipements dans un constant état de propreté, de santé de fonctionnement et d'utilisation.

L'entretien est prévu pendant deux ans.

Au démarrage des travaux d'entretien, il est dressé contradictoirement un état des lieux indiquant les déficiences constatées dans l'emprise du chantier.

IV.5.a. Organisation

Les rendez-vous de chantier d'entretien ont lieu trois fois par an. Le dernier rendez-vous coïncide avec la constatation du parfait achèvement de l'ensemble des prestations d'entretien.

Le titulaire doit prendre ses dispositions contre la destruction des végétaux par les rongeurs et les herbivores, par une protection physique ou chimique, la protection est à la charge de celui-ci.

IV.5.b. Mode d'exécution

Les caractéristiques des espaces aménagés doivent être conservés.

La surveillance incombe au titulaire.

α) Déchets organiques

Les produits provenant des tontes, des tailles, des ramassages de feuilles et ébranchage (intervention selon réglementation) doivent être évacués à la décharge du titulaire. Aucun dépôt n'est accepté sur l'aménagement.

β) Arrosage et autres utilisations d'eau

Le titulaire soumettra les modalités qu'il se propose de mettre en œuvre afin d'assurer cette prestation. La dose d'eau à apporter doit être au moins égale à l'évapotranspiration potentielle (à titre indicatif, l'ETP journalier maximum observée en juillet 1976 était de 6 mm/j).

Les arrosages sont effectués aux mois d'avril, mai et juin de chaque année, y compris l'année de l'engazonnement. Ils sont répétés autant qu'il est nécessaire et prolongés en été si cela s'avère utile.

Les travaux d'arrosage doivent être exécutés avec soin, de telle sorte qu'il ne puisse y avoir un excès d'eau pouvant entraîner des terres sur les pelouses, allées ou terre-pleins.

Chaque pied d'arbre doit être arrosé, jusqu'au refus une fois par mois (et au-delà si l'ETP reste positive). En règle générale, la végétation ne doit pas se flétrir.

Ces travaux d'entretien sont compris dans les prix du marché.

IV.5.c. Entretien des gazons

(Cf. chapitres J.29.10 du fascicule 35 du CCTG)

Jusqu'à l'expiration du délai de garantie, le titulaire réalise chaque année ;

- Au titre des travaux d'entretien :
 - des opérations de fauchage ou de tonte ;
 - des opérations de mise en œuvre de désherbant sélectif aux endroits désignés par le maître d'œuvre uniquement.
- Au titre de la garantie :
 - le réensemencement et la réparation des parties mal venues.

Le pourcentage de la surface des pelades par rapport à la surface totale des engazonnements ne doit pas dépasser 1 % (avec 0,50 m² maximum pour la surface unitaire de chaque pelade).

α) Restauration

Les zones dénudées, envahies d'adventices et incorrectement nivelées, sont restaurées.

Le titulaire procédera, pour les grandes surfaces à reprendre, à une tonte rase, un désherbage chimique à base de produits systématiques, et à un labour, après une période de latence de deux semaines minimum. Pour rappel le désherbage chimique est prohibé.

S'il s'agit de surfaces réduites, il peut seulement nettoyer et griffer le sol en surface, et procéder aux semis.

Les restaurations sont exécutées selon les directives du maître d'œuvre quant au mélange de graines à semer et selon les emplacements et dégradations constatées.

β) Tontes / fauchages

Les gazons ordinaires, sur une largeur de 2,00 mètres en limite de voirie, sont tondus **3 à 6 fois dans l'année (d'avril à octobre)** (selon les directives du maître d'œuvre et selon la rapidité de la pousse). Concernant les autres espaces enherbés, ils sont fauchés **1 à 2 fois dans l'année (mi-août à octobre)**.

La hauteur de coupe conseillée est de 8 à 10 cm, jamais en dessous de 5cm.

La fréquence des opérations est toutefois adaptée et suffisante pour que la hauteur maximale des gazons entre deux tontes ne dépasse pas 15 centimètres. Un soin particulier est apporté à l'approche du paillage et des pieds d'arbres afin de ne pas les déchirer ou les blesser.

Toute coupe doit être uniforme (tapis sans ondulation ni raccord de passage de machine) et franche. Les produits de tonte sont évacués au fur et à mesure.

Les fauches doivent être réalisées de façon centrifuge (du centre vers la périphérie) afin de permettre la fuite de la faune présente en utilisant de préférence une barre de fauche, moins destructrices d'insectes.

Le foin peut être laissé sur place quelques jours (en fonction des conditions climatiques).

Les opérations de tonte comprendront également :

- un désherbage sélectif/manuel des plantes indésirables (chardons) ;
- les semis de regarnissage ;
- le ramassage des déchets divers (plastique, verre, pneu, gravats,...) avec évacuation à la décharge.

γ) Roulage

Il est exécuté 2 opérations de roulage la 1^{ère} année de levée des graines et une les autres années (hors zones de reprise).

δ) Arrosage

L'arrosage se fait uniquement pour la levée et la reprise à l'automne.

ε) Traitements sélectifs

À exécuter après bonne tenue des graines et plusieurs tontes, et suivant les prescriptions du fournisseur des graines.

Un désherbage sélectif/manuel des plantes indésirables (chardons) est réalisé.

IV.5.d. Entretien des trèfles

Les trèfles sont fauchées **une fois par an** en septembre ou octobre après ré-ensemencement naturel.

Le fauchage se fait mécaniquement à l'aide d'une faucheuse à lames rotatives ou alternatives, une débroussailluse à dos, une barre de coupe montée sur motoculteur ou une moto-faucheuse. Pour les petites surfaces, un rotofil peut être utilisé ou même idéalement une faux. Il est important de ne pas broyer l'herbe.

Les débris de fauche sont laissés en place pour ré-ensemencement naturel du trèfle.

Les opérations de tonte comprendront également :

- un désherbage sélectif/manuel des plantes indésirables (chardons) ;
- les semis de regarnissage ;
- le ramassage des déchets divers (plastique, verre, pneu, gravats,...) avec évacuation à la décharge.

IV.5.e. Traitements insecticides et fongicides

L'utilisation de produits phytosanitaires est interdite.

Les produits de traitement biologique doivent respecter la norme au jour de l'utilisation. Seuls les produits utilisables en agriculture biologique sont acceptés.

Tous produits (dit « biologiques ») ayant un impact néfaste sur les abeilles sont strictement interdits qu'ils soient reconnus ou suspects.

IV.5.f. Restauration des semis

(Cf. chapitre J.24 du fascicule 35 du CCTG)

La restauration des gazons ne donnera lieu à aucun règlement supplémentaire. Le constat de reprise est complété d'un constat en fin de période d'engazonnement suivante afin de vérifier que les zones identifiées nécessitant un ré-engazonnement l'ont bien été.

En outre, les dispositions suivantes sont applicables aux travaux concernés par le présent CCTP.

C.V - CONTRÔLES

Dans le cadre de la démarche qualité, le titulaire est tenu d'apporter la preuve que les produits qu'il approvisionne répondent aux spécifications imposées.

Il doit fournir au maître d'œuvre :

- les copies de tous les bons de livraison des produits utilisés doivent être fournies au maître d'œuvre et jointes au compte-rendu de chantier ;

- les procès verbaux des contrôles réguliers effectués par les fournisseurs conformément à leur PAQ et exécuter par son propre laboratoire les essais et contrôles ci-après, la nature et la fréquence étant considérées comme un minimum.

Les contrôles consistent en :

- la vérification de l'origine, des caractéristiques et des dates de fabrication ;
- le contrôle visuel de l'existence de la marque NF le cas échéant ;
- le contrôle visuel de l'aspect apparent de chaque élément.

FASCICULE D - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX DISPOSITIFS DE RETENUE

D.I - DESCRIPTION DES TRAVAUX

I.1 - OBJET DU MARCHÉ

Ce fascicule définit :

- Les spécifications relatives aux travaux de dépose et de pose, aux fournitures, aux transports de dispositifs de retenue routiers (DRR) ; à la mise en œuvre des matériaux nécessaires à la réalisation de ces travaux de DRR ;
- Les prescriptions d'exécution de ces travaux de DRR.

Ces spécifications et ces prescriptions sont établies par référence :

- Aux dispositions des fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) ;
- Aux normes, règles et recommandations issues des circulaires ministérielles, et des guides établis par le réseau scientifique et technique du ministère de la Transition écologique.

L'ensemble des normes, règles et recommandations sur les DRR à considérer sont celles en vigueur à la date du premier jour du mois d'établissement des prix du présent marché, visé au Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP).

Les descriptions et les modes d'exécution n'ont pas un caractère limitatif et le titulaire est tenu de réaliser, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages et leurs exécutions selon les règles de l'art.

Pour l'ensemble de ces travaux, l'entreprise doit détailler les principes qui lui permettent d'établir le dossier d'exploitation sous chantier, conformément au CCAP et ses annexes.

Tous les DRR proposés par le titulaire sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Tous les prix remis par le titulaire dans le cadre du bordereau des prix unitaires comprennent l'ensemble des dispositions décrites dans le présent cahier.

I.1.a. Définition des travaux

Le titulaire assure toutes les fournitures, poses et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux prévus au présent marché ainsi que la remise en état des lieux mis à sa disposition ou modifiés par le déroulement des travaux. Cela couvre notamment :

- Les études d'exécution définies dans le présent CCTP, et notamment la réalisation des vues en plan d'exécution de l'ensemble des travaux de DRR, comprenant des coupes types situées perpendiculairement aux DRR neufs montrant la pose de ces DRR et les matériaux à évacuer ou à mettre en œuvre ;
- La dépose de file de barrières métalliques : un secteur est dors et déjà identifié au présent marché (80 ml), et sera complété, en cours de préparation par le maître d'œuvre, dans la limite des quantités présentes au marché. Seules des glissières de type GS2 seront déposées et remplacées ;

- La démolition de barrières en béton et d'extrémités de barrières en béton de type DBA ou GBA existantes ou de muret en maçonnerie (au droit de l'OA de la rue de Courrières (Dourges)) ;
- L'implantation et le repérage de l'ensemble des supports des DRR, ainsi que la vérification de l'adéquation des dispositifs utilisés à la résistance du sol ;
- La mise en œuvre de raccordement béton en hélice entre barrière GBA et appui d'ouvrage d'art ;
- La mise en œuvre de barrières béton de type GBA à la place de certaines files de barrières métalliques existantes en accotements ;
- Le démarrage de type DBA sur barrière en béton existante ;
- La mise en œuvre d'extrémités abaissées de barrières en béton de type GBA en accotement ;
- La mise en œuvre d'extrémités abaissées de barrières en béton de type DBA ;
- La réalisation de jonction en prolongeant la lisse métallique neuve sur GBA projetée et la lisse existante au niveau du passage supérieur au PR 187+800 ;
- La pose d'écrans inférieurs motocyclistes et de leurs extrémités sous glissières existantes ;
- La pose de raccords de rigidification entre barrière béton projetée et glissière métallique existante, selon la norme NF-058 ;
- La dépose de glissières métalliques endommagées ou corrodées, en section courante, et leur remplacement par des glissières métalliques de type GS2, y compris toutes les fournitures nécessaires (écarteurs, boulonneries, fixations, etc) ;
- Les réparations des dégâts occasionnés éventuellement pendant les travaux aux ouvrages enterrés ou aériens, aux revêtements de chaussée ou à tout autre ouvrage ou équipement ;
- Le nettoyage du chantier ;
- Le transport, le déchargement et le suivi du traitement des déchets, la mise en stock ou en dépôt, la reprise et la mise en œuvre de l'ensemble des pièces, y compris les déplacements des matériels et des personnels d'un point à un autre du chantier compte tenu de l'avancement des chantiers simultanés,
- Le récolement des travaux réalisés selon les prescriptions du présent fascicule et conformément au CCAP.

Au début des travaux, après la mise en place du balisage pour la neutralisation des voies, le maître d'œuvre contrôle à nouveau l'état des DRR existante situés dans la zone du chantier. Le titulaire doit démolir et refaire les barrières existantes endommagées qui ont été constatées lors du contrôle du maître d'œuvre.

Le titulaire doit informer le maître d'œuvre de tous les travaux non prévus au marché et estimés indispensables à la sécurité des usagers, à la sauvegarde et à la maintenance des DRR.

I.1.b. Localisation des travaux

Les travaux décrits à l'article I.1.a. sont réalisés, dans le sens Paris-Lille, aux abords immédiats de routes suivantes :

- En section courante de l'autoroute A1 dans le sens Paris vers Lille au PR 186+500 ;
 - La démolition de barrière béton type DBA ;
 - Le démarrage de DBA sur DBA existante ;
 - La mise en œuvre d'une extrémité abaissée de barrière DBA.
- Au niveau de l'échangeur 91 :
 - La pose d'écran inférieur motocycliste et de ses extrémités à la fin de la bretelle d'insertion B1, au PR 186+500 en section courante de l'A1 ;
- En section courante de l'autoroute A1 dans le sens Paris vers Lille au PR 187+800, au niveau du passage supérieur sous la route de Courrières :
 - Dépose de glissières métalliques et démolition éventuelle de muret ;
 - Coulage de raccordement en béton sur 4 m minimum ;
 - Le coulage de la barrière GBA et de son extrémité abaissée ;
 - La jonction entre lisse existante et lisse projetée ;
 - La pose de raccordement de rigidification métallique sur barrière type GBA.
- En section courante de l'autoroute A1 dans le sens Paris vers Lille entre le PR 188+820 et le PR 188+900 :
 - Le remplacement de glissières corrodées ou classées en DDP (dégâts au domaine public ;
- Au niveau de l'échangeur 18 :
 - La pose d'écran inférieur motocycliste et de ses extrémités à la fin de la bretelle de sortie B1, en rayon extérieur, jusqu'à la section contiguë à la D917.

Le titulaire est censé avoir pris connaissance des lieux dans lesquels seront implantés les DRR pour qu'il identifie exactement sur site toutes les contraintes de réalisation des travaux de DRR.

I.1.c. Dispositions particulières

Le titulaire doit prendre en compte, dans le cas des barrières métalliques, la distinction entre les points singuliers suivants.

α) Jonctions

Par définition, une liaison entre deux barrières métalliques de sécurité est qualifiée de jonction si elle répond à la définition de la note 2 de l'article 4.3 de la norme XP ENV 1317-4, à savoir qu'elle s'effectue entre deux barrières ayant la même section transversale, réalisées avec le même matériau et qui n'ont pas plus d'une classe de largeur de fonctionnement d'écart entre elles. Si ces conditions ne sont pas remplies, le lien entre les barrières métalliques de retenue est considéré comme un raccordement.

β) Raccordements

Les raccords doivent répondre aux exigences de la norme NF-058.

Tous les raccordements doivent répondre aux exigences ci-dessous :

- Le niveau de retenue ne doit pas être inférieur au niveau de retenue le plus bas ni supérieur au niveau de retenue le plus élevé des deux barrières reliées ;

- La largeur de fonctionnement normalisée ne doit pas être supérieure à la plus grande largeur de fonctionnement normalisée des deux barrières reliées ;
- Dans le cas où une déflexion dynamique normalisée est prescrite sur l'une des deux barrières reliées ou sur les deux, la déflexion dynamique normalisée du raccordement ne doit pas être supérieure à la plus élevée déflexion dynamique normalisée des deux barrières reliées ;
- La classe de niveaux d'intrusion du véhicule normalisée ne doit pas être supérieure au plus grand niveau d'intrusion du véhicule normalisée des deux barrières reliées ;
- Les valeurs d'indices de sévérité de choc ne doivent pas être supérieures aux valeurs d'indices de sévérité de choc les plus élevées des deux barrières ;
- La hauteur ne doit pas être supérieure à la hauteur la plus élevée des deux barrières reliées ;
- Le raccordement répond aux mêmes contraintes que les barrières reliées ;
- Le raccordement présente une résistance à l'enlèvement de la neige en continuité avec celle des barrières raccordées.

Les raccordements métalliques ou en béton, sont réalisés selon les normes et règles en vigueur et l'entreprise soumet les plans de raccordement au maître d'œuvre un mois avant l'exécution des travaux.

I.2 - NATURE, PROVENANCE ET PERFORMANCES DES DRR

I.2.a. DRR métalliques

α) Spécifications normatives

Tous les dispositifs métalliques devront être conformes aux normes en vigueur.

β) Documents à remettre par l'entreprise

L'entreprise est tenue de fournir, à l'appui de sa demande d'agrément d'une barrière de sécurité munie du marquage normalisé :

- Le certificat de conformité du produit, établi par l'organisme de certification, indiquant toutes les caractéristiques relatives à la performance (niveau de retenue, niveau de sévérité de choc, largeur de fonctionnement normalisée, déflexion dynamique normalisée, niveau d'intrusion du véhicule) ;
- Les moyens mis en œuvre par le fabricant pour assurer sa durabilité pendant une durée de 10 ans ;
- La notice de montage et d'entretien, y compris les plans associés ;
- Les rapports (et au minimum une fiche de synthèse des résultats et une fiche présentant le dispositif testé) ainsi que les films d'essais de choc ;
- Les informations suivantes, si elles ne figurent pas dans la notice et/ou les rapports d'essais de choc :
 - Dimensions : largeur, hauteur, profondeur ;
 - Tolérance sur la hauteur de montage et tolérances d'implantation ;

- Spécifications de conception des éléments constitutifs (matériaux, formes, dimensions, descriptions détaillées, etc), des modalités d'assemblage et de mise en œuvre ;
- Spécifications de conception relative à l'installation (caractéristiques requises pour le sol, pour l'état de surface du support, description détaillée des fondations, ancrages, fixations, etc) ;
- Conditions d'implantation ;
- Conditions d'extrémité à respecter (description détaillée de l'ancrage d'extrémité, etc) ;
- Description de l'installation lors des essais (type de sol, support, fondations, ancrages, fixations, etc) ;
- Éléments projetés lors des essais (identification, dimensions, poids, localisation, etc) ;
- Description du fonctionnement du dispositif, de la trajectoire et du comportement des véhicules ;
- Modalités de réparation (contraintes, longueur de file à remplacer au minimum, procédure d'intervention, etc), valeur exacte de la largeur de fonctionnement, de la déflexion dynamique et de l'intrusion du véhicule, valeurs de l'ASI et du THIV.

Tous les documents et informations fournis doivent être intégralement rédigés en langue française, y compris les légendes des plans de la notice de montage. Si les documents originaux ne sont pas rédigés en langue française, ils doivent être accompagnés d'une traduction en langue française certifiée conforme à l'original par un traducteur assermenté.

y) Protection contre la corrosion

Tous les composants en acier des barrières métalliques de sécurité sont galvanisés à chaud conformément aux prescriptions de la norme EN ISO 1461.

La galvanisation doit avoir un aspect lisse et homogène, sans défauts d'imperfection tels que les traces de chocs, les soufflures, les bavures d'égouttage et les piqûres.

δ) Provenance des matériaux

Le métal de base des barrières métalliques est un acier dont les caractéristiques mécaniques sont au moins égales à celles des aciers S235 JR (acier de construction métallique pour structure dont la limite élastique minimale est de 235 MPa ayant un indice de qualité JR).

Dans tous les cas, l'ensemble des produits doit être homologué. Cette homologation concerne tous les composants dont la marque, la forme et l'emplacement sont propres à chaque société. Les marques, certificats d'homologation, fiches techniques et bons de livraisons attestent des provenances des matériels. L'ensemble des DRR provient d'usines agréées.

Si l'un des composants n'est pas homologué, il sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché.

ε) Performances des écrans inférieurs motocyclistes

Les performances, en termes de retenue et protection de motocycliste, sont vérifiées par des résultats d'essais conformes au protocole 1998 du Laboratoire d'essais INRETS Équipements de la Route – LIER, ou à tout autre référentiel étranger reconnu, et attestées également par un laboratoire accrédité au sens de l'article 24-1 du CCAG TVX.

στ) Raccordement d'une barrière métallique sur une barrière béton type GBA

Ce raccordement est fixé sur le séparateur béton par un système de fixation métallique à travers un linéaire métallique du plus rigide au moins rigide conformément aux norme et règle en cours d'application. Le linéaire le plus rigide est lié à la glissière GBA par un système de fixation métallique (lisse, écarteurs et diverses fixations).

ζ) Performances des DRR à usage temporaire

Les DRR temporaires sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Le titulaire utilise les produits conformes aux normes en vigueur et doit présenter tout document précisant les caractéristiques techniques nécessaires ou exigées par le maître d'œuvre.

I.2.b. DRR béton

Les DRR en béton (GBA et DBA) sont coulés en place. Ils sont conformes aux normes européennes et françaises.

Pour ce présent marché, deux profils types de DRR en béton sont coulés en place :

- Le premier profil type de DRR en béton est celui d'une GBA ;
- Le raccordement en hélice sur 4 m minimum reliant la barrière GBA à l'appui du passage supérieur ;
- Le démarrage de barrière béton type DBA sur DBA existante ;
- Les extrémités abaissées de DBA et GBA sur 1,65 m.

Les dimensions des glissières béton GBA et DBA sont normalisées selon l'article δ du présent fascicule.

α) Références réglementaires

Les spécifications relatives aux DRR en béton qui sont mis en œuvre par l'entreprise (performance, fonctionnement, qualification, dimensionnement, réalisation contrôle, condition d'implantation, règles de mise en œuvre, raccordement, etc) sont conformes aux référentiels normatifs en vigueur suivants :

- Norme NF EN 1317-2 : Dispositifs de retenue routiers – Partie 2 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité incluant les barrières de bord d'ouvrage d'art ;
- Norme NF P 98-426 : Barrières de sécurité routières – Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL – Composition, fonctionnement et éléments constitutifs ;

- Norme NF P 98-427 : Barrières de sécurité routières – Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL – Guide précisant les conditions d'implantation et les spécifications de montage ;
- La circulaire n°88-49 du 9 mai 1988 – fascicule 3.

Toutes les normes en vigueur.

β) Provenance des bétons et des armatures des barrières béton

Le béton est livré à partir d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF-Béton prêt à l'emploi, conforme à la norme NF EN 206-1 et au règlement NF 033.

Les bétons utilisés sont des bétons à propriétés spécifiées (BPS) selon cette même norme.

La centrale est soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Les formulations complètes des bétons lui sont également soumises.

Une certification de conformité d'un organisme officiel est exigée pour les armatures à haute adhérence et leurs éléments de raccordement.

γ) Performances des barrières béton

En termes de performance, les barrières en béton doivent répondre aux normes citées dans l'article α du présent fascicule, avec les caractéristiques suivantes :

- Le niveau de retenue H2 ;
- Largeur de fonctionnement W1 (0,60 m) ;
- La déflexion dynamique nulle ;
- L'intrusion égale à 0,60 m ;
- L'indice de sévérité de choc B.

δ) Dimensions de barrière béton

Les dimensions doivent être toutes conformes à celles énumérées dans la norme NF P 98-426 qui précise le fonctionnement, la composition et les dimensions des séparateurs en béton. Le tableau ci-dessous donne les hauteurs et les largeurs des barrières en béton :

	Barrière GBA	Barrière DBA
Hauteur au-dessus du talon et tolérances	H = 72 cm. T : -1 cm / + 2 cm	H = 72 cm. T : -1 cm / + 2 cm
Hauteur nominale du talon et tolérances	H = 9 cm. T : -1 cm / + 2 cm	H = 9 cm. T : -1 cm / + 2 cm
Largeur à la base et tolérances	L = 48 cm. T : -1 cm / + 3 cm	L = 60 cm. T : -1 cm / + 3 cm
Largeur au sommet et tolérances	L = 15 cm. T : -1 cm / + 2 cm	L = 15 cm. T : -1 cm / + 2 cm

ε) Extrémités abaissées de barrière béton

Les extrémités abaissées des barrières en béton sont conformes aux normes citées dans l'article α du présent fascicule.

στ) Raccordement béton entre GBA et appui d'ouvrage d'art

Au PR 187+800, un raccordement hélicoïdal en béton de 4 m minimum est accolé à l'appui de rive de l'ouvrage d'art faisant lien entre celui-ci et la barrière GBA projetée, d'une longueur minimale de 15m. Un joint polystyrène d'une épaisseur de 3 cm doit être mis en œuvre entre l'appui de l'ouvrage et le raccordement en béton sur 4 m minimum, pour assurer l'indépendance des éléments en cas de choc. Dans ce cas, la continuité de la performance de retenue doit être assurée le long du linéaire composé de GBA et raccordement.

ζ) Démarrage de DBA et/ou GBA sur DBA et/ou GBA existante

Le titulaire est tenu d'assurer la continuité en termes de performance (niveau H2) et de profils, lors des travaux de liaison entre la barrière DBA projetée et la barrière DBA existante.

Ce démarrage de barrière DBA doit conserver les mêmes dimensions et le même profil de la DBA existante.

η) Bétons des barrières béton neuves

Durabilité et caractéristiques des bétons :

La durabilité du béton est assurée par les spécifications de la norme NF EN 206-1. Tous les bétons utilisés pour la réalisation des barrières en béton sont conformes à cette norme et sont de type BPS (béton à Propriétés Spécifiées).

Les particularités du béton prennent en compte les points suivants :

- Le respect des valeurs limites pour la composition du béton selon la norme NF EN 206-1,
- La prévention des désordres dus à l'alcali-réaction,
- La fabrication, la mise en œuvre du béton et sa résistance aux variations gel-dégel se fait selon le guide du LCPC « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel ».

Les ouvrages sont réalisés dans une zone de gel faible ou modéré avec un sablage fréquent. Les caractéristiques des bétons de structures sont les suivantes :

BÉTON DE STRUCTURE POUR BARRIÈRES EN BÉTON	
Caractéristiques	Classe d'exposition : XD3 + XC3 + XF4
Rapport maximal (E _{eff} /Liant équivalent)	0.45
Classe minimale de résistance	C30/37
Teneur minimale en liant équivalent	360 kg/m ³
Classe de teneur en chlorures	0.40
Classe de consistance	S1 sauf justification particulière

Pour les barrières en béton du présent marché, la désignation d'un béton type BPS est la suivante : BPS NF EN 206-1 C35/45 XD3/XC3/XF4 D_{max}= 22,5 S1 CL 0,40.

Étude de la composition des bétons

En ce qui concerne la mise au point de la composition des bétons, les prescriptions du fascicule n°65 du CCTG (art.85.1) sont applicables.

– Épreuve d'étude :

Dans le cas des bétons de classes d'exposition déjà citées, l'épreuve d'étude d'un béton est nécessaire, au sens de l'article 85.1 du fascicule n°65 du CCTG, que si la formulation du béton proposée par le titulaire est acceptable pour le maître d'œuvre. Sinon, le titulaire doit proposer une autre formulation du béton.

À chaque épreuve d'étude, un dossier d'étude est obligatoirement présenté avant toute épreuve de convenance conformément à l'article 85.1 du fascicule n°65 du CCTG et à la norme NF EN 206-1.

– Épreuve de convenance :

Tous les bétons utilisés pour la mise en œuvre des DRR sont soumis aux épreuves de convenance. Celles-ci sont à la charge du titulaire qui sera obligatoirement présent lors de l'application du béton.

Des essais de mise en œuvre du béton peuvent être exigés par le maître d'œuvre pendant les épreuves de convenance, et la fabrication est réalisée sur une charge au moins égale à la moitié du volume de la toupie.

Durant toute la durée du maintien rhéologique, des essais de mesure de consistance et d'air entraîné sont réalisés pour les bétons de structure, et ceci se fait toutes les demi-heures.

Les épreuves de convenance sont uniquement réalisées sur les bétons situés dans la toupie et à proximité du chantier avant le coulage des GBA.

Les ciments

Les mélanges de ciments de caractéristiques différentes sont formellement interdits.

Les ciments doivent être certifiés NF – Liants hydrauliques pour la caractéristique « résistance aux eaux à haute teneur en sulfates », à caractère ES relatif à la durabilité.

Ils doivent être conformes aux normes et article suivants :

- Normes NF EN 197-1 et NF P 15-319 ;
- Article 82.1 du fascicule 65 du CCTG.

Les adjuvants

Tous les adjuvants sont conformes aux prescriptions de l'article 82.4 du fascicule n°65 du CCTG et à la norme NF EN 934-2.

Le maître d'œuvre, en début d'utilisation, effectue contrairement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

La compatibilité des différents adjuvants entre eux ainsi qu'avec les liants et additions doit être vérifiée.

Les granulats

Pour la fabrication des bétons, les granulats issus du concassage des bétons ou récupérés sur l'installation de production de béton frais sont interdits.

Les granulats utilisés sont de catégorie A avec deux (2) valeurs maximum en catégorie B, leur dimension maximale est de vingt (20 mm) millimètres. Ils sont naturels courants. En complément de l'article 82.2 du fascicule 65 du CCTG, les granulats utilisés sont conformes aux normes applicables aux granulats pour les bétons hydrauliques XP P 18-545 et NF EN 12-620.

Les granulats sont certifiés CE niveau 2+ , niveau 4 ou NF.

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

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

Les additions et les ajouts

Les additions sont certifiées NF et conformes NF EN 450, NF P 18-502, NF P 18-506, NF P 18-508, NF P 18-509.

En ce qui concerne les ajouts, définis par la norme NF EN 206-1 qui précise leur façon d'emploi, ils peuvent être intégrés au béton selon la même norme.

L'eau de gâchage

L'utilisation des eaux de récupération de l'industrie du béton est interdite. L'eau de gâchage doit respecter les prescriptions de la norme NF EN 1008.

θ) Armatures

Ce sont des fers à haute adhérence HA 12, dont l'acier peut être soudé, conformes à la norme ENV 10 080. Les armatures proposées par le titulaire sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

I.3 - EXÉCUTION DES TRAVAUX

I.3.a. Organisation générale du chantier

Le titulaire organise son chantier en respectant les prescriptions suivantes :

- Pendant tout arrêt de chantier, aucun élément ne doit constituer un danger pour la circulation. Les matériels ne doivent pas rester sur les voies ou à leurs abords immédiats ;

- Le matériel utilisé est stocké hors voies de circulation ainsi que des bandes d'arrêt d'urgence ou évacué par le titulaire, après chaque période de travaux. Le stockage du matériel sur le site des travaux est soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre ;
- Toutes les mesures nécessaires liées aux contraintes de co-activité doivent être prises (état d'avancement du chantier au moment des travaux, de circulation, etc).

En ce qui concerne la direction des travaux lors de leur exécution, le titulaire maintient en permanence sur le chantier son représentant ou un technicien chargé :

- D'exécuter les instructions verbales ou écrites du maître d'œuvre ;
- De gérer ou diriger l'ensemble des travaux sur chantier ;
- D'établir les constats contradictoires ;
- De vérifier continuellement la conformité de la signalisation temporaire.

Le titulaire est tenu de remettre au maître d'œuvre un document qui définit les pouvoirs donnés en son nom à la personne qu'il désigne pour le représenter.

α) Sécurité des ouvrages et réseaux existants

Le titulaire est tenu de prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter les dommages aux tiers et notamment aux usagers de la route.

Tous les dispositifs d'eaux pluviales et ouvrages d'assainissement sont protégés pendant ces travaux. En cas de dégâts occasionnés à tout type d'installations de la route, le titulaire assume l'entière responsabilité en cas de dégradation de ces ouvrages et est également responsable de la remise en état, à ses frais.

Le titulaire prend toutes les mesures jugées utiles à la protection des réseaux existants (EDF, Gaz, fibre optique, etc). Toute détérioration de ces réseaux est à la charge du titulaire censé préalablement connaître l'implantation des réseaux.

β) Piquetages

Toutes les opérations de piquetage sont effectuées conformément aux prescriptions de l'article 27 du CCAG. contradictoirement avec le maître d'œuvre dans les conditions suivantes.

Le piquetage général concerne les origines et fin de files DRR (barrières métalliques, Barrières béton) et éventuellement les déports. Les piquets sont également plantés aux points intermédiaires, en particulier dans les courbes. Sur ces piquets est indiqué le niveau de l'arête supérieure des éléments de glissement.

Quand l'implantation des piquets est impossible, il sera nécessaire de la réaliser à l'aide de peinture ou autre équipement.

Avant tout piquetage complémentaire ou spécial, le maître d'œuvre transmet au titulaire toutes les informations concernant la présence, la nature et la position des ouvrages souterrains.

γ) Circulation de chantier

Dans le cas où des éléments étrangers sont rapportés sur les chaussées des voies en circulation, le titulaire doit alerter le maître d'œuvre afin de définir un mode d'exécution des travaux et de procéder ainsi à la remise en état des lieux. Le chantier est en arrêt jusqu'à l'entière remise en état. Tous les frais liés à cette procédure sont à la charge de l'entreprise.

Par conséquent, le titulaire prend préalablement toutes les mesures nécessaires pour éviter ce type de contrainte.

La circulation du matériel et du personnel de l'entreprise sur les voies en service est réglementée et respecte les règles générales de sécurité définies par le maître d'œuvre.

Une signalisation « CHANTIER MOBILE » est prévue pour les véhicules ou engins non immatriculés et les convois hors gabarit qui circulent en dehors des limites du chantier.

δ) Récolement des travaux

À la fin de chaque chantier, le titulaire établit le dossier de récolement des travaux réalisés comportant un support informatique (tableur). Ce dossier doit contenir les éléments suivants :

- La localisation des travaux (nom et statut de l'axe routier, bord droit ou gauche, les PR début et fin) ;
- Le type d'intervention et le type de dispositif mis en place (nature du matériau, nom du dispositif, etc) ;
- La date de fin d'intervention ;
- La référence de l'étude de choix du dispositif CE vis-à-vis de la performance (niveau de retenue, classe de largeur de fonctionnement, indice ASI) ;
- Les références relatives aux différents documents tels que la fiche produit, le certificat CE et la notice expliquant la manière de pose.

À l'issue de chaque intervention, le titulaire met à jour le support informatique en précisant tous les travaux réalisés depuis le début du marché.

I.3.b. Dépose de DRR

Un état contradictoire est établi entre le titulaire et le représentant du maître d'œuvre lors d'opérations de déposes de DRR, afin de définir les sections à déposer et repérer les éléments métalliques réutilisables à mettre en dépôt provisoire conformément au SOSED du titulaire.

α) Dépose de DRR métalliques

Après la mise en place de la signalisation temporaire et le balisage de protection, le titulaire peut commencer les travaux de dépose des DRR existants (barrières métalliques déposées pour remplacement, écarteurs, boulonnerie, supports).

Les supports des barrières métalliques existantes sont extraits sur toute leur longueur. Si l'extraction s'avère difficile voire impossible pour diverses raisons, les supports sont découpés au niveau du sol, mais aucune malfaçon n'est tolérée (supports découpés dépassant le niveau du terrain naturel). Dans ce cas, le découpage est soumis à l'agrément du représentant du maître d'ouvrage.

Tous les éléments réutilisables font l'objet de démontages soignés. Les éléments abîmés pendant ces travaux seront remis en état ou remplacés aux frais du titulaire.

β) Démolition de DRR béton

Les plans joints au présent fascicule précisent les linéaires concernés par la démolition. Les matériaux (gravats en béton ou bitumineux) et produits issus de la démolition seront évacués selon les prescriptions de l'article I.3.j.

I.3.c. Mise en œuvre des barrières métalliques

Le titulaire doit respecter les prescriptions de montage liées au marquage dont la norme est en vigueur de chaque dispositif. Toutes ces prescriptions sont fournies dans le mémoire technique de l'entreprise.

α) Sol support

Avant toutes mises en œuvre, le sol d'appui doit être nettoyé avant le battage des supports.

β) Files de barrières

Avant le battage des supports, les barrières métalliques relatives à une file sont alignées au sol, formant ainsi un chemin de guidage pour l'engin de battage.

Cet alignement doit être réceptionné par le maître d'œuvre après préavis de quarante-huit (48h) heures avant le début des opérations de battage. Éventuellement, si l'engin de battage serait monté sur véhicule, cet alignement sera réalisé par un fil de guidage positionné sur la ligne de battage des supports.

Lors de raccordement de dispositifs existants et nouveaux, un réalignement des supports ou des lisses légèrement déformés peut être réalisé. Cette prestation comprend le démontage de la lisse et le redressage des supports par traction latérale, le remontage et le réglage de la lisse sans fourniture nouvelle.

Les glissières de sécurité métalliques sont posées en accotement et réalisées à travers la chaussée, un forage des couches d'assise en enrobé bitumineux est donc réalisé à la carotteuse.

La face avant des lisses de glissières est implantée :

- En accotement droit, à l'aplomb des bords extérieurs respectifs des bandes d'arrêt d'urgence des sections courantes et des branches et des bandes dérasées des bretelles ;
- En accotement gauche, à l'aplomb des bords extérieurs des bandes dérasées de gauche des bretelles.

Dans tous les cas d'implantations (implantation des origines et fins de files des DRR et des lisses), le titulaire se conforme aux positions indiquées sur les plans d'exécution visés préalablement par le maître d'œuvre.

La hauteur des DRR par rapport au niveau moyen du sol ou du revêtement est celle définie par le constructeur dans la notice de montage.

Les hauteurs maximales absolues et minimales (tolérances) doivent être justifiées pour les DRR latéraux.

Après montage des éléments de glissement, il est procédé à un réglage fin pour assurer le parallélisme entre la chaussée et l'arête supérieure de l'élément de glissement.

Les éléments de glissement doivent être assemblés de façon que leur extrémité, prise dans le sens de la circulation, recouvre l'origine de l'élément suivant.

Les éléments de glissement doivent être posés de façon que l'axe longitudinal des percements pour leur liaison entre eux soit, au droit de chaque support :

- Vertical pour leur extrémité recouverte, celle en contact avec le dispositif d'écartement ;
- Horizontal pour leur extrémité recouvrante, celle apparente le montage terminé.

Toutes les têtes de boulons (dont l'axe longitudinal est perpendiculaire à celui de la chaussée) doivent être placées du côté de la face avant « côté circulation » des éléments de glissement.

Le réglage fin des glissières doit être exécuté par l'intermédiaire de la vis de fixation des écarteurs sur les supports pour les glissières simples, de façon que l'arête supérieure des éléments de glissement soit parallèle à la chaussée.

Le maître d'œuvre peut faire procéder, aux frais du titulaire, au remplacement de toutes les pièces endommagées au cours de ces opérations de montage (déformations, galvanisation, soudures ou autre).

y) Supports de barrières

L'âme des supports est disposée parallèlement aux éléments de glissement et est placée du côté de la circulation.

La tolérance d'implantation, en plan, de la face avant « côté circulation » des éléments de glissement est de plus ou moins trois (3 cm) centimètres par rapport à la position théorique.

La hauteur de l'arête supérieure des éléments de glissement par rapport au niveau du sol de la bande d'arrêt d'urgence ou de la bande dérasée, pris sur une bande de cinquante (50 cm) centimètres en avant de l'aplomb des éléments de glissement, est de 70 cm (tolérance : hauteur maximale : 0,75 m ; hauteur minimale : 0,70 m).

Avant le début du fonçage de chaque support, la verticalité du support et de celle du dispositif de guidage de l'engin de fonçage devront être vérifiées.

En cas de refus avant que la tête de support ait atteint la cote imposée, le titulaire doit :

- Si la fiche est au moins égale à 70 cm, et après accord préalable de la personne publique ou de son représentant : couper le support à la cote imposée et le percer ;
- Dans le cas contraire :
 - Soit extraire le support, perforer l'obstacle rencontré et poursuivre le fonçage, le type d'engin utilisé est soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre ;
 - Soit extraire le support, exécuter une fouille et fonder le support dans un massif de fondation en béton, préalablement mis en œuvre dans cette fouille.

Le titulaire doit remplacer à ses frais les supports qui, après fonçage, présenteraient l'une ou l'autre des déficiences suivantes : pliure, déchirure, flambage, voilement. De même, il doit remplacer à ses frais les supports non verticaux après fonçage.

Matériel de fonçage des supports

Le fonçage des supports est assuré par battage, vibro-fonçage ou tout autre procédé donnant des résultats satisfaisants à l'aide d'un engin mécanique accepté par le maître d'œuvre. L'emploi d'un casque de battage en acier est imposé.

Mise en œuvre à travers le corps de chaussée

L'attention du titulaire est attirée sur les difficultés de fonçage qu'il pourrait rencontrer lors du battage des supports dans les structures existantes des chaussées. Ces structures peuvent être vérifiées préalablement au fonçage. Cette vérification est à la charge du titulaire.

Si des supports sont battus dans les couches existantes bitumineuses des chaussées, alors les vides situés entre les supports et les enrobés sont comblés avec du bitume.

δ) Raccordements métalliques de rigidification

Tous les raccordements de rigidification sont exécutés selon les normes et réglementation en vigueur. Le titulaire doit préalablement présenter au maître d'œuvre les notices de montage et tout document nécessaire à la réalisation complète du dispositif de raccordement.

ε) Écran inférieur motocycliste

Des écrans inférieurs motocyclistes sont posés aux lieux mentionnés dans les plans joints au marché. Ils sont posés sous glissière métallique existante en extérieur de courbe conformément à la circulaire n° 99-68 du 1er octobre 1999. Ces écrans sont adaptés aussi bien au niveau de ses extrémités par la pose d'extrémités d'écran inférieur motocycliste.

L'écran inférieur motocycliste, ses extrémités et leurs assemblages doivent respecter les normes en vigueur.

I.3.d. Mise en œuvre des dispositifs béton

α) Sol support

Avant toutes mises en œuvre, le sol d'appui est nettoyé, débarrassé éventuellement de produit de marquage ou de tout autre produit existant, balayé et arrosé avant le bétonnage.

Dans le cas où une semelle de propreté est nécessaire, elle est coulée en même temps que la glissière béton après la préparation de la tranchée. Ces semelles éventuelles sont réalisées selon les prescriptions de la circulaire n°88-49 du 9 mai 1988.

β) Glissières GBA ou DBA

Les glissières en béton sont exécutées conformément aux prescriptions des normes NF P 98-426 à NF P 98-427 et de la circulaire 88-49 du 09 mai 1988, et notamment son annexe n°3.

Les implantations des ouvrages sont conformes aux dispositions de la norme NF P 98-432.

Avant la mise en œuvre des barrières béton, l'alignement est réalisé par un fil de guidage nécessaire au positionnement en plan et en nivellement des barrières béton. Cet alignement est réceptionné par le maître d'œuvre.

Dans le sens de la circulation, à proximité des obstacles ponctuels, lorsque le dispositif se rapproche du bord de chaussée, le désalignement se fait par un biseau dont la pente minimale est de 1/40. Lorsque le dispositif s'éloigne du bord de chaussée, la pente minimale du biseau est de 1/20.

Une distance de 0,60 m égale au niveau d'intrusion du véhicule pour une GBA/DBA, est nécessaire entre la face avant du séparateur GBA/DBA et l'obstacle.

Avant le coulage du béton, la surface du sol est mise à vif par balayage poussé au balai mécanique et par aspiration si cela est jugé nécessaire par le maître d'œuvre, puis arrosée.

Toute dégradation ou arrachement d'enrobé sur la voie est à la charge de l'entreprise à qui il incombe la remise en état avant la réalisation du séparateur.

γ) Mise en œuvre par machine à coffrage glissant

Toutes les mises en œuvre des barrières béton sont obligatoirement à coffrage glissant. Si des contraintes majeures ou des particularités géométriques ne permettent pas de les réaliser, le titulaire peut procéder, avec l'accord du maître d'œuvre, à la mise en œuvre par coffrage fixe dont les détails sont prescrits à l'article suivant.

Pour les barrières béton coulées en place, la hauteur théorique des glissières GBA et DBA est définie à l'article δ) du présent Fascicule.

La mise en œuvre des DRR béton se fait par machine à coffrage glissant. La machine doit avoir tous ses pré-vibrateurs en état de marche pour assurer un bon serrage du béton. Elle est guidée en plan et en nivellement de telle façon que les arêtes du dispositif ne s'écartent pas plus de un (1 cm) centimètre de leur emplacement théorique. La tolérance admissible sur le fil de guidage est de +/- deux (2 cm) centimètres. Cette machine doit assurer les réalisations des dispositifs en courbe.

Avant le démarrage du chantier, le maître d'œuvre vérifie le matériel. Le titulaire fournit une notice sur la vérification des réglages.

Pour tenir compte des rechargements ultérieurs de chaussée, le moule est équipé de joues réglables, à la demande du maître d'œuvre.

Les ragréages par apports de mortiers et les retouchages des surfaces du béton sont interdits. Par contre, les finitions de surface peuvent être réalisées par un simple et léger talochage.

δ) Mise en œuvre par coffrage fixe

Ce type de coffrage n'est praticable que si la mise en œuvre par machine à coffrage glissant est impossible, ou dans le cas des implantations de longueurs réduites (extrémités de barrières béton, reprises de bétonnage, etc). Dans ce cas, le titulaire est tenu d'adapter toutes les techniques à ce type de coffrage (recouvrement des fers filants selon les règles du BAEL (le Béton Armé aux États Limites) et les prescriptions des articles 72 et 73 du fascicule n°65 du CCTG, coffrage, etc).

Les coffrages sont de la classe ouvragée et présentent les caractéristiques définies au fascicule 65 du CCTG.

Les coffrages utilisés sont métalliques munis de vibreurs de coffrages en nombre suffisant pour permettre le bon serrage du béton.

Les coffrages sont posés directement en contact avec le sol support. Une fois posés, éclissés et réglés, ils sont calés sur toute leur longueur avec un mortier maigre.

Les coffrages reçoivent un produit de décoffrage sur toute leur surface. Dans le cas où ils doivent être réutilisés, ils seront, après décoffrage, nettoyés pour éliminer toute trace de béton et souillure. L'emploi de coffrages souillés ou déformés est interdit.

Le béton est pré-vibré jusqu'à l'obtention de la compacité maximale. Les joints entre éléments de décoffrage doivent éviter toute fuite de laitance.

ε) Surface des dispositifs béton

La forme générale du dispositif est continuellement bien soignée. L'amplitude des flaches et des bosses ne doit pas être supérieure à cinquante (50 mm) millimètres. La géométrie des arêtes est claire et nette, les arrachements et les bavures ne sont pas tolérés.

En ce qui concerne les opérations de désactivation, le titulaire définit une procédure dans le PAQ, qui sera agréée par le maître d'œuvre avant toute mise en œuvre relative au traitement de surface.

La laitance est enlevée au moyen de jet d'eau à haute pression tout en évitant le ruissellement des eaux de lavage sur les parties qui restent à désactiver.

Le rinçage par pression permet d'évacuer la laitance. Les ouvrages environnants sont épargnés de tout type de taches issues du rinçage.

Le titulaire doit utiliser un produit de cure qui doit être répandu et détermine sa nature et son dosage.

I.3.e. Mise en œuvre du béton

α) Cas des températures extrêmes

Par temps chaud et notamment en cas d'hygrométrie inférieure à 50 %, les dispositions suivantes sont prises :

- La température du béton frais au moment du coulage ne doit en aucun cas dépasser trente (30 °C) degrés Celsius ;
- La cure est renforcée. Une protection supplémentaire par pulvérisation d'un brouillard d'eau pourra être exigée avant la mise en œuvre des produits de cure.

Le titulaire peut proposer au maître d'œuvre l'usage d'adjuvant retardateur de prise.

Dans le cadre de l'application de l'article 84-71 du fascicule 65 du CCTG, la température en dessous de laquelle la mise en place du béton n'est pas autorisée que sous réserve de l'emploi des moyens et procédés préalablement agréés par le maître d'œuvre, est fixée à + cinq (5 °C) degrés Celsius.

Lorsque la température mesurée sur le chantier est inférieure à zéro (0 °C) degré Celsius, le bétonnage est formellement interdit.

β) Bétonnage par pluies violentes

En cas de pluies violentes, l'arrêt de chantier est impératif.

Les mesures suivantes seront immédiatement prises après arrêt de la pluie :

- La protection par bâche plastique ou coffrages légers des parties n'ayant pas fait prise ;
- La cure doit être refaite sur les surfaces du séparateur ;
- La démolition et reconstruction immédiate des parties dégradées, au frais de l'entreprise.

γ) Protection du béton

Lors de la prise et du début de durcissement, la protection du béton est obligatoire par procédé de pulvérisation d'un produit de cure. Dans le cas où la couche de produit de cure est détériorée, le titulaire doit immédiatement la renouveler à ses frais.

Le titulaire présente, au maître d'œuvre, une fiche d'agrément du produit de cure. Le dosage utilisé est au moins celui indiqué par la fiche technique du produit.

δ) Mise en œuvre des fers filants

La liaison des barres élémentaires assure, après la prise du béton, la continuité de résistance des fers filants.

Pour la mise en œuvre des armatures et leur façonnage, le titulaire applique les articles 72 et 73 du fascicule n°65 du CCTG. Le transport, la manutention et le stockage des armatures sont effectués selon les articles 71.3 et 71.4 du fascicule n°65 du CCTG.

Pour les armatures, les recouvrements des deux filants supérieur et inférieur doivent être tels que leurs extrémités les plus proches soient distantes d'1 m au moins.

Si les aciers utilisés sont soudables, il convient d'appliquer les normes de soudure décrites ci-après, mais la largeur minimale de la soudure doit être de 120 mm.

Les spécifications concernant les cordons de soudures sont réalisées par fusion à l'arc électrique. Les matériels et matériaux doivent être conformes aux dispositions des normes NF A 81 309, NF A 85 011 et NF A 85 050.

Pour la reprise du bétonnage, les fers filants HA 12 doivent dépasser de la surface d'arrêt de bétonnage d'au moins 1 m, afin d'assurer la continuité des filants lors de la reprise. La surface d'arrêt de bétonnage doit être verticale.

Dans le cas de fers soudables, le recouvrement est soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

ε) Joint d'arrêt de chantier

L'arrêt de bétonnage dépassant 1h30 doit faire obligatoirement l'objet d'un point d'arrêt de chantier qui sera traité dans un plan vertical orthogonal à l'axe de la barrière béton.

Pour reprendre le bétonnage et afin d'assurer sa continuité, les fers filants doivent dépasser la surface d'arrêt du bétonnage d'au moins 1 m.

Le ferrailage du joint est soumis à l'approbation du maître d'œuvre avant le démarrage du chantier.

σ) Reprise de bétonnage

En cas de reprise de bétonnage, l'ouvrage est repiqué pour le dégagement du béton ayant une compacité suffisante.

I.3.f. Transport du béton

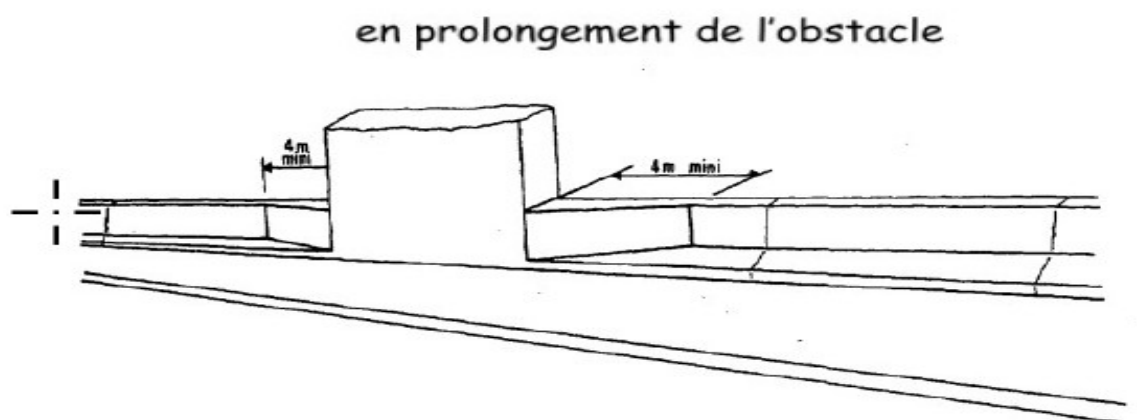
Le transport du béton s'effectue conformément aux prescriptions de la norme NF EN 196-1.

I.3.g. Extrémités des barrières béton

Les extrémités des barrières en béton destinées à être raccordées à un dispositif de retenue (barrière métallique) ou en fin de file doivent être abaissées sur 1,65 m jusqu'à une hauteur de 20 cm maximum (tolérance comprise). Ces extrémités doivent être conformes à la norme NF P 98-426.

I.3.h. Raccordement béton entre GBA et appui d'ouvrage d'art

Ces raccords sont coulés en place et doivent assurer la continuité de retenue. Ils sont réalisés entre les glissières type DBA et les appuis d'OA. Ils sont encastrés dans ces appuis conformément au schéma ci-dessous :



I.3.i. Démarrage de barrière béton sur barrière existante

Le démarrage de barrière béton sur barrière béton existante est défini dans les études d'exécution et fait l'objet de points d'arrêt. Ce démarrage concerne aussi bien les points d'arrêts. Le titulaire doit justifier les points d'arrêt préalablement.

Le titulaire doit assurer la conservation des dimensions et profils au niveau du point de raccordement.

Le recouvrement des fers filants se fait, avec pointage sur 1m, selon les prescriptions de l'article 8. du présent fascicule. Le mode de coffrage choisi par le titulaire est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

I.3.j. Gestion des déchets

Après exécution des travaux, le titulaire est tenu de procéder au nettoyage de la plate-forme routière par balayage, selon le cas par arrosage au moyen d'un jet à haute pression et à l'enlèvement des matériaux répandus accidentellement sur la chaussée.

Le titulaire évacue tous les matériaux issus de la démolition ou issus de la dépose vers des décharges conformément au SOSED (Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Évacuation des Déchets). La décharge est de classe 2 pour les métaux et de classe 3 pour les bétons.

Le titulaire remet au maître d'œuvre les procès-verbaux de réception des matériaux de démolition et de dépose délivrés par les gestionnaires des décharges.

I.4 - CONTRÔLES : CONFORMITÉ ET QUALITÉ

I.4.a. Contrôle des composants de barrières métalliques

Sont prises en compte, dans les contrôles des composants des dispositifs métalliques, les prescriptions suivantes :

1 – En application des articles 24.2 et 24.32 du CCAG, le titulaire prend toutes les dispositions pour permettre au maître d'œuvre ou à son représentant de vérifier avec précision la position, la forme et les dimensions de la perforation ou du marquage de référence d'homologation ;

Le maître d'œuvre procède aux vérifications au moyen de matériels (pied à coulisse, règle, etc) mis à sa disposition par le titulaire.

2 – Au plus tard la veille du premier approvisionnement sur le chantier de chacun des composants de construction homologués, le titulaire remet au maître d'œuvre une photocopie du certificat d'homologation de chacun d'eux ;

Sur ordre de service du maître d'œuvre, il présente l'original du certificat ou une copie dûment certifiée conforme de tout ou partie de ces composants.

Le titulaire doit, au fur et à mesure de l'avancement de l'approvisionnement des éléments de glissement, remettre au maître d'œuvre ou son représentant, un double de tous les bons de livraison correspondants ;

3 – Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à toute vérification non destructrice de la conformité des éléments de glissement et aux spécifications du cahier des charges d'homologation et notamment :

- Le profil et la longueur des éléments de glissement ;
- La position et l'orientation des percements des éléments de glissement ;
- Le mode de galvanisation par zinc et l'épaisseur du revêtement correspondant des éléments de glissement ;

4 – En cas d'anomalie évidente et indépendamment de la décision prise par le maître d'œuvre, celui-ci se réserve le droit de prélever 2 éléments de glissement aux frais exclusifs du titulaire.

Ces prélèvements sont effectués en présence du titulaire, ou sans lui, mais dûment convoqué, et font l'objet d'un procès-verbal qui sera notifié au titulaire par ordre de service ;

5 – Le maître d'œuvre se réserve le droit de prélever tout élément de glissement pour effectuer des vérifications au laboratoire et dans ce cas, les éléments de glissement prélevés sont remboursés au titulaire comme indiqué ci-après.

Par convention, chaque élément de glissement est remboursé sur la base de 0,8 fois la valeur du prix du marché que multiplie le rapport de la masse nominale d'un élément de glissement par la masse d'un mètre linéaire de glissière de sécurité correspondante, boulonnerie exclue ;

6 – Les composants non conformes sont refusés par le maître d'œuvre qui rejettera la totalité du lot duquel auront été prélevés les deux échantillons.

Tous les composants non homologués et mis en œuvre par le titulaire sur son initiative sont remplacés, dans ce cas, à ses frais par des éléments conformes.

I.4.b. Contrôle de la mise en œuvre de barrières métalliques

α) Réception de la mise en œuvre des fixations

Si le maître d'œuvre constate des anomalies dans la mise en œuvre de la boulonnerie de liaison des éléments de glissement, il invite le titulaire du marché à les corriger dans un délai fixé ; et, s'il juge l'utilité, à procéder à la vérification systématique de tout ou partie des différentes sections de barrières faisant l'objet du marché.

En aucun cas la réception n'est prononcée avant que les erreurs relevées n'aient été corrigées.

Si le maître d'œuvre constate des erreurs liées à la mise en œuvre de la boulonnerie de fixation, il invite par ordre de service le titulaire à remédier dans un délai de 8 jours aux anomalies et à procéder à une vérification systématique et complète de la boulonnerie correspondante.

Si à l'expiration du délai fixé, certaines erreurs ou insuffisances subsistent encore, le maître d'œuvre procède à l'exécution des corrections nécessaires aux frais et risques du titulaire.

Pendant le délai de garantie, le titulaire doit, à ses frais, procéder périodiquement par sondages à la vérification du serrage des boulons de fixation des éléments de glissement sur leurs supports, des boulons de liaison des éléments de glissement entre eux et éventuellement exécute les corrections de serrage nécessaires.

La pénalité relative au délai fixé est appliquée selon les prescriptions du CCAP.

β) Réception des profils des barrières métalliques

Si des erreurs dans la géométrie finale des dispositifs métalliques sont constatées (non-conformité : des files, extrémités et éléments de DRR métalliques, incorrectement posés ou endommagés, etc), le titulaire sera tenu de les corriger dans un délai fixé. Le maître d'œuvre peut, s'il juge la nécessité, procéder à la vérification systématique de tout ou partie des différentes sections du dispositif faisant l'objet du marché.

Si à l'expiration du délai fixé, certaines erreurs ou insuffisances subsistent encore, le maître d'œuvre peut faire procéder à l'exécution des corrections nécessaires aux frais et risques du titulaire. La pénalité relative au délai fixé est appliquée selon le CCAP.

I.4.c. Contrôle des DRR béton

Les contrôles des DRR en béton doivent être conformes aux normes citées ci-après.

α) Géométrie du DRR béton

Les mesures et tolérances à prendre en compte sont celles définies prescrites à l'article δ. du présent fascicule.

En cas de non-respect des dimensions et des tolérances des DRR béton, la section en cause est démolie et reconstruite aux frais du titulaire.

β) Qualité et contrôle à la mise en œuvre du béton

Le contrôle de la qualité du béton est réalisé conformément aux critères de conformité définis au fascicule 65 du CCTG, et aux normes NF P 18-404 et NF P 18-451, sur béton frais par essai sur éprouvettes.

L'épreuve de ce contrôle comporte des mesures de consistance du béton frais (essai d'affaissement au cône d'Abraham), de résistance à 28 jours durci (pour la compression).

Le titulaire est tenu de justifier les compétences et les qualifications des agents concernés par la réalisation des essais. Le maître d'œuvre peut refuser un agent s'il constate la moindre incompétence.

Le béton d'essai pour éprouvette, les moules et le leur transport au laboratoire d'essais sont à la charge du titulaire.

La norme NF EN 12 390-2 impose la conservation des éprouvettes sur chantier après leur confection.

Le processus de conservation est entièrement à la charge du titulaire qui est tenu de préciser toutes les dispositions de conservation dans son PAQ.

Les validations des ferraillages et des coffrages par le maître d'œuvre sont obligatoires avant le passage au bétonnage.

Le titulaire ne peut pas prétendre à une quelconque indemnité pour le retard des travaux de bétonnage suite à une quelconque malfaçon des coffrages ou aux défauts de ferraillages.

En cas de non-respect de ces prescriptions, la section en cause est démolie et sera reconstruite aux frais du titulaire.

y) Tolérance d'implantation

L'implantation théorique du séparateur est définie par une cote de position entre le bord de chaussée et le bord de pied. La tolérance est +/- 1 cm.

En cas de non-respect de cette tolérance, la section en cause sera démolie et reconstruite aux frais du titulaire.

δ) Fers filants

L'emplacement des fers filants est précisé dans la norme NF P 98-426.

Si les fers sont mal positionnés ou si les recouvrements ne sont pas réalisés correctement, la barrière béton sera démolie et reconstruite aux frais du titulaire.

Dans le cas de démolition ou de reprise des ouvrages, tous les frais afférents à ces travaux de même que ceux de reconstruction seront exclusivement à la charge du titulaire, qui ne peut prétendre à une prolongation du délai contractuel. L'application d'éventuelles pénalités de retard est calculée au regard de la date de fin de reconstruction.

I.4.d. Contrôle de la qualité

α) Dispositions générales

Pour les barrières en béton, les articles 21 à 25 du fascicule 65 du CCTG sur le management de la qualité sont applicables.

Tous les matériaux et matériels utilisés doivent remplir les conditions stipulées au présent chapitre du CCTP. Dans le cas contraire, ils sont refusés et enlevés par le titulaire, à ses frais dans les 24 heures suivant le refus.

Toute provenance de matériaux laissée à la charge de l'entreprise doit être soumise à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel. Le titulaire ne peut, en aucun cas, se prévaloir d'un quelconque retard dans l'exécution des travaux dû à un éventuel refus des matériaux.

Les fournitures n'ayant pas les qualités requises ou les travaux jugés mal façonnés doivent être immédiatement déposés, remplacés ou refaits. Conséquemment, le titulaire ne peut prétendre à aucune indemnité.

β) Plan d'Assurance Qualité

Le titulaire doit proposer, dans le cadre de son Plan d'Assurance Qualité (PAQ) à l'agrément du maître d'œuvre, les différentes procédures et spécifications de fabrication, ainsi que les contrôles concernant les DRR.

Le PAQ est obligatoirement mis à jour. Il est élaboré progressivement en fonction des précisions et des modifications intervenues pendant le déroulement des chantiers ou l'exécution du marché.

Les DRR métalliques

Pour les dispositifs métalliques, le PAQ précise les points suivants :

- L'organisation des contrôles ;
- La cohérence des implantations et des raccordements sur l'existant ;
- Le contrôle des composants marqués NF ou CE ;
- Les contrôles de la mise en œuvre, notamment la réception de la géométrie, la réception des dispositifs de fixation et la protection contre la corrosion ;
- Les spécifications de fabrication et de montage (notice de pose, fiche technique du produit) ;
- La provenance de tous les matériaux et matériels utilisés (glissières, écran inférieur, supports, écarteurs, etc) ;
- Les procédures, conditions et moyens de stockage, de fabrication, de transport et de mise en œuvre.

Les DRR béton

Le PAQ détaille également tous les points qui concernent les DRR en béton. En particulier, sont précisés les contrôles béton et les travaux d'urgence suivants :

- L'organisation des contrôles ;
- Les contrôles intérieurs (interne et externe) de l'entreprise. Le contrôle externe est obligatoirement défini pour la fabrication des bétons ;
- Le contrôle extérieur est à la charge du maître d'œuvre. Il s'assure de la convenance du Plan d'Assurance Qualité, de son respect par le titulaire et constate la conformité aux prescriptions du marché. Le contrôle extérieur relatif à la fabrication des bétons est effectué par un bureau d'étude choisi par le maître d'œuvre ;
- Les modalités du contrôle extérieur sont communiquées au titulaire avant le début de son intervention ;
- Les spécifications de fabrication et de montage ;
- La qualité, les caractéristiques et la provenance de tous les composants, matériaux et matériels utilisés (aciers, granulats, ciments, coffrages, glissières, écran inférieur, etc) ;
- Les études de composition détaillées de tous les bétons fournis par unité de production. Les bilans des alcalins et des chlorures, issus de ces études, pour toutes les formules de béton proposées, sont présentés par le titulaire ;

- Les procédures, conditions et moyens de stockage, de fabrication, de transport et de mise en œuvre ;
- Les agréments des centrales de fabrication des bétons ;
- La cohérence des implantations et des raccordements sur l'existant ;
- Les mesures prises en compte pour la préparation du support.

Plan de contrôle des bétons

En ce qui concerne le plan de contrôles des bétons, le maître d'œuvre se réserve le droit de faire tous les contrôles imprévus qu'il juge indispensables selon les éventuels manquements qu'il aurait pu constater sur les obligations contractuelles de l'entreprise. Ces contrôles se font, dans ce cas, durant toutes les opérations (fabrication, mise en œuvre, stockage, etc).

Le titulaire peut proposer au maître d'œuvre, dans son PAQ, d'autres contrôles qu'il juge nécessaires. Le maître d'œuvre peut valider toute proposition qui garantit la qualité des travaux.

Ce plan doit préciser les différents contrôles à la charge du maître d'œuvre et du titulaire. Si le titulaire ne réalise pas les contrôles à sa charge, le maître d'œuvre peut faire réaliser ces contrôles par un prestataire de son choix aux frais de l'entreprise.

Le titulaire doit préciser dans les modes d'exécution de son PAQ :

- Le type et la façon de contrôle (externe ou interne, visuel ou autre) ;
- La fréquence des contrôles ;
- Les points particuliers concernant l'intervention du maître d'œuvre aux points d'arrêt.

Le maître d'œuvre définit son plan de contrôle extérieur en fonction des éléments précédents.

Descriptif général du plan des contrôles				
Objet du contrôle	Le titulaire			Le maître d'œuvre
	Contrôle interne	Contrôle externe	Observations	Contrôle extérieur
– Constituants des DRR	– Contrôle et transfert des justificatifs d'homologation au maître d'œuvre		– Vérification de la conformité selon le présent fascicule	– Acceptation du maître d'œuvre après contrôle des certificats (1)
– Mise en œuvre des DRR	– Contrôle de la géométrie des DRR – Contrôle du montage, des composants des DRR (boulonnerie et les autres éléments)		– Vérifications selon les prescriptions du présent fascicule	– Contrôle de la géométrie et du montage des éléments avant la réception des travaux (2)
– Fabrication et	– Contrôle et		– La marque NF-BPE	– Acceptation du

Descriptif général du plan des contrôles				
installation des bétons	transfert des certificats de conformité au maître d'œuvre		permet de certifier l'installation et la fabrication des bétons	maître d'œuvre après contrôle des certificats (2)
– Épreuves d'étude des bétons		– Réalisation des essais, analyse et présentation des résultats	– Cette épreuve est réalisée s'il n'y a pas de références convaincantes relatives à la formule de béton proposée	– Acceptation du maître d'œuvre après vérification des résultats de l'étude (2)
– Épreuves de convenance des bétons		– Réalisation des essais, analyse et présentation des résultats		– Acceptation du maître d'œuvre après vérification des résultats de l'étude (2)
– Mise en œuvre des coffrages	– Vérification des coffrages (résistance, rigidité et propreté) et de l'étanchéité des joints			– Acceptation du maître d'œuvre après contrôle selon le présent fascicule (2)
– Mise en œuvre des ferraillages	– Vérification du façonnage, des dispositifs de raccordement et d'ancrage des armatures			– Acceptation du maître d'œuvre après contrôle selon le présent fascicule (2)
– Mise en œuvre des bétons et leurs conformités		– Vérification des résultats – respect des prescriptions de fabrication, de transport et de mise en œuvre	– Contrôle des phases de la production selon l'article 86.1 du fasc n°65 du CCTG. – Réalisation des essais prescrits au présent fascicule	– Acceptation du maître d'œuvre après réalisation des essais prescrits selon le présent fascicule (2)
– Transport	– Compatibilité de la cadence de transport avec la mise en œuvre – Réception et contrôle des bons de livraison et pesage			– Contrôle du journal de chantier (1) – Récupération et vérification des bons en fin de journée (1)

- (1)** – Point critique qui nécessite la réalisation d'un contrôle intérieur. Le maître d'œuvre doit être informé du moment de son exécution et de son résultat.
- (2)** – Point d'arrêt pour lequel un accord du maître d'œuvre est indispensable à la poursuite de l'opération. La levée d'un point d'arrêt peut être associée à un contrôle extérieur en cours d'exécution ou a posteriori.

FASCICULE E - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DE SIGNALISATION HORIZONTALE

E.I - SIGNALISATION HORIZONTALE

I.1 - DESCRIPTIONS DES TRAVAUX

I.1.a. Objet du marché :

Le présent fascicule E définit :

- Les spécifications des matériaux et produits de la signalisation horizontale neuve temporaire ou définitive ;
- Les conditions de fourniture, de transport et de mise en œuvre de la signalisation horizontale neuve temporaire ou définitive;
- Les mises en conformité éventuelles du marquage au sol existant.

Ce marché se place dans le cadre de l'application de diverses instructions et de normes en vigueur.

I.1.b. Consistance des travaux

Les principaux travaux de signalisation horizontale, temporaire et définitive du projet de renouvellement des chaussées de l'A1 située entre ses PR 186+490 et 193+323, sont décrits ci-dessous :

Sur les vues en plans, jointes au présent marché, tous les marquages au sol à réaliser sont dessinés, exceptés les marquages des PR hectométriques et kilométriques.

Les marquages définitifs en enduit VNTP sur les couches de roulement se superposent aux marquages temporaires en peinture non VNTP blanche ou jaune sur les couches de liaison. Le titulaire fournira au maître d'œuvre tous les plans d'exécution de marquages sur les différentes couches en enrobés (EB 14 et BBTM) pour qu'il puisse valider séparément les plans de marquages temporaires et ceux définitifs.

Sur ces plans de signalisation horizontale, figureront :

- les différents types de lignes, leurs extrémités (début et fin) et leurs largeurs ;
- les marquages spéciaux (les chevrons, les hachures, les flèches de rabattement et directionnelles, le marquage des PR) ;
- les Dispositifs d'Alerte Sonore (DAS) matérialisés par des barrettes sonores noires de 0,225m de largeur, disposée une tous les 2m en BAU, à 10 cm du bord extérieur du marquage ;
- le type du produit du marquage (enduit VNTP à chaud, peinture VNTP ou non VNTP).

Les travaux de signalisation horizontale, temporaire et définitive comprennent :

- la fourniture des produits de marquages de couleur blanche, jaune ou rouge (enduits à chaud VNTP, peinture VNTP ou peinture non VNTP) ;
- la fourniture des billes de verre pour rétro-réflexion ;
- les effaçages nécessaires ;
- le nettoyage (le dépoussiérage, le balayage et le séchage) de la bande de chaussée devant recevoir le marquage sur les chaussées en enrobés ;
- les pré-marquages ;
- la signalisation horizontale temporaire ou définitive ;
- les barrettes sonores noires selon les vues en plan jointes au marché ;
- l'application des produits par le personnel et le matériel du titulaire.

L'ensemble de ces travaux comprend l'exécution :

- de l'effaçage de marquages existants sur chaussée en enrobés pour :
 - supprimer des marquages au sol ;
 - raccorder les marquages neufs avec ceux existants.
- de lignes jaunes ou blanches temporaires, continues ou discontinues, y compris les pré-marquages. Cette signalisation temporaire devra être réalisée sur un film très fin afin de ne pas perturber l'application du BBTM ;
- de lignes blanches définitives, rétro-réfléchissantes, continues ou discontinues ;
- de marquages spéciaux : Les chevrons (divergents, convergents), les hachures, les flèches de rabattement et directionnelles, le marquage des PR ;
- de marquages sur les BAU d'arc de cercle en peinture rouge, qui repèrent, sous les glissières, les passages de réseaux électriques souterrains. Ces marquages sont des bandes continues en arc de cercle de rayon égal à 1 m, de 3 cm d'épaisseur et de 2 m de longueur.

Le marquage des PR sur couche de roulement sera effectué conformément aux prescriptions suivantes :

- le marquage des PR hectométriques comprend uniquement six chiffres blancs de 30 cm de hauteur et un point blanc à représenter sur la Bande d'Arrêt d'Urgence (BAU) de l'A1 selon le modèle suivant : 206.900 ;
- Le marquage des PR kilométriques comprend six chiffres blancs de 30 cm de hauteur et un point blanc à représenter sur la BAU de l'A1 selon le modèle suivant : 206.000. En outre, il est complété par deux rectangles blancs de 50 cm par 30 cm, un placé sur la V3 de l'A1 et un autre placé sur la V1 de l'A1, tous les deux perpendiculairement à l'axe de ces voies. Le côté de 30 cm est dans le sens de la circulation routière.

Le marquage en chiffres des PR hectométriques et kilométriques commence à 10 cm du bord extérieur du marquage en bretelles ; ou à 10 cm du bord extérieur des barrettes sonores en BAU. Ces inscriptions sont perpendiculaires à l'axe des voies de l'A1.

Le marquage rectangulaire des PR kilométriques commence à 10 cm du bord intérieur du marquage de la VR, et à 10 cm du bord intérieur de la VL. Ces marquages rectangulaires sont perpendiculaires à l'axe des voies de l'A1.

Les pré-marquages et les sujétions sont compris dans tous les marquages temporaires et définitifs.

La valeur unité U utilisée pour toute la signalisation horizontale du projet, est égale à 7,5 cm.

Du PR 188+875 au PR 190+591, afin d'élargir la BAU sans réduire la largeur roulable existante, la largeur du bloc de gauche (somme de la VR et de la BDG) sera réduite à 4,00 m dont 0,75 m de BDG.

La valeur du déport des lignes de rive des voies sera de 1 % (un décalage de 10 cm pour une avancée de 10 m).

Compte tenu de la complexité de la signalisation horizontale de la bretelle B1 de l'échangeur n°91 de Dourges (présence de deux convergents et une voie en adjonction à l'A1), tous les marquages au sol du projet seront réalisés par un applicateur qualifié titulaire du Certificat de Qualification professionnelle (CQP) de Chef applicateur en prestations de signalisation routière horizontale. Le pré-marquage des bretelles B1 et B4 de l'échangeur n°91, sera obligatoirement réalisé par un repérage GPS.

I.1.c. Réglementation

Tous ces travaux de marquage seront réalisés conformément aux textes réglementaires et aux normes en vigueur à la date de réalisation des travaux. La signalisation horizontale devra notamment respecter l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR), Livre I, septième partie et huitième partie, approuvées par arrêté en date du 16 février 1988, et les textes subséquents qui la modifient (versions consolidées).

I.2 - MATÉRIAUX

I.2.a. Provenance des matériaux

α) Matériaux pour marquage au sol

Les produits de marquage et leur produit de saupoudrage associé devront être certifiés NF2 conforme à la marque NF Environnement ; la nature des produits devra être :

- de l'enduit à chaud Visible de Nuit et par Temps de Pluie (VNTP) du type b avec protubérances pour toutes les lignes blanches définitives, hormis celles en peinture VNTP ou non VNTP ;
- de la peinture VNTP sans protubérances pour les lignes blanches discontinues T2 (5U) définitives et les marquages spéciaux blanc définitifs : les chevrons (divergents, convergents), les hachures, les flèches de rabattement et directionnelles, le marquage des PR ;
- de la peinture non VNTP sans protubérances pour toutes les lignes jaunes ou blanches temporaires, les marquages spéciaux jaunes ou blancs temporaires : les chevrons (divergents, convergents), les hachures ;
- de l'enduit à chaud pour la réalisation des barrettes sonores ;

- de la peinture à l'eau non VNTP sans protubérances pour les marquages spéciaux rouges en arc de cercle signalant la présence des réseaux électriques souterrains sous les glissières.

Le titulaire devra fournir à la maîtrise d'œuvre les références ASQUER de tous les produits de marquage et de leur produit de saupoudrage associé qu'il propose d'appliquer.

Les performances des produits de marquage routier sont mesurées selon 4 critères : la durée de vie fonctionnelle (P/T), la rétroréflexion (RL), la luminance (Qd) et la glissance ou l'adhérence (SRT). Les performances minimales à obtenir sont les suivantes :

	Marquage définitif des lignes blanches VNTP	Marquages définitifs spéciaux blancs VNTP	Marquages définitifs spéciaux rouges non VNTP	Marquage temporaire jaune ou blanc non VNTP
Durabilité (en PR)	Enduit : 1 000 000 (P5)	Peinture : 1 000 000 (P5)	Peinture : 50 000 (P1)	Peinture : 100 000 (T2)
RL : Rétroréflexion par temps sec (en mcd.m⁻².lx⁻¹)	RL ≥ 150 (R3)	RL ≥ 200 (R4)	RL ≥ 80 (R1)	RL ≥ 200 (R4)
RL : Rétroréflexion par temps humide (RW) (en mcd.m⁻².lx⁻¹)	Minimum RW2 (>= 35)	Minimum RW2 (>= 35)	-	-
RL : Rétroréflexion sous pluie (RR) (en mcd.m⁻².lx⁻¹)	Minimum RR2 (>= 35)	Minimum RR2 (>= 35)	-	-
Qd : Luminance sous éclairage diffus (en mcd.m⁻².lx⁻¹)	Qd ≥ 130 (Q3)	Qd ≥ 130 (Q3)	Qd ≥ 80 (Q1)	Qd ≥ 100 (Q2)
Coordonnées de chromaticité (x,y)	Domaine de la norme NF EN 1436	Domaine de la norme NF EN 1436	Domaine de la norme NF EN 1436	Domaine de la norme NF EN 1436
Glissance (SRT)	-	SRT ≥ 0,50 (S2)	SRT ≥ 0,45 (S1)	SRT ≥ 0,50 (S2)

En outre, les performances de l'enduit des barrettes sonores seront :

- la durabilité en PR : P5 ;
- la rétroréflexion par temps sec en mcd/lx/m²: RL ≥ 150 (R3) ;
- la luminance sous éclairage diffus en mcd/lx/m²: Qd ≥ 100 (Q2) ;
- les coordonnées chromatiques (x,y) selon le domaine de norme NF EN 1436.

Les valeurs obtenues pour chaque critère sont précisées sur les Fiches Techniques accompagnant les Droits d'Usage de la marque NF, délivrés par l'ASQUER.

I.2.b. Contrôle d'identification des produits

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

Les essais sur échantillons comporteront :

1) Pour les enduits à chaud :

- une détermination de la masse volumique ;
- une détermination de la teneur en cendres ;
- une détermination du point de ramollissement bille et anneau.

2) Pour les micro-billes :

- une détermination de la granularité ;
- une détermination du pourcentage de défauts.

Pour les produits de marquage, les essais seront réalisés conformément à la norme NF P 98-633.

Pour les produits de saupoudrage, les essais sont réalisés conformément à la norme XP P 98-642 (contrôle automatique).

Dans le cas où les produits ne répondent pas aux fiches techniques des produits certifiés et après qu'une analyse complète ait révélé l'absence de conformité avec les produits certifiés, ils seront refusés et enlevés du chantier aux frais de l'entreprise. Les travaux déjà exécutés avec ces produits font l'objet des dispositions prévues à l'article 39 du CCAG (lorsque le maître d'œuvre présume qu'il existe un vice de construction dans un ouvrage, il peut, jusqu'à l'expiration du délai de garantie et après avoir recueilli l'accord du maître d'ouvrage, prescrire par ordre de service les mesures de nature à permettre de déceler ce vice).

Les analyses des échantillons sont effectuées par un laboratoire accrédité.

I.3 - MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

I.3.a. Programme d'exécution des travaux

Le programme sera arrêté avec le maître d'œuvre.

α) État du support

Préalablement à l'établissement de son programme d'exécution, le titulaire sera réputé avoir pris connaissance de l'état du support sur lequel seront réalisés les travaux.

β) Moyens

Le titulaire devra être en mesure :

- de concentrer sur le chantier les équipes et le matériel nécessaires pour profiter, au maximum, des périodes de temps sec ;
- d'adopter les moyens en place en fonction du programme de livraison des chaussées terminées.

Pendant le délai de séchage des produits de marquage, le titulaire est tenu de les protéger contre la circulation, entre autres, sous chantier au moyen de procédés à soumettre à l'agrément du maître d'œuvre.

I.3.b. Travaux de nettoyage

α) Nettoyage préalable

Le nettoyage initial de la chaussée par dépoussiérage, balayage et séchage, sera exécuté par le titulaire.

β) Nettoyage en phase travaux

Pendant les travaux, le titulaire sera tenu de nettoyer les parties de chaussées devant recevoir les produits de marquage. À cette fin, ce dernier procédera à un lavage à l'eau par pompe à haute pression (comprise entre 50 à 100 bars) afin d'éliminer toutes traces d'anciens produits d'étanchéité et de laitance.

I.3.c. Exécution des travaux de marquage

Le repérage des axes (réel ou déporté) nécessaire à l'implantation de la signalisation horizontale, sera effectué par l'entreprise.

α) Pré-marquage des bandes

Le titulaire procédera au pré-marquage des bandes et devra disposer pendant la durée de cette opération, d'un géomètre qualifié, susceptible de réimplanter les axes des bandes à tracer, à partir du piquetage effectué par le maître d'œuvre, dont il sera tenu d'assumer la conservation.

Au cours des travaux de marquage, le titulaire ne doit en aucun cas changer ses lignes de référence pour le pré-marquage.

Le pré-marquage des bandes est obligatoirement effectué par filet continu.

Le pré-marquage porte sur les bandes axiales et les bandes de rive des voies, et sur l'axe de symétrie des zébras. Toutefois, il ne peut être effectué que la bande axiale si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément.

Le pré-marquage des marquages spéciaux est effectué par un filet continu en matérialisant le contour.

Les flèches de direction ou de rabattement et des inscriptions éventuelles sont positionnées lors du pré-marquage par un filet figurant la base de ces éléments.

La vérification du pré-marquage sera effectuée par le maître d'œuvre, les éventuelles modifications qui seront demandées au titulaire devront être faites dans un délai de 48h. L'application des produits ne pourra intervenir qu'après cette vérification. **La réception du pré-marquage constitue donc un point d'arrêt.**

La mise en œuvre de la signalisation horizontale s'effectuera en une seule passe.

β) Application des produits

Le matériel employé, pour l'exécution des bandes, sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre et devra avoir les caractéristiques suivantes :

- être un engin automoteur à conducteur porté ;
- être muni d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme des vitesses usuelles de travail. Cet indicateur peut être un compte tours ;
- avoir une vitesse de répandage comprise entre 4km/h et 10 km/h pour les peintures et entre 2 et 4 km/h pour les enduits à chaud ;
- être muni d'un système mécanique de malaxage ;
- être muni d'un système de saupoudrage des billes de verre assurant l'homogénéité de la rétro-réflexion sur toute la largeur de la bande peinte ;
- avoir une autonomie de travail permettant, sans rechargement, l'application des produits sur la plus grande longueur possible ;
- avoir un compresseur puissant et autonome permettant une disponibilité d'air importante pour le système de pistolage ;
- être équipé d'un dispositif efficace permettant le changement de modulation ;
- comporter dans le fondoir d'un système de brassage efficace et continu, ainsi qu'un régulateur de chauffe pour l'application de enduits à chaud ;
- comporter un indicateur de température du produit ;
- pouvoir réaliser les largeurs de bandes longitudinales en une seule passe. Cette exigence ne concerne pas les lignes d'effet de signaux, ni les travaux spéciaux.

Le titulaire procédera, immédiatement avant l'application du produit, au dépoussiérage des parties de chaussées devant recevoir des bandes.

La rétro-réflexion sera conforme aux caractéristiques portés sur le certificat d'homologation. En particulier, le dosage en micro-billes sera au moins égal à celui porté sur ce certificat.

y) Effacement des bandes et peintures

Les éventuelles bandes à supprimer ou peinture à effacer sont indiquées par le maître d'œuvre ou son représentant. L'effacement se fait par l'un des procédés suivants soumis à l'agrément du maître d'œuvre :

- par sablage humide, l'hydro-décapage ou grenailage pour des marques de peinture ou en enduit à chaud ;
- par chauffage, raclage puis brossage pour des marques en enduit à froid.

Le titulaire prendra les dispositions nécessaires pour limiter au minimum en superficie l'arrachage des enrobés bitumineux. Le maître d'œuvre apportera une vigilance particulière sur l'état de surface de la chaussée après effaçage et l'entreprise sera chargée des travaux de remise en état éventuels sur décision du maître d'œuvre. Ces travaux n'auront lieu qu'après agrément des propositions de réparation de l'entreprise et ne donneront pas lieu à rémunération.

L'effaçage devra alors être tel qu'une bande ne soit plus visible de jour comme de nuit. Les produits de marquage ne devront être appliqués qu'après nettoyage complet des surfaces.

L'effacement de marquage par recouvrement ou enduisage est interdit, notamment l'utilisation de la peinture noire.

I.3.d. Conditions d'exécution

Aucune application du produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées aux certificats d'homologation (données du fabricant).

I.4 - CONTRÔLES D'EXÉCUTION ET GARANTIE

I.4.a. Planche d'essai

Le démarrage effectif du chantier sera conditionné par l'exécution d'une planche d'essai par le titulaire et de la fourniture des résultats au maître d'œuvre, lui permettant de s'assurer :

- de la qualité des caractéristiques et de l'état du matériel qui lui est soumis ;
- de la conformité des produits utilisés ;
- des dosages des différents produits et micro-billes qui devront rester dans les tolérances ;
- des caractéristiques géométriques des bandes qui devront respecter les tolérances ;
- de la régularité longitudinale et transversale des dosages en produits micro-billes ;
- le contrôle des barrettes sonores du DAS.

Les résultats obtenus, à l'issue de la planche d'essai, seront consignés sur un procès verbal établi contradictoirement entre le maître d'œuvre et le titulaire.

À la suite de cet examen, le maître d'œuvre notifiera au titulaire son acceptation du matériel testé et le procès verbal portant les résultats que le titulaire sera tenu de respecter tout au long de son chantier.

Pendant la durée des travaux, le titulaire tiendra à la disposition du maître d'œuvre, un journal de chantier comportant par journée effective de travail, les indications suivantes :

- les conditions climatiques au moment des applications ;
- les quantités de produits utilisés avec référence aux certificats d'homologation correspondants ;
- les surfaces réellement peintes avec indications des profils relevés en début et fin de journée ;
- les réglages éventuels de la machine.

I.4.b. Contrôles

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer des contrôles de qualité définis au présent marché. Sauf mention particulière, tous les essais et contrôles définies ci-après sont à réaliser à la charge du titulaire.

α) Contrôle ponctuels de dosage

Le maître d'œuvre peut prélever pendant la durée du chantier, sans avoir à en aviser au préalable le titulaire, des échantillons de 4 fois 1kg de produit et le cas échéant de diluant correspondant, sans que le nombre total d'échantillons puisse dépasser 16 pour l'ensemble des travaux faisant l'objet du présent marché.

Ces contrôles sont à la charge du maître d'ouvrage dans le cas d'un contrôle négatif (dosage correct) et à la charge du titulaire dans le cas contraire (dosage incorrect).

Dans le cas où les produits ne répondraient pas aux prescriptions de certification et après qu'une analyse complète ait révélé l'absence de conformité avec les produits certifiés, ils sont refusés et enlevés du chantier. De plus, les travaux déjà exécutés ne sont pas rémunérés et sont à refaire.

Ces mesures seraient appliquées sans préjudice de l'application de sanctions prévues par l'article 9 de l'arrêté du 03 mai 1978 et des textes subséquents qui le modifie, relatif aux conditions de certification des équipements routiers de signalisation, de sécurité et d'exploitation.

β) Contrôle des largeurs de bandes

Le maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des largeurs de bandes continues et discontinues, chaque contrôle comportant dix (10) mesures par kilomètre de bande appliquée.

Si la largeur moyenne donnée par ces dix mesures est inférieure à la largeur prescrite :

- de plus de 5 % et moins de 10%, il sera appliqué la réfaction de prix indiquée à l'article 4-4.10 au C.C.A.P. ;
- de plus de 10 %, le titulaire procédera, à ses frais, à l'application d'une couche supplémentaire de produit, dans un délai ne dépassant pas 48h après notification des résultats de contrôle et des reprises à effectuer.

γ) Contrôle des modules des lignes discontinues

Le maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des modules des bandes discontinues, chaque contrôle comportant 10 mesures d'éléments de "plein" et 10 mesures de module complet "plein + vide", effectuées sur 1km de bande appliquée.

1 - Si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de "plein" par rapport à la longueur théorique :

- est supérieure à 5 % et inférieure à 10% de la longueur théorique, il sera appliqué la réfaction de prix explicitée au C.C.A.P. ;
- est supérieure à 10 % de la longueur théorique, il sera appliqué la réfaction de prix explicitée au C.C.A.P.

2 - Si la longueur arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de module complet "plein + vide" par rapport à la longueur théorique :

- est supérieure à 5 % et inférieure à 10% de la longueur théorique, il sera appliqué la réfaction de prix explicitée au C.C.A.P. ;
- est supérieure à 10 % de la longueur théorique, il sera appliqué la réfaction de prix explicitée au C.C.A.P.

I.4.c. Contrôle de réception des peintures

α) Généralités

La réception de la peinture portera sur le contrôle des marques et modules selon les critères de l'article précédent. La réception de l'enduit à chaud portera sur :

- le contrôle des marques et modules selon les critères de l'article précédent ;
- l'usure note 6 minimal, à l'échelle d'usure du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C.) 75 ;
- le respect du pré-marquage dans les conditions définies ci-dessous.

En cas de doute ou de contestation de la part du titulaire, des mesures exactes du coefficient d'intensité lumineuse peuvent être demandées par le maître d'œuvre au contrôle extérieur.

Dès lors qu'une seule des valeurs imposées ci-dessus n'est pas satisfaisante, l'échantillon sera refusé et le titulaire est tenu de reprendre à ses frais la zone de marquage non satisfaisante.

β) Contrôle du respect du pré-marquage

La conformité de la signalisation horizontale vis-à-vis du pré-marquage réceptionné par le MOE est vérifiée pour chaque ligne par lot de 250 ml.

Sur chaque lot, le respect de l'alignement sera constaté contradictoirement entre le titulaire et le MOE après la réalisation de la signalisation horizontale définitive.

Le contrôle consiste à mesurer l'écart entre le filet de pré-marquage continu et le bord ou l'axe de la ligne de marquage définitif selon la procédure d'implantation du pré-marquage soumise à l'agrément du maître d'œuvre et validée. Les valeurs individuelles obtenues sont consignées par constat.

Chaque écart ne sera mesuré qu'une fois et la valeur maximale sera prise en compte.

Les différents seuils permettant d'évaluer la qualité de la signalisation horizontale définitive sont définis dans le tableau ci-dessous :

	Largeur maximale de l'écart (E)				
Longueur de l'écart	Mauvais	Médiocre	Correct	Médiocre	Mauvais
Écart < 5m	$E \leq -2 \text{ cm}$	$-2 \text{ cm} < E \leq -1 \text{ cm}$	$-1 \text{ cm} < E < +1 \text{ cm}$	$+1 \text{ cm} \leq E < +2 \text{ cm}$	$+2 \text{ cm} \leq E$
5m < écart < 10m	$E \leq -4 \text{ cm}$	$-4 \text{ cm} < E \leq -2 \text{ cm}$	$-2 \text{ cm} < E < +2 \text{ cm}$	$+2 \text{ cm} \leq E < +4 \text{ cm}$	$+4 \text{ cm} \leq E$
Écart > 10m	$E \leq -6 \text{ cm}$	$-6 \text{ cm} < E \leq -3 \text{ cm}$	$-3 \text{ cm} < E < +3 \text{ cm}$	$+3 \text{ cm} \leq E < +6 \text{ cm}$	$+6 \text{ cm} \leq E$

Définition du lot de contrôle :

Un lot de contrôle correspond à une bande de signalisation horizontale définitive de 250ml de longueur maximum.

Définition de la conformité :

Un lot est conforme si toutes les valeurs obtenues sont correctes.

Il est non-conforme dans les autres cas.

Détermination du type de non-conformité :

Le lot est médiocre si une ou plusieurs valeurs sont médiocres et aucune mauvaise ;

Le lot est mauvais si une ou plusieurs valeurs sont mauvaises.

I.4.d. Contrôle en Garantie

α) Contrôles contradictoires

Pendant le délai de garantie fixé à l'article 9.7 du C.C.A.P., les contrôles consistent à réaliser contradictoirement avec le titulaire, conformément aux modes opératoires du L.C.P.C. pour chaque demi-journée de travail :

- une mesure de rétro-réflexion comportant 20 lectures judicieusement réparties le long des bandes ;
- 2 mesures de glissance comportant 5 lâchers du pendule par mesure ;
- 2 mesures du degré d'usure.

Aucun contrôle ne peut comporter moins de :

- 5 mesures de rétro-réflexion ;
- 10 mesures de glissance ;
- 10 mesures du degré d'usure.

Pour les bandes de largeur supérieure à 0,15 m, le contrôle doit intéresser également le profil en travers du marquage.

Chaque marquage spécial est passible du nombre de mesures imposées pour une demi-journée de travail.

β) Valeurs de rétro-réflexion et de glissance

La valeur retenue pour chaque mesure de rétro-réflexion et de glissance est égale à la moyenne arithmétique des valeurs du nombre de lectures qui la composent sans que 20 % de ces lectures puissent avoir une valeur inférieure à :

100 mcd.Lux m ²	pour la rétro-réflexion
0,40 S.R.T	pour la glissance
4 à l'échelle L.C.P.C. 75	pour l'usure

En cas de mauvais résultats pour une mesure, on réitère la mesure à proximité immédiate. Si cette nouvelle mesure est également mauvaise, le contrôle s'arrête et la section correspondante est rejetée. Si la nouvelle mesure est correcte, le contrôle doit porter sur la totalité des mesures effectuées, y compris celle qui s'était révélée insuffisante.

Un contrôle n'est acceptable que si la moyenne arithmétique des valeurs des mesures de rétro-réflexion, de glissance et d'usure qui la composent satisfait aux conditions définies ci-dessus.

Application d'une nouvelle couche

Dès lors qu'un contrôle est jugé inacceptable, le titulaire procède à ses frais sur la totalité de la section contrôlée, dans un délai qui lui est imparti, à l'application d'une nouvelle couche d'un produit homologué soumis à l'agrément du maître d'œuvre et au dosage figurant au certificat d'homologation du produit s'il est accepté.

FASCICULE F - PRESCRIPTIONS RELATIVES À LA SIGNALISATION VERTICALE

F.I - DESCRIPTIONS DES TRAVAUX

I.1 - OBJET DU MARCHÉ

Le présent fascicule définit les spécifications :

- Des matériaux et des produits de la signalisation verticale permanente neuve ;
- Des travaux préparatoires, des fournitures et des remplacements à l'identique de la signalisation directionnelle (les fiches des registres devront être strictement identiques) ;
- Des travaux préparatoires, des fournitures et de mise en place de la signalisation verticale de police permanente neuve, y compris plaquettes de repérage hectométrique et kilométrique ;
- Des fournitures et mises en place de signalisation spéciale (plaque d'indication des ouvrages d'assainissement et de borne d'incendie) ;
- La mise en conformité de la signalisation de police permanente existante.

Toutes les prescriptions sont établies par référence : au CCTG, aux normes, aux instructions et aux guides ministériels, en vigueur à la date du premier jour du mois d'établissement des prix du présent marché, visé au CCAP.

Les descriptions et les modes d'exécution n'ont pas un caractère limitatif et le titulaire est tenu de réaliser, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages et de leurs exécutions dans les règles de l'art.

Pour l'ensemble de ces travaux, le titulaire doit détailler les principes qui lui permettent d'établir le dossier d'exploitation sous chantier, conformément au CCAP et ses annexes.

Tous les éléments de signalisation de police permanente proposés par le titulaire sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Tous les prix remis par le titulaire dans le cadre du bordereau des prix unitaires doivent comprendre l'ensemble des dispositions décrites dans ce présent CCTP.

I.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le titulaire assure : les déposes, le transport, les fournitures, les poses, la mise en conformité et les mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux de signalisation verticale de police permanente, prévus au présent marché ainsi que la remise en état des lieux mis à sa disposition ou modifiés par le déroulement des travaux.

Cela couvre notamment :

- La réalisation de vues en plan précisant les travaux de signalisation verticale. Le titulaire reproduit et éventuellement complète les plans fournis au marché ;
- Toutes les informations nécessaires pour les travaux de signalisation verticale permanente doivent figurer sur ces plans :

- L'emplacement des panneaux, des panonceaux de police, des balises J1 et J11, des supports et des massifs ;
- L'emplacement des panneaux et panonceaux de police, des panneaux directionnels des plaquettes de repérage (E52A et E52C) avec leur Point de Repère (PR), des balises J1 et J11, des panneaux à reposer, des plaques d'indication pour les ouvrages d'assainissement et borne d'incendie, des supports et des massifs de signalisation de police neufs à poser ;
- Les coupes structurées en travers des nouveaux massifs de support montrant la situation du support et du panneau ou panonceau relativement au bord extérieur de la BAU ou celui de la bande dérasée ;
- Les dimensions des nouveaux massifs des supports (Les notes de calculs pour le dimensionnement des massifs sont à fournir au maître d'œuvre) ;
- Le phasage des travaux et le calendrier d'exécution ;
- L'exécution des travaux préparatoires :
 - La dépose de panneau seul ou d'ensemble de police ;
 - la dépose de panneaux et registres directionnels ;
 - La dépose de toutes les plaquettes de repérage kilométrique et hectométrique (E52A et E52C) existantes, y compris la dépose de leurs supports et les accessoires de fixations. Cette dépose concerne les plaquettes sur dispositifs de retenue métalliques ou en béton ou entre barrières de retenue ;
 - La dépose de balises J1 et J11 existantes ;
 - La dépose de panneau d'indication fluviale, y compris les support et massif ;
 - Le sciage de support existant nécessaire à la mise en conformité de la signalisation de police ;
 - La démolition et l'évacuation des massifs des supports déposés, à - 20 cm par rapport au terrain naturel. En phase préparatoire, le maître œuvre vérifie l'état de tous les massifs existants des supports de panneaux et des panonceaux existants et l'état des supports existants de ces panneaux et panonceaux. Suite à ce contrôle, le maître œuvre fournit au titulaire le nombre exact de massifs de supports de panneaux et de panonceaux qu'il faut démolir et reconstruire, et aussi, le nombre exact de supports existants qu'il faut remplacer ;
 - La fourniture, le transport et la mise en place de la signalisation temporaire ;
- L'occultation provisoire de certains panneaux de signalisation existants ou neufs à la demande du maître d'œuvre, et leur désoccultation ;
- Le repérage des points d'implantations de la signalisation verticale de police permanente neuve ;
- La fourniture, le transport et le déchargement au sol sur le lieu de livraison : des fourreaux, des supports (y compris obturateurs), des panneaux de police, des panonceaux, des panneaux directionnels, des balises J11 auto-relevables et des balises J1, des plaquettes kilométrique et hectométrique de repérage, des plaquettes d'identification des ouvrages hydrauliques, d'étiquette de borne d'incendie, des bouchons pour tous les supports et en particulier les supports sciés, des accessoires

nécessaires à la fixation des panneaux et des panonceaux sur leurs supports et à la fixation des supports ;

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre des matériaux (Béton, armatures, planches à coffrage, film polyane, gaine TPC) ;
- Les essais sur béton ;
- L'exécution des fouilles, la fourniture complète des matériaux nécessaires et la réalisation des massifs de fondation des supports des panneaux et panonceaux, y compris la fourniture et la pose de fourreaux dans ces massifs ;
- L'exécution des fouilles, la fourniture complète des matériaux nécessaires et la réalisation des massifs de fondation des supports des plaquettes de repérage (Il n'y a pas de fourreau dans ces massifs) ;
- La reconstruction éventuelle des réseaux existants (Assainissement, électrique, gaz, télécommunication et transmission d'informations, etc) qui pourraient se trouver dans l'emprise des massifs ou qui auraient été détériorés lors de l'exécution des fondations ;
- La fixation des panneaux et des panonceaux sur leurs supports ;
- La pose de bouchons sur les supports sciés ;
- La pose de plaquettes de repérage kilométrique double face ou simple face sur barrières béton, entre les glissières métalliques ou en béton sur leurs supports, y compris : la pose de leur support, des obturateurs des supports et de socle ainsi que tous les accessoires nécessaires aux différentes fixations ;
- La fourniture et pose de plaquettes de repérage hectométrique simple face sur flan de barrière béton ou sur glissière métallique, y compris, dans ce cas, la pose de leur support, des obturateurs des supports et de socle ainsi que tous les accessoires nécessaires aux différentes fixations ;
- La fourniture seule de plaquettes kilométrique et hectométrique simple face, leurs supports et les plaquettes hectométrique sans support, y compris toutes les fixations ;
- La repose de panneaux ou panonceaux existants estimés en bon état par le maître d'œuvre, avec fourniture de tous les éléments neufs de fixation utiles à la repose ;
- Le remblaiement des fouilles abandonnées et la mise en état des sols à l'identique de ceux existants avant les travaux ;
- Le nettoyage du chantier : Après exécution des travaux, le titulaire doit procéder au nettoyage de la plate-forme routière par balayage, selon le cas par arrosage au moyen d'un jet à haute pression et à l'enlèvement des matériaux répandus accidentellement sur la chaussée ;
- Le transport et l'évacuation des déchets du chantier selon le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Évacuation des Déchets (SOSED) du marché. Le titulaire doit évacuer tous les matériaux issus des démolitions, du fraisage et des terrassements (Massifs de fondation, fraisats, déblais, etc) ou issus des déposes (Fourreaux, supports, panneaux, panonceaux, ect) vers des décharges, conformément au SOSED. La décharge sera soit de classe 2 pour les métaux, le bois ou le plastique, soit de classe 3 pour les bétons et gravats. Le titulaire doit remettre au maître d'œuvre les procès-verbaux de réception des matériaux de démolition et de dépose délivrés par les gestionnaires des décharges ;

- Le récolement des travaux réalisés.

Ce marché se place dans le cadre de l'application de diverses instructions et de normes en vigueur. Le titulaire doit informer le maître d'œuvre de tous les travaux non prévus au marché et estimés indispensables à la sécurité des usagers, à la sauvegarde et à la maintenance des différents signaux.

I.3 - CONNAISSANCES DES LIEUX ET CONTRAINTES

Le titulaire est censé avoir pris connaissance de toutes les contraintes et des lieux sur lesquels seront implantés les ouvrages. À cet effet et sur la demande du titulaire, le maître d'œuvre donne à celui-ci tous les renseignements en sa possession (renseignements d'ordre géologique et géotechnique, etc).

Le titulaire prend en compte les contraintes de phasage des travaux indiquées dans l'annexe n°1 du CCAP.

F.II - PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX

II.1 - RÉFÉRENCES DE LA SIGNALISATION DE POLICE

Les performances visuelles (Rétroreflexion, couleurs) ou mécaniques (Résistance mécanique, durabilité du film) des nouveaux panneaux et panonceaux et des nouveaux supports, doivent être au moins celles des normes CE en vigueur à la date de la réalisation des travaux.

Les formats et décors des nouveaux panneaux et panonceaux sont conformes aux normes NF en vigueur à la date de la réalisation des travaux. Ils respectent les règles mentionnées dans les parties : n°1, n°2, n°3, n°4 et n°5, de l'Instruction Interministérielle sur la circulation Routière (IISR), approuvées par l'arrêté en date du 16 février 1988, et les textes subséquents qui la modifient (Versions consolidées).

Les nouveaux panneaux et panonceaux et les nouveaux supports, doivent avoir la double certification CE produit de construction et NF complémentaire (Certification NF uniquement par l'ASCQUER).

Les supports seront conformes aux normes XP P98 – 530, XP P98-531.

Toutes les certifications doivent être en cours de validité à la date de signature du marché. Les certificats de droit d'usage à jour seront à joindre à l'offre, ainsi que les autorisations d'emploi délivrées par la DSCR (Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières).

II.2 - ORIGINES ET CONFORMITÉ DES MATÉRIAUX

Dans une note annexée à sa soumission, le titulaire indique les origines des nouveaux panneaux et panonceaux, des nouveaux supports, des fixations et balises neuves, des ciments et agrégats proposés à l'emploi. Il précise également les modes de fabrication et doit joindre une copie des certificats d'homologation ou d'agrément en cours de validité pour tous les types de matériaux et matériels proposés à sa soumission.

Le titulaire doit s'assurer que les fabricants utilisent des imprimantes numériques certifiées lors de la fabrication des panneaux et panonceaux.

Chaque fourniture fait l'objet d'une présentation sous forme de fiche d'agrément pour une demande d'acceptation au maître d'œuvre.

Les marques CE+NF des nouveaux panneaux et panonceaux et des nouveaux supports, doivent être apposées à leur dos ou sur le support, de façon indélébile, et comporter en plus les renseignements réglementaires suivants :

- Le lieu et l'année de leur fabrication ;
- Le numéro de certification CE, celui de l'organisme notifié et celui de leur performance (Norme de référence) ;
- Le numéro de certification NF.

Le logo du fabricant des nouveaux panneaux, panonceaux et support est facultatif.

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

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

Chaque fourniture (panneaux, panonceaux, supports et éléments de fixation) doit être conforme à leur fiche technique.

II.3 - PANNEAUX DE POLICE ET PANONCEAUX

II.3.a. Type, gamme, et matériaux des panneaux et panonceaux à poser

α) Le type

Les panneaux de police à poser sont de type A, B, AB et C. Les panonceaux sont de type M1 ou M9.

Les types de panneaux d'identification des ouvrages hydrauliques et de signalisation de borne d'incendie sont mentionnés ci-après.

β) La gamme

La gamme des panneaux est très grande, s'ils sont implantés en accotement ou en TPC de l'autoroute A1 dans le sens Paris Lille, entre les PR 186+490 et PR 193+323, excepté le seul panneau type C24 gamme normale implanté sur DBA en TPC, vu l'espace réduit de celui-ci.

La gamme des panneaux et panonceaux est grande, s'ils sont implantés dans les accotements :

- Des d'insertion bretelles avant leur point d'entrée au plus tôt (E.1,00 m) ;
- Des bretelles de sorties après leur point ou le musoir de divergence atteint une largeur de 1,00 m (S.1,00 m).

Dans les autres cas et notamment les sur les bretelles des échangeurs, les panneaux sont de gamme normale.

γ) Les matériaux

Tous les composants des panneaux et panonceaux sont en alliage d'aluminium ou en acier galvanisé.

Les décors sont imprimés sur des films au moyen d'encre, ou de vernis. Les décors, symboles et caractères utilisables sur le film apposé sur les subjectiles sont définis dans le catalogue des décors. Les décors sont réalisés suivant les normes en vigueur à la date du premier jour du mois d'établissement des prix du présent marché, visé au CCAP.

Le subjectile des panneaux et panonceaux est recouvert d'un film rétro-réfléchissant ou microprismatique de classe 2. Sa performance de rétro-réflexion est au minimum de 180 Cd/Lux/m² (Voir l'article n°13 de l'arrêté du 7 juin 1977).

L'utilisation de films rétro-réfléchissants de classes, de technologies ou de fabricants différents n'est pas admise sur un même panneau.

Le film rétro-réfléchissant ne doit comporter au maximum qu'un seul raccord. Le film doit être marqué au filigrane du symbole identifiant le fabricant et le type de produit.

II.4 - SIGNALISATION DIRECTIONNELLE

II.4.a. Caractéristiques générales

Normes : NF P 98-542, NF P 98-531, NF P 98-532 – 0 à 7.

Le titulaire doit produire les fiches « KADRI » et les présenter au maître d'œuvre. Après validation de ces fiches, le titulaire procède à l'exécution des travaux relatifs à la fourniture et à la pose.

Les approvisionnements de tous les éléments entrant dans la composition des panneaux de signalisation de direction doivent être conformes aux prescriptions des normes P 98-551 et P 98-552.

L'acier inoxydable X2 CR NI MO 18-14-3 (EN 1.4435) ou l'acier inoxydable X2 CR NI MO 17-12-2 (EN 1.4404) sont également autorisés.

Ces panneaux ont une conception identique. Ils sont formés de lattes horizontales en ce qui concerne les décors.

Des baguettes latérales verticales sont solidement fixées à chaque bord vertical des ensembles de lattes.

Les subjectiles sont inoxydables, soit par leur nature, soit par traitement de leur surface.

L'ensemble des panneaux de signalisation mis en place sont en profilé d'alliage, d'aluminium ou en acier inoxydable.

Les angles ne sont pas arrondis, sauf pour les panneaux sur aire de hauteur d'implantation inférieure à 2,30 m sous panneau, pour lesquels il est prévu un arrondi de 5 cm de rayon.

L'ensemble des panneaux de signalisation doit être conforme aux normes en vigueur.

Toutes les homologations ou certifications doivent être en cours de validité à la date de signature du marché. Les certificats sont joints à l'offre.

II.4.b. Revêtements

Normes de références : NF P 98-520 à NF P 98-529.

Tous les signaux sont revêtus d'un film rétro réfléchissant conforme aux normes en vigueur. Ce film est de classe II à structure micro-prismatique. Sa performance de rétro-réflexion est au minimum de 180 Cd/Lux/m².

Les films font obligatoirement apparaître en filigrane la marque du fabricant et doivent être conformes aux spécifications des normes. Les certifications des produits sont à joindre à la réponse.

L'entreprise présente une garantie au moins égale à celle définie pour les films de classe II à structure micro-prismatique.

II.4.c. Interface panneau et structure

Tous les assemblages boulonnés sont réalisés d'écrous freinés impérativement par des contre-écrous identiques aux écrous.

La boulonnerie utilisée pour la fixation doit être sans incompatibilité galvanique.

L'utilisation de colles, de freins de type Nylstop ou équivalent est interdite. La hauteur minimale des écrous et contre-écrous employés est de 12 mm chacun.

Tous les autres équipements de fixation doivent être inoxydables, éventuellement broches, etc.

II.5 - BALISES

Les matériels de signalisation de balisage doivent être homologués ou avoir obtenus un avis favorable à l'emploi dans les conditions générales d'homologation des équipements routiers de signalisation de sécurité et d'exploitation définies dans le cahier des charges de panneaux de signalisation (arrêté du 26 juillet 1985 – fascicules spéciaux n°85-43 bis et 85 – 43 ter) et répondre aux normes NF P 98-540 et NF P 98-541. Ils sont en matériaux composites homologués.

Les matériels de signalisation plastique doivent répondre aux normes en vigueur. Leur homologation doit figurer au répertoire de l'ASCQUER ou équivalent.

D'une manière générale, les fournitures relatives à la signalisation de balisage doivent être obligatoirement certifiées ou agréées par le Ministère des transports.

Les produits doivent respecter les dispositions suivantes :

- Les balises de virage J1 sont conformes à la norme NF P 98-585 et aux prescriptions données à l'annexe V du livre 1, première partie sur la signalisation routière. Elles sont en polyéthylène, haute densité, traitées anti-UV et teintées dans la masse de hauteur 1,60m, épaisseur 4 mm. Elles sont équipées d'un collier retro-réfléchissant de classe 2. Les balises à fixer sur les dispositifs de retenue sont équipées d'une patte métallique en acier galvanisé. Leur hauteur est de 80 cm et de diamètre 20 cm.
- Les balises J11 auto-relevables sont en matière souple recyclable et répondent à la norme NF P 98-583. Elles sont solidaires du sol par un système de fixation et doivent avoir les caractéristiques techniques suivantes :

Dimensions	Hauteur 720 mm x diamètre 195 mm
-------------------	----------------------------------

Balise	Auto-relevable en PEBD (polyéthylène de basse densité)
Fixation	Perçage de l'enrobé avec un foret de diam.16 mm – Douille M12
Résistance	Résiste aux intempéries
Coloris	Blanc
Rétro-réfléchissant	Classe 2

Elles seront fournies avec leur système de fixation. Les parties métalliques de fixation auront reçu un traitement contre la rouille.

Tous les éléments de balisage sont revêtus de film rétroréfléchissant homologué.

Les films utilisés pour la réflectorisation doit obligatoirement faire apparaître en filigrane la marque du fabricant.

Ce film ne doit pas présenter de défaut d'adhérence, de cloque ou de rayures. Afin de garantir une bonne adhérence du film, les panneaux subissent un traitement de dégraissage, dérochage et chromatation avant l'application du film.

Les encres utilisées dans le cadre du présent marché sont certifiées et proviennent du même fabricant que le film utilisé pour la face active du signal.

II.6 - SUPPORTS OU PANNEAUX DE POLICE

Tous les supports seront équipés d'un obturateur.

II.6.a. Dimensionnement

Les différents supports, pour les panneaux de police, utilisés sont classés en fonction du moment de flexion maximale admissible (Mf), comme suit :

Classe	MB	MC
Mf en daN.m	250	500

Tous les supports pour les panneaux de signalisation verticale de police permanente et pour les plaquettes de repérage, doivent résister à la sollicitation des efforts dus au vent selon les normes : NF EN 1991-1-3, NF EN 1991-1-3 /NA et NF EN 1991-1-4.

Le titulaire doit vérifier les dimensions des supports prévus (Section, longueur et profondeur des fiches) et fournir au maître d'œuvre, 2 mois avant la fabrication proprement dite des panneaux, toutes les justifications des calculs réglementaires de dimensionnement des supports, ainsi que la profondeur de la fiche pour chaque type et catégorie de panneaux. La valeur de la sollicitation de l'effort dû au vent, toutes pondérations comprises, est de 130 daN/m² pour tous les panneaux.

Deux types de support sont prévus au titre du présent marché :

- Section rectangulaire : 80 mm par 80 mm ; épaisseur : 3 mm (Uniquement pour les nouveaux supports de panneaux de police) ;

- Section carrée : 40 mm par 40 mm ; épaisseur : 3 mm (Uniquement pour les plaquettes de repérage E52A et E52B).

II.6.b. Matériaux

α) Aciers et alliages aluminium

Les supports sont soit en acier, soit en aluminium.

Les aciers laminés et tôles d'aciers, y compris les tôles d'épaisseur inférieure à 5mm, entrant dans la fabrication des ouvrages de signalisation sont de la nuance E 26, définis par la norme NF 35 501 ou doivent répondre aux caractéristiques définies par le titre III, Fascicule 4 du CCTG.

Les qualités retenues sont les suivantes :

- Constructions boulonnées ou rivées : toutes qualités ;
- Constructions soudées : qualités 3 ou 4.

Les ouvrages en acier laminé soudé sont protégés par galvanisation à chaud. Le zinc employé sera le zinc Z 8 NF 55 101 à moins 0,5 % d'impuretés.

Les alliages d'aluminium sont choisis par les alliages types suivants : 5754, 6060 et 7020. Ils seront conformes aux normes en vigueur.

β) Fixations

Les accessoires de fixation doivent être traités pour résister à la corrosion (Brides, boulons, écrous, rondelles, colliers).

Les boulons d'assemblage doivent être :

- Soit des boulons en acier inoxydable Z 6CN 18.8 ou 18.10 (NF A 35 572) ;
- Soit des boulons en alliage d'aluminium 7075 anodisés colmatés au bichromate de potassium et imprégnés de lanoline.

Les boulons qui assemblent les pièces participant à la résistance d'ensemble de la structure doivent avoir un diamètre supérieur ou égal à 12 mm.

Les tiges filetées sont prosrites.

II.7 - MASSIFS NEUFS DE FONDATION

II.7.a. Dimensions

Le titulaire effectue les calculs nécessaires et réalise les dessins d'exécution des massifs d'ancrage.

II.7.b. Les Bétons

Pour les massifs, les matériaux constituant le béton sont conformes aux normes suivantes :

- XP P 18-545 et NF EN 12 620 : Granulats naturels pour bétons hydrauliques ;
- NF EN 1008 : Eau de gâchage ;
- NF EN 934-2 : Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis ;
- NF EN 206-1 : Bétons prêts à l'emploi ;

- NF EN 197-1 et NF P 15-319 : Ciments.

Les bétons proviennent d'usines de béton prêt à l'emploi (BPE) bénéficiant de l'inscription à la liste d'aptitudes des centrales de BPE et conformes à la norme NF EN 206-1 d'avril 2004.

Le béton est référencé comme suit : C25/30-XF2-S2-CI1.0 – Dmax31.5.

II.8 - FOURREAUX POUR SUPPORT DE PANNEAUX DE SIGNALISATION

Les fourreaux neufs pour support sont agréés par le maître d'œuvre. Chaque fourreau a une dimension légèrement supérieure à celle du support associé. Il est obturé à l'une des extrémités avec une vis de blocage permettant la stabilisation du support à l'autre extrémité.

La longueur minimale des fourreaux est de 0,60 m. Les fourreaux sont en acier galvanisé et doivent résister à la corrosion ; ils sont galvanisés à chaud par immersion dans le zinc fondu à raison d'au moins quatre (4 g/dm) grammes par décimètre carré.

II.9 - PLAQUETTES DE REPÉRAGE

Les plaquettes kilométrique (E52A) et hectométrique (E52C) sont à fixer sur des supports en acier galvanisé ou en alliage d'aluminium de dimensions 40 mm par 40 mm de section et 3 mm d'épaisseur. La pose de ces plaquettes concerne tout le linéaire, en section courante, du PR 186+500 au PR 193+400 en TPC de l'axe A1.

II.10 - PLAQUETTES D'IDENTIFICATION D'OUVRAGE HYDRAULIQUE

Les plaquettes d'identification d'ouvrage d'assainissement sont en acier galvanisé ou en alliage d'aluminium de dimensions : 300 mm de longueur, par 200 mm de largeur, par 3 mm d'épaisseur. Les plaquettes seront sur fond blanc et indiqueront le PR et le nom de l'ouvrage. Les décors des plaquettes seront fournis en cours de période de préparation. Ces plaquettes sont :

- Rivetées sur le haut des lisses des barrières métalliques ;
- Vissées sur le flanc avant des barrières en béton (Du côté des voies en circulation).

II.11 - PANNEAU DE SIGNALISATION DE BORNE INCENDIE

Ce panneau rectangulaire de dimensions 200 x 300 mm doit être conforme à la norme européenne EN ISO 7010.

II.12 - PROTECTION ANTICORROSION

Les supports en acier sont galvanisés à chaud selon la norme NF EN ISO 1461, par immersion dans le zinc. La qualité du zinc est conforme à la norme NF A 55 – 111.

En cas de boulonnerie en acier, l'acier est soit inoxydable, conformément à la norme NF EN 10 088-3, soit traité par galvanisation à chaud, conformément à la norme NF EN ISO 1461, ou par un procédé donnant une durabilité au moins équivalente.

Les produits utilisés pour la protection anticorrosion des panneaux, des supports et des systèmes de fixation (Galvanisation, peinture, etc) sont laissés à l'initiative du fabricant.

F.III - MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

III.1 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Le titulaire doit :

- Déposer tous les panneaux et panonceaux existants de signalisation verticale de police permanente fixés sur leur support conformément aux plans pour exécution relative aux équipements du projet (plans réalisés par le titulaire et validés par le maître d'œuvre) ;
- Déposer toutes les plaquettes de repérage existantes (y compris leurs éléments de fixation : brides, boulonnerie) fixées à leur support ;
- Déposer les balises J1 et J11 existantes ;
- Scier les supports existants pour la mise en conformité de la signalisation de police ;
- Déposer des panneaux de signalisation directionnelle ;
- Déposer un ensemble d'indication fluviale, y compris support et démolition du massif de fondation ;
- Déposer tous les supports existants de panneaux, panonceaux et plaquettes de repérage ;
- Transporter et entreposer en dépôt certains supports existants de panneaux suivant les prescriptions du maître d'œuvre ;
- Démolir les massifs existants des supports de panneaux jugés en mauvais état par le maître d'œuvre lors de son contrôle effectué au commencement du chantier ;
- Démolir les massifs existants des supports de plaquettes de repérage ;
- Transporter et évacuer, à ses frais, les matériaux et déchets excédentaires vers des décharges de son choix, conformément au SOSED, acceptées préalablement par le maître d'œuvre.

Le titulaire est responsable des dégâts causés par l'inobservation de ces prescriptions. Dans ce cas, les articles endommagés sont remplacés par le titulaire à ses frais.

III.2 - IMPLANTATIONS

III.2.a. Piquetage général

Le piquetage d'implantation des massifs neufs des supports neufs ou existants : de la signalisation verticale de police permanente et des plaquettes de repérage comprend la matérialisation par un piquet de chaque massif de fondation.

Le titulaire procède à ses frais à la pré-implantation puis à l'implantation définitive des panneaux et des plaquettes sur site, conformément aux dispositions techniques d'implantation des panneaux et plaquettes.

La pré-implantation doit faire l'objet d'une validation par le maître d'œuvre.

III.2.b. Piquetage spécial des ouvrages souterrains

Le titulaire doit contacter obligatoirement les concessionnaires de réseaux afin de vérifier l'implantation de leurs ouvrages.

III.3 - EXÉCUTION DES MASSIFS DE SIGNALISATION DE POLICE

Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour protéger les différents réseaux éventuels (Canalisations, conduites câbles, etc) qui peuvent se trouver au droit des fouilles.

Des sondages sont notamment exécutés toutes les fois que la présence d'un obstacle quelconque peut être présumé.

Le titulaire doit transporter et évacuer, à ses frais, les matériaux et déchets excédentaires vers des décharges de son choix, conformément au SOSED, acceptées préalablement par le maître d'œuvre.

Avant de couler les massifs, le titulaire prévient, 3 jours ouvrés avant le coulage, le maître d'œuvre. Avant bétonnage, les fouilles font l'objet de constats de qualité de la part du représentant du maître d'œuvre.

III.3.a. Fouilles des massifs

Des sondages supplémentaires sont exécutés pour vérifier la nature et la consistance du sous-sol et pour s'assurer de la possibilité de passage.

Les fouilles pour massifs sont exécutées avec tout engin approprié selon la nature du terrain. Les dimensions des fouilles des supports de panneaux et panonceaux sont calculées par le titulaire qui doit fournir au maître d'œuvre les notes de calculs de ces dimensionnements.

Les réseaux existants dans le sous-sol au droit des massifs doivent être protégés par tout dispositif agréé par les gérants des réseaux. Le prix des massifs tient compte de cette difficulté.

Le fond de fouille est réglé et damé. Le titulaire doit assurer les épaissements qui peuvent s'avérer nécessaires. Tous les travaux des terrassements des fondations doivent être exécutés à sec. Les fouilles sont blindées chaque fois qu'il est nécessaire pour éviter de souiller le béton des massifs dans sa masse et pour respecter les règles de sécurité.

III.3.b. Mise en œuvre du béton

Le béton des massifs de fondation des supports de panneaux de signalisation de police et des plaquettes de repérage est coulé à pleines fouilles. Ils sont tous coulés en une seule passe. Le bétonnage n'est pas autorisé au-dessous de cinq (+5 °C) degrés Celsius.

Le béton des massifs de fondation des supports de panneaux de signalisation de police et des plaquettes de repérage n'est pas armé.

Les massifs des supports de panneaux de signalisation ont un fourreau scellé dans leur béton. Mais les massifs des supports de plaquettes de repérage n'ont pas de fourreau dans leur massif.

La partie supérieure des massifs de fondation des supports d'ensemble de police se situe à 5 cm au-dessus du terrain naturel.

Le dessus des massifs de fondation des supports des plaquettes de repérage se situe obligatoirement à plus de 5 cm du niveau du terrain pour faciliter l'entretien autour du support. Ces massifs ont tous un nez de sécurité de 5 cm de rayon situé sur le pourtour de la surface supérieure des massifs.

III.4 - POSE D'ENSEMBLE DE SIGNALISATION DE POLICE

Chaque support est posé obligatoirement d'un seul tenant, sans raccord ni soudure.

Il doit y avoir un point de fixation sur chaque support, en haut et en bas de chaque panneau ou panonceau.

La hauteur des supports de panneaux de signalisation et des plaquettes de repérage (E52A et E52C), doit tenir compte de la profondeur d'encastrement de 60 cm minimum dans les massifs d'ancrage.

Tous les supports de panneaux de police doivent dégager un gabarit de 1m sous panneau et panonceau. La hauteur à prendre en compte est calculée sur la base de la cote altimétrique de la ligne de rive.

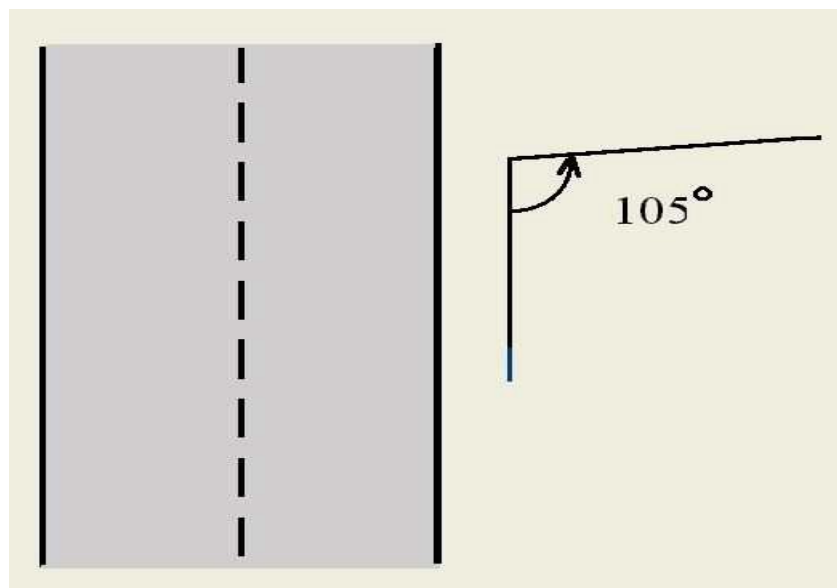
Chaque nouveau massif de support de panneau de police, de panonceau ou de plaquette de repérage simple face sur dispositif de retenue est situé de sorte que l'aplomb passant par le bord intérieur (Côté chaussée) du panneau de police ou de panonceau ou de plaquette de repérage soit :

- À une distance minimale de 0,70 m du talon intérieur (Côté chaussée) des barrières béton ;
- À une distance minimale égale à la largeur de fonctionnement W des barrières métalliques.

Chaque massif de support de plaquette de repérage double face est situé au centre du TPC de l'A1.

III.5 - POSE DE PANNEAUX DIRECTIONNELS SUR SUPPORTS EXISTANTS

Le titulaire doit produire les fiches « KADRI » et les présenter au maître d'œuvre pour validation. L'entrepreneur peut par la suite procéder à la pose soignée des panneaux et registres sur les supports et mâts existants. Il doit vérifier l'orientation des panneaux directionnels implantés sur accotements de façon à former un angle de 105 ° avec l'axe de la voie selon le schéma ci-dessous.



Il doit y avoir un point de fixation sur chaque support en haut et en bas de chaque panneau. Pour les panneaux en forme de lattes horizontales, chaque latte doit être fixée sur chaque support.

Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les supports doivent permettre leur positionnement définitif par déplacement horizontal et vertical des points de fixation.

III.6 - POSE DES PLAQUETTES DE REPÉRAGE

Les plaquettes de repérage sont posées en TPC dans le sens Paris – Lille et dans le sens Lille-Paris. Les plaquettes kilométriques sont posées :

- En double face sur barrières béton type DBA ;
- En simple face sur glissière métallique ;

Leurs supports sont, dans ces cas, posés sur dispositifs de retenue (en béton ou en métal) avec système de fixation adapté à chaque cas de figure.

- En double face, entre barrières béton type GBA. Leurs supports sont scellés dans les massifs sans fourreaux.

Les plaquettes hectométriques simple face sont posées :

- Sur glissière métallique avec support ;
- Sur flan avant de barrière en béton, DBA ou GBA, du côté des voies en circulation.

III.7 - IMPLANTATION ET POSE DES BALISES

Les balises J1 et J11 projetées doivent être implantées dans les règles de l'art et selon la réglementation en vigueur à la place des balises existantes, sauf contrainte majeure. Dans le cas où l'implantation est impossible, le titulaire doit informer le maître d'œuvre.

III.7.a. Balises J1

La profondeur dans le sol est de 30 cm minimum. Ces balises sont montées pied noyé dans le massif ou fixées sur dispositifs de retenue.

III.7.b. Balises J11

Chaque balise J11 doit être vissée dans une douille à l'aide d'une clé de serrage. Cette douille est scellée dans le sol (enrobé) à l'emplacement d'un trou de 16 mm de diamètre et 150 mm de profondeur préalablement percé dans le sol. Avant le scellement de la douille dans le sol, le trou doit être dépoussiéré et propre.

III.7.c. Occultation provisoire

Jusqu'à la date de mise en service des chaussées définitives et à la demande du maître d'œuvre, le titulaire doit assurer l'occultation provisoire éventuelle des panneaux ou la mise en œuvre d'une signalisation temporaire en attente de la pose définitive, s'il y a risque d'insécurité pour la circulation publique.

L'occultation est réalisée au moyen d'un géotextile de cent quatre-vingt-dix (190 g/m²) gramme par mètre carré, cache opaque, recouvrant tout ou partie du panneau considéré et ne détériorant pas le film rétro réfléchissant. Ces caches doivent éviter tout risque de condensation. La fixation de ces caches permet de résister durablement aux effets du vent jusqu'à la date de leur enlèvement. L'emploi d'autocollants ou de dispositifs pouvant détériorer les films rétro réfléchissants sont interdits.

Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour la désoccultation le jour de la mise en service, conformément aux directives du maître d'œuvre.

III.7.d. Résistance mécanique

Les signaux, supports et massifs d'ancrage doivent résister aux efforts dus au vent sans rupture ni déformation. En particulier, les boulons comportent un système de blocage qui les rend indesserrables sous les vibrations dues aux rafales.

III.7.e. Récolement des travaux

À la fin des travaux le titulaire fournit au maître d'œuvre le dossier de récolement relatif aux travaux réalisés.

Tous les plans comportent les repères, symboles et données nécessaires à leur exploitation.

Pour la signalisation verticale de police permanente, le dossier de récolement doit comporter pour chaque ouvrage :

- La fiche d'intervention dûment remplie ;
- La photo numérique de chaque ouvrage et la grille de saisie (modèle ci-dessus ou équivalent) des signaux permanents fournie par le gestionnaire ;
- Les procès-verbaux éventuels.

N° ensemble		Gamm e	Qualit é	Classe du film	Fabricant du film	Fabricant du panneau	Année de fabricatio n
N° Photo 1	1						
Type support	2						
Dimension support	3						
HSP (m)	4						
Latéralisation	5						
Sens	6						
Route	Type de glissières						
PR +		Distance du bord du panneau				
Vitesse	Éclairage :			Ville :			

F.IV - CONTRÔLES

IV.1 - CONTRÔLE DES FOURNITURES

Le maître d'œuvre se réserve le droit de contrôler l'ensemble des éléments constituant la signalisation verticale permanente avant toute mise en œuvre.

L'identification des panneaux, panonceaux et plaquettes, est faite par inscription claire et lisible de leur numéro selon les plans d'exécution, du nom de la route et du PR de la route au travers ils sont implantés.

L'identification des nouveaux supports est identique à celle des panneaux, panonceaux et plaquettes.

Toutes les fournitures étant homologuées, elles sont soumises aux dispositions réglementaires en vigueur, en particulier de l'article 9 de l'arrêté du 3 mai 1978, complétées par celles de l'arrêté du 26 juillet 1985 (fascicule spécial n° 85.43 ter) notamment son article 18 qui décrit les modalités du contrôle continu que doit exercer le fabricant au titre de l'homologation de son matériel.

Au titre du présent marché, le titulaire fournit en même temps que les livraisons les résultats du contrôle continu exercé sur le ou les lots de panneaux et de supports objet du marché. Ces résultats sont présentés sous forme de fiches permettant l'identification du ou des lots établies pour les étapes suivantes :

- Mise en fabrication : conformité aux documents d'exécution ;
- Contrôles : résultats de tous les contrôles prévus au cahier des charges d'homologation ;
- Livraison : conformité des dates et du lieu de livraison mode et moyens de transport.

En cas de non présentation des résultats prévus, le maître d'œuvre effectue par le laboratoire de son choix les contrôles prévus par le cahier de charges d'homologation dans ce cas, les essais sont réalisés aux frais du titulaire quel qu'en soit le résultat ; et il sera fait application des pénalités prévues à l'article 4.4 du CCAP.

IV.2 - CONTRÔLE DE LA PROTECTION DES MATÉRIAUX

Pour la galvanisation et la métallisation, les contrôles suivants sont à effectuer selon les normes en vigueur :

- Contrôle du métal d'apport : le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des analyses chimiques du métal d'apport ;
- Contrôle de l'aspect et de l'adhérence : le maître d'œuvre se réserve le droit de contrôler l'aspect et l'adhérence du revêtement de zinc conformément aux normes françaises en vigueur ;
- Contrôle de l'épaisseur du revêtement : le contrôle de l'épaisseur est effectué par mesures magnétiques conformément au mode opératoire défini par le paragraphe 4.12 de la norme NF 191 201.

Le résultat des mesures effectuées est interprété conformément au 2^e alinéa du paragraphe 3.11 de la norme précitée.

En cas de rejet par le maître d'œuvre par insuffisance d'épaisseur, le titulaire peut demander un contrôle en laboratoire suivant les essais définis par la norme NF A 91 121.

L'échantillon à analyser est constitué par trois fractions de la pièce choisie par le maître d'œuvre.

Ce contrôle est dû par le titulaire et les prix remis tiennent compte de celui-ci.

IV.3 - CONTRÔLE À LA RÉCEPTION

Le titulaire doit procéder aux essais et réglages de réception en fin de travaux.

Ces essais et réglages portent sur les points suivants :

- Horizontalité des panneaux ;
- Verticalité des supports ;
- Fixation des panneaux et des balises sur leurs supports ;
- Solidité de l'ancrage et des fixations.

FASCICULE G - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX CONCERNANT LES ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

Le présent fascicule du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications des matériaux et produits, les conditions de fourniture, de transport, de mise en œuvre des équipements dynamiques.

Ce marché se place dans le cadre de l'application de diverses instructions et de normes en vigueur.

G.I - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX SUR LES BOUCLES DE COMPTAGE

I.1 - PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ET DÉFINITION DES TRAVAUX

Le présent fascicule définit les spécifications des matériaux et produits, les conditions de fourniture, de transport, de dépose, de mise en place pour les travaux de réfection de boucles de comptage.

Toutes les prescriptions sont établies par référence au CCTG, les normes en vigueur, les instructions et les guides ministériels.

Consistance des travaux :

Les travaux comprennent, comme décrit dans le dossier de plans :

- Les études d'exécution définies dans le présent CCTP ;
- La réfection des boucles de comptage liées aux 3 stations SRDT y compris les retours de boucles ;

N° Station	Autoroute	Point de Repère
0001S0110	A1	190+543
SEA DOURGES	A1	187+500
Nouvelle Station – ID 0001S0050	A1	186+600

- Le transport, le déchargement et le suivi du traitement des déchets ;
- La mise en stock ou en dépôt, la reprise et la mise en œuvre de l'ensemble des pièces, y compris les déplacements des matériels. Les équipements non reposés seront transportés et mis en décharge ;
- Le récolement des travaux réalisés.

Le titulaire doit informer le maître d'œuvre de tous les travaux non prévus au marché et estimés indispensables à la sécurité des usagers.

I.2 - CAPTEURS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Dans les sections concernées par les travaux, le titulaire est amené à réfectionner les boucles électromagnétiques de mesures de trafic intégrées dans les couches de roulement.

Le plan A.3.2.3 concernant l'implantation des boucles de comptage existantes est fourni dans le cadre du présent marché.

I.2.a. Description des travaux

Les travaux comprennent :

- La reconnaissance des sites préalablement à la réalisation des travaux ;
- La mise hors service des installations existantes avant le démarrage des travaux ;
- L'implantation des capteurs électromagnétiques ;
- La fourniture à pied d'œuvre de l'ensemble des matériaux nécessaires à la réalisation des capteurs et leurs raccordements ;
- La réalisation des boucles électromagnétiques, y compris les saignées ;
- La réalisation des tranchées et pose de fourreaux de raccordement aux stations ;
- La réalisation des raccordements en TPC et en accotements ;
- Les sujétions de franchissement des ouvrages d'assainissement et des dispositifs de retenues s'il y a lieu ;
- Les raccordements des capteurs à leurs stations respectives ;
- Les essais et la réception contradictoire des capteurs avec le maître d'œuvre ou son représentant ;
- Les sujétions liées à la coordination des travaux inclus dans le présent marché ;
- Les reprises éventuelles des capteurs non conformes ;
- La signalisation temporaire des travaux.

Les prestations de réfection des capteurs électromagnétiques peuvent être réalisées sur chaussée rabotée ou sur couche de liaison en BBSG.

Chaque voie de circulation sera équipée de 2 boucles électromagnétiques de détection.

I.2.b. Nature des matériaux et exécution des travaux

Les caractéristiques communes et les règles d'implantation des capteurs électromagnétiques encastrées dans les chaussées doivent être conformes aux spécifications de la norme NF P 99-301, relative à la définition, aux caractéristiques et à la mise en œuvre de capteurs à boucles inductives.

Un capteur à boucles inductives est composé d'une boucle, d'une queue de boucle et éventuellement d'un retour de boucle.

α) Boucle

La boucle est la partie rectangulaire du capteur située sur la chaussée.

L'implantation du centre de la boucle doit coïncider avec l'axe de la voie concernée. Les boucles d'un même sens de circulation doivent toutes être parfaitement alignées.

Les boucles doivent être à l'axe de la station et symétriques dans les deux sens de circulation.

Les dimensions d'une boucle pour une voie de 3,50 mètres de largeur sont :

- **1,80 m de longueur ;**
- **1,50 m de largeur ;**
- **0,10 m de profondeur par rapport au support fini.**

Les tolérances d'implantations sont définies à l'article 6.2 de la norme NF P 99-301.

Les tolérances d'orthogonalité doivent être conformes à la classe B de la norme NF P 99-301.

La largeur de la saignée doit être de 10 à 15 mm. L'intérieur des angles droits doit être cassé et une protection du câble doit être installée. La saignée doit être nettoyée et séchée parfaitement. Un lit de sable sec et de granulométrie 0,05 mm doit être posé en fond de saignée, sur une épaisseur de 1 cm.

La boucle doit être composée de 3 spires du câble de boucle, qui est constitué d'un câble multibrins souple en cuivre présentant une section de 1,5 mm² maximum, conforme aux prescriptions de la norme NF C 93 251. Ce câble doit être entouré d'un isolant PVC ou PTFE présentant une tenue à la température comprise entre -40°C et +200 °C et doit résister aux hydrocarbures et agents chimiques.

Le rebouchage de la saignée doit être réalisé avec un produit compatible avec la couche de roulement, qui doit être coulé à chaud par passes successives. L'excès du produit doit être enlevé et évacué par le titulaire conformément à son SOSED. Enfin, le dessus des saignées doit être saupoudré de sable sec avant la remise en circulation.

β) Queue de boucles

La queue de boucles est la partie du capteur en continuité du câble formant la boucle. Elle doit être torsadée manuellement à raison d'un minimum de 10 spires par mètre linéaire, puis insérée dans une gaine en tresse de cuivre étamé. Aucun raccord ne doit exister entre la boucle et la queue de boucles. La longueur doit être suffisante pour être raccordée dans la station sans raccord.

En chaussée, la queue de boucles est à poser de la même façon que la boucle, pour éviter des saignées multiples. Les queues de boucles des capteurs adjacents doivent être posées dans la même saignée.

Après contrôle, les extrémités de câbles des queues de boucles non raccordées immédiatement doivent être soigneusement protégées contre l'humidité par un embout thermorétractable.

γ) Retour de boucles

Le retour de boucles doit être constitué d'un câble blindé à 2 conducteurs torsadés. Il est raccordé à la queue de boucle par une boîte de connexion étanche. Chaque retour de boucles est indépendant.

En chaussée, les retours de boucle sont à poser de la même façon que la boucle, une saignée ne peut contenir plus de 6 retours. En accotement, les retours de boucles doivent être posés en tranchée sous fourreaux.

Après contrôle, les extrémités de câbles des retours de boucles non raccordées immédiatement doivent être soigneusement protégées contre l'humidité par un embout thermorétractable.

δ) Identification des capteurs

De manière à faciliter les interventions ultérieures et un raccordement rapide à la station, les queues de boucle, ou les retours de boucle doivent être tous numérotés à la fois dans les regards en accotement et TPC, et coté station. On utilise pour ce faire des colliers plastiques spécialement prévus à cet effet et un marqueur indélébile. La numérotation respecte les règles suivantes :

- l'axe dit "principal" est l'axe auquel est affectée la station,
- la numérotation démarre à 0,
- les boucles d'entrée (dans le sens de circulation) prennent les numéros pairs, celles de sortie les numéros impairs. S'il n'y a qu'une boucle sur la voie, on lui affecte un numéro pair, l'impair suivant est inutilisé,
- en mesurant les bretelles, la numérotation commence, dans le sens des PR croissants de l'axe principal, sur la bretelle la plus éloignée du capteur de voie lente, jusqu'à la bretelle la plus proche. Viennent ensuite les voies de l'axe principal. On procède de façon identique pour les capteurs du sens des PR décroissants.

I.2.c. Contrôle et réception de capteurs électromagnétiques

Pour l'exécution des travaux, les documents de référence cités dans le guide du Cerema « Pose des capteurs de trafic – Boucles électromagnétiques et barreaux piézométriques » - janvier 2019 seront appliqués.

I.2.d. Tenue électrique

Le matériel devra supporter et conserver ses caractéristiques de fonctionnement nominales pour :

- les variations de ± 20 % de la tension secteur,
- les variations de ± 2 Hz de la fréquence secteur nominale de 50 Hz,
- les surtensions transitoires de 5 kV pendant une milliseconde,
- les microcoupures inférieures à 500 ms, et les parasites industriels et électromagnétiques qui ne devront entraîner aucune dégradation dans le fonctionnement.

I.2.e. Tenue climatique

Le matériel devra fonctionner normalement dans les conditions suivantes :

- température ambiante extérieure : -30°C ; + 50°C,
- hygrométrie de 95 % aux conditions limites de température,
- pluie : aucune infiltration ni condensation,
- chutes de neige inférieures à 45 cm,
- gel et verglas.

I.2.f. Réception des capteurs

La réception des capteurs électromagnétiques doit être réalisée en présence d'un représentant du maître d'œuvre. La réception porte sur la vérification de l'implantation, des dimensions et des caractéristiques électromagnétiques (inductance totale, résistance totale, résistance d'isolement, sensibilité, capacité linéique des retours de boucles).

G.II - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX SUR STATIONS DE COMPTAGES

La station PR 186+600 est à créer sur l'autoroute A1, de type SRDT Allegro, dite « à temps réel ». Les informations d'identification Allegro de la station seront fournies au titulaire durant la période de préparation. Conformément au plan A.3.2.3, la station créée devra remonter les comptages des voies suivantes :

- voie lente de la bretelle 2 de l'échangeur n°91 Lille → Lens ;
- voie rapide de la bretelle 2 de l'échangeur n°91 Lille → Lens ;
- bretelle 3 de l'échangeur n°91 Lille → Douai ;
- voie lente du sens Lille-Paris ;
- voie médiane du sens Lille-Paris ;
- voie rapide du sens Lille-Paris ;
- voie rapide du sens Paris-Lille ;
- voie lente du sens Paris-Lille ;
- bretelle 4 de l'échangeur n°91 Douai → Lille ;
- bretelle 1 de l'échangeur n°91 Lens → Lille.

Le présent chapitre définit les spécifications ainsi que les conditions relatives aux prestations de travaux de pose de station de recueil de données de trafic (SRDT).

Il intègre notamment :

- La fabrication de la station et les recettes usine afférentes,
- La fourniture de l'armoire de la station et de tous ses composants électriques,
- La réalisation du massif de fondation,
- La fabrication de la dalle support de la station, avec protection des canalisations existantes, des fourreaux ou des câblages qui pourraient se trouver dans leur emprise,
- La pose de la station et ses raccords aux capteurs de comptage en chaussée,
- Le raccordement de la station aux réseaux électrique et de télécommunication,
- La mise en service de la station,
- La fourniture et la pose d'un arceau de protection.

II.1 - DESCRIPTION ET SPÉCIFICITÉS DES ÉQUIPEMENTS

Pour les besoins de son **exploitation temps réel**, les SRDT ALLEGRO procèdent d'une manière générale aux recueils de données suivants :

Nature de la mesure	Séquence	Périodicité recueil
QT débit tous véhicules	V = 1min	1 min
TT taux d'occupation tous véhicules	V = 1min	1 min
VC débit classifié par catégories de vitesses	V = 1min	1 min

Pour les besoins de son **exploitation temps différé** et dans le but de restituer des données de trafic aux partenaires externes, ALLEGRO procède d'une manière générale aux recueils de données suivants :

Nature de la mesure	Séquence	Périodicité recueil
QT débit tous véhicules	H = 60 min	Horaire
VC débit classifié par catégories de vitesses	H = 60 min	Horaire
LC débit classifié par catégories de longueurs	H = 60 min	Horaire
KC débit classifié par catégories de silhouettes	H = 60 min	Horaire

II.2 - NORMES

L'ensemble des installations devra être établi suivant les règles de l'art et être conformes à toutes les règles en vigueur édictées par :

- L'Union Technique de l'Électricité (UTE) ;
- L'Association Française de NORmalisation (AFNOR) ;
- L'institut Européen des Normes de Télécommunications (ETS) ;
- L'Union Internationale des Télécommunications (UIT-T/UIT-R) ;
- L'Institute of Technical and Electronic Engineers (IEEE).

En plus des normes déjà citées dans le présent document, la liste des références les plus significatives est rappelée ci-après :

Normes électriques :

- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988, relatif à la protection des travailleurs ;
- NF C 15-100 - décembre 2002 : Installations électriques à basse tension (jusqu'à 1 000 V) ;
- UTE C 15-103 - mars 2004 : Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes ;
- UTE C 15-105 - juillet 2003 : Guide pratique – Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection – Méthodes pratiques ;
- UTE C 15-106 - décembre 2003 : Guide pratique – Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle ;
- UTE C 15-443 – août 2004 : Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique – Choix et installation des parafoudres ;
- UTE C 15-520 – juillet 2007 : Guide pratique : Canalisations – Modes de pose – Connexions ;
- UTE C18-510 – décembre 2012 : Ouvrages et installations électriques – La prévention du risque électrique lors de travaux, interventions, essais, manœuvres ;
- NF C 14-100 – juillet 2021 : Installations de branchement à basse tension ;
- NF C 17-200 – septembre 2016 : Installations électriques extérieures ;
- NF EN 60 529 – octobre 1992 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP) ;
- NF EN 61 643-11 – mai 2014 : Parafoudres basse-tension - Partie 11 : Parafoudres connectés aux systèmes basse tension.

Normes pour les stations SRDT :

- NF P 99 300 – novembre 1997 : Données routières : élaboration, stockage, diffusion – Unités de mesure de traitement ;
- NF P 99 301 – mai 2020 : Données routières : élaboration, stockage, diffusion – Capteurs à boucles inductives ;
- NF P 99 302 – juin 1993 : Information et exploitation routière – Protocole de transmission de données routières alphanumériques ;
- NF P 99 304 – décembre 2001 : Information et exploitation routière – Langage de commande routier – Formats de données échangées ;
- NF P 99 340-1 – août 2008 : Information et exploitation routières – Langage de commande routier – Partie 1 : adaptation IP ;
- NF P 99 344 – décembre 2001 : Information et exploitation routières – Langage de commande routier – Application aux unités de mesure et de traitement des données de trafic.

II.3 - SUIVI DES PRESTATIONS À EFFECTUER

A l'issue des travaux de pose de station, le titulaire établira un procès verbal d'intervention constitué des parties suivantes :

- Description de données générales ;
- Les résultats des contrôles réalisés (classement bon ou mauvais) :
 - Verrouillage ;
 - Étanchéité ;
 - Connectiques ;
 - Cartes électroniques ;
 - Tension piles ou batteries ;
 - Ventilation ;
 - Panneaux réfléchissants, idéogrammes et numérotation ;
 - Fixations des stations ;
- Le résultat des essais de fonctionnement (alimentation, transmission et mesures) et remarques éventuelles ;
- Le titulaire fournira le rapport d'intervention VSR (Vérification de Service Régulier).

II.4 - FOURNITURES DE PIÈCES ET CONSOMMABLES

En phase de préparation, l'entrepreneur devra fournir la fiche technique de la station, comprenant :

- plans d'encombrement cotés à l'échelle ;
- enveloppes, socles, portes d'accès, condamnations ;
- principe de fixation des socles et des armoires sur les massifs ;
- descriptif matériel et fonctionnel ;
- ventilation, chauffage ;
- étanchéité ;
- protections électriques ;
- capacité d'entrées, modularité ;
- capacité d'alimentation ;

- capacité de stockage.

II.4.a. Caractéristiques des fournitures

Le matériel à fournir doit correspondre au parc d'équipements dont dispose la DIR Nord.

Si le titulaire propose des matériels différents, il devra s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage de la compatibilité de ces matériels avec ceux demandés au titre du marché.

Pour l'ensemble des produits à fournir, le titulaire remettra au Maître d'oeuvre l'ensemble de la documentation technique de ces derniers, présentant notamment :

- La description et le fonctionnement des équipements ;
- Les instructions d'installation et de mise en service des matériels ;
- Les instructions relatives aux réglages éventuels ;
- Les opérations de maintenance à réaliser sur ces matériels.

II.4.b. Pièces détachées pour SRDT ALLEGRO

La station peut être décomposée en 4 sous-ensembles ou modules :

- L'unité centrale intégrant :
 - L'unité de mesure et de traitement ;
 - L'unité de détection associée à des détecteurs ;
- Le module d'alimentation (distribution énergie et protection, transformation, redressement, filtrage, régulation, batterie) ;
- Les borniers de raccordement, équipés des protections d'entrée ;
- Les éléments de transmission des données (routeur, convertisseur.), non compris au titre du présent marché.

Ces modules seront isolés les uns des autres de manière à assurer une lisibilité fonctionnelle suffisante et permettre éventuellement des interventions par des personnels de compétences échelonnées.

Les composants électroniques :

- Unité centrale ;
- Carte alimentation secteur ;
- Carte détecteur 2 ou 4 boucles ;
- Fond de panier détecteur ;
- Fond de panier station.

Les détecteurs devront être capables de traiter 2 ou 4 capteurs électromagnétiques. Le titulaire indiquera les valeurs de temps d'oubli utilisables supérieures à la valeur requise en précisant l'influence de leur utilisation sur la qualité des mesures.

Une attention particulière sera portée à la qualité de la détection des défauts. Celle-ci doit d'une part permettre une exploitation aisée au travers du paramètre BCL du STATUS de premier et de second niveau mais également un diagnostic in situ au travers d'une signalisation lumineuse ou d'un terminal de maintenance.

La station comprendra un port Ethernet et un port RS232. Les jeux de commandes respecteront la norme LCR.

La porte de l'armoire de la station sera verrouillée par serrure et clé de marque MAREL, dans la série sécurisée spécifique au CIGT de Lille – Allegro.

Les dispositifs de communication, routeurs et carte SIM seront fournis par le maître d'ouvrage. Le cordon Ethernet sera fourni par le titulaire.

II.4.c. Armoire

L'armoire à poser dans le cadre de ce marché sera une armoire à double enveloppe.

α) Enveloppe externe

L'enveloppe externe sera en polyester renforcé totalement lisse à l'intérieur et à l'extérieur.

L'accès à l'armoire se fait par une simple porte avant. L'ouverture de la porte est au moins égale à 110°. La porte disposera d'un système de condamnation multipoints avec une seule serrure de type Denis ou équivalent et sera équipée de vérins à gaz haut et bas pour le maintien en position ouverte.

L'enveloppe externe présentera un degré de protection contre la pénétration de corps solides étrangers et d'eau au moins égal à IP54 (ou IP44 pour une enveloppe ventilée) défini par la norme NF EN 60 529 (C 20-010).

Si l'armoire est munie d'ouïes de ventilation, celles-ci seront pourvues de chicanes pour éviter tout accès direct de l'extérieur et équipées de grillage à mailles fines en acier inoxydable.

Caractéristiques dimensionnelles

Toutes les interventions de maintenance courantes sur la station doivent pouvoir être réalisées par un opérateur en position debout.

Pénétration des câbles dans l'enveloppe

La pénétration des câbles d'alimentation, de transmission et de capteurs dans l'enveloppe extérieure s'effectue via des presses étoupes.

Borniers

Toutes les entrées et sorties de câbles s'effectueront au moyen de borniers à vis. Ils sont définis suivant la section des câbles et les signaux transitant sur ces câbles. Les borniers d'arrivée capteur sont sectionnables.

Dispositions pratiques

La station sera munie d'un éclairage interne réalisé par une ampoule au néon entrant en service à l'ouverture de la porte extérieure.

La station dispose d'une tablette permettant la pose d'un ordinateur de maintenance. Elle est située à proximité immédiate de l'unité centrale. Sa disposition est telle qu'elle permet à un opérateur en position debout de travailler avec un confort suffisant.

Les armoires seront disposées sur un socle. Il permet de loger les sur-longueurs de câbles et les éventuels boîtiers de raccordement. Pour permettre la mise en place des câbles dans les presses étoupes, le support est muni en face avant d'une plaque amovible. Le support et ses accessoires sont en matériaux inoxydables. L'Entrepreneur est libre de proposer d'autres solutions à condition qu'elles satisfassent ces exigences fonctionnelles.

β) Enveloppe interne

L'enveloppe interne de la station sera métallique. Elle est destinée à abriter l'ensemble des composants électroniques. Elle concourt à la protection thermique et électromagnétique des éléments sensibles de la station. Elle les abrite de la poussière.

L'ensemble des deux enveloppes procure à l'enveloppe interne un degré de protection contre la pénétration de corps solides étrangers égal à IP6x défini par la norme NF EN 60 529 (C 20-010).

L'unité de mesure et de traitement et l'unité de détection sont disposées dans l'enveloppe interne. En plus de ces éléments, l'enveloppe interne est destinée à abriter un boîtier de raccordement d'équipement. Ce boîtier contient les éléments nécessaires au raccordement des fibres optiques et à la transformation des signaux optiques en signaux électriques.

γ) Climatisation des enveloppes

Toutes les dispositions seront prises pour qu'on ne puisse jamais trouver d'eau à l'intérieur des enveloppes.

Pour ce faire, les enveloppes pourront être équipées de dispositifs de chauffage, voire de ventilation régulée et de puissance adaptée. Si tel est le cas, le dispositif de chauffage sera conçu pour éviter tout risque de brûlure par contact direct pendant 10 secondes. Les thermostats seront repérés par des étiquettes indiquant les températures de consignes.

II.4.d. Identification fonctionnelle de l'équipement

La station disposera d'une identification fonctionnelle. Elle sera réalisée à l'aide d'un film adhésif rétro-réfléchissant au format 350 x 140mm apposé horizontalement sur l'armoire. L'étiquette d'identification fonctionnelle sera disposée face à la circulation, pour être visible par en circulant sur la voie lente.

Les caractéristiques de l'adhésif sont les suivantes :

- nature : film adhésif jaune, rétro-réfléchissant de classe 1,
- caractères : en film de vinyle de couleur noire,
- dimension texte : hauteur 75 mm, épaisseur 8 mm.

Les libellés seront transmis à l'Entrepreneur par le maître d'œuvre, durant la phase de préparation.

Pour le collage, les bulles d'air seront minutieusement chassées. Le collage sera fait uniquement en atmosphère chaude (22°C) et sèche.

II.4.e. Unité de mesure et de traitement

α) Protocoles d'échange

L'UMT respecte les normes suivantes :

- NF P 99-302 – juin 1993 : Protocole de transmission de données routières alphanumériques,
- NF P 99-340-1 – août 2008 : Langage de commande routier – Adaptation IP,
- Norme NF P 99-344 – décembre 2001 : Langage de commande routier – Application aux UMT,
- Norme NF P 99-304 – décembre 2001 : Formats des données échangées.

β) Signalisation visuelle de l'UMT

L'UMT dispose de signalisation permettant de s'assurer visuellement de l'existence d'échanges avec le PC sur le port modem (Rx, Tx), et de la signalisation visuelle permettant de s'assurer de son bon fonctionnement.

γ) Ports de communication

L'UMT dispose d'au moins 2 ports de communication : 1 port Fast Ethernet et 1 port RS232 (V24-V28) DCE 9 broches. Le premier est destiné prioritairement à la communication avec le Poste Central (port modem Ethernet sur FO), le second avec un terminal de maintenance.

Les commandes sont interprétées par la station de façon identique, qu'elles émanent du port modem Ethernet ou du port de maintenance RS232.

Le port modem est relié au convertisseur optique Ethernet par un câble droit Ethernet TIA/EIA-568B de catégorie 6, avec connecteur RJ45. Ce câble sera fourni par l'Entrepreneur dans le cadre de ce marché.

II.5 - ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DE LA STATION

La station est alimentée par un réseau privatif permanent 230Volts alternatif monophasé 50HZ. L'alimentation est obtenue par un transformateur MTA/BT.

Ses caractéristiques de fréquence sont celles des réseaux publics de distribution (NF EN 50160).

L'installation est sous régime de neutre TN. Le neutre et la terre sont véhiculés séparément.

L'armoire de raccordement électrique est située à proximité d'une chambre de tirage. Elle est équipée d'un disjoncteur magnéto thermique bipolaire 6A.

α) Module d'alimentation

L'ensemble des organes de transformation et d'alimentation nécessaires à la distribution (TBT) sera regroupé dans ce module ; celui-ci pourra comporter les équipements suivants :

- bornier d'arrivée du câble d'énergie ;
- alimentation continue de puissance ;
- redresseurs ;
- protections ;
- signalisation lumineuse.

Il est de préférence disposé dans une enveloppe spécifique placée à l'intérieur de l'enveloppe externe.

En dehors de ce module, il n'existe nulle part ailleurs de tensions susceptibles d'engendrer des risques pour les personnels.

Le module d'alimentation dispose d'un disjoncteur de caractéristiques adaptées. Ce dernier réalise également la fonction de sectionneur et permettra la mise hors tension de la totalité de l'équipement à l'exclusion des prises d'énergie destinées à la maintenance. Le disjoncteur est placé sur un rail DIN dégageant suffisamment d'espace pour l'implantation éventuelle ultérieure d'un dispositif de réarmement automatique accolé avec lequel il est mécaniquement compatible.

Le module d'alimentation dispose de deux prises électriques de service protégées par disjoncteur différentiel haute sensibilité (10 mA). La mise hors tension des prises de courant de service doit pouvoir intervenir indépendamment de la mise hors tension de l'équipement.

Le module alimentation dispose de voyants de signalisation permettant de s'assurer de la présence de l'alimentation externe BT, des différentes alimentations TBT nécessaires au fonctionnement de la station, de la présence de l'énergie interne de secours. Les signaux lumineux seront toujours identifiés par étiquetage ou gravure.

β) Source d'énergie interne

La station sera équipée d'une source d'énergie interne destinée à assurer son fonctionnement correct durant une coupure d'énergie principale d'une durée de 96h quelle que soit son utilisation et à alimenter le modem optique d'autre part.

γ) Bilan de puissance

L'entreprise fournira un bilan des puissances consommées dans différentes conditions d'utilisation. Parallèlement, l'Entrepreneur fournira, pour chacune des solutions, le bilan de consommation des dispositifs de chauffage et de la ventilation s'ils existent.

II.5.b. Raccordement électrique

La prestation de raccordement électrique incluse au marché comprend :

- la fourniture, le tirage et le raccordement d'un câble d'alimentation électrique à conducteurs cuivre et isolant PRC de type U1000__R0_2V3Gxx entre l'armoire de distribution existante et le bornier électrique de la station situé dans l'armoire. Un soin particulier devra être apporté au tirage du câble et à la protection de ses extrémités s'il n'est pas raccordé immédiatement. Le câble sera repéré à ses deux extrémités ;
- le raccordement de la « câblette » de terre en attente au conducteur de terre de la station par l'intermédiaire d'un dispositif de coupure réglementaire.

II.5.c. Raccordement de la liaison de données

Les raccordements de la liaison de données par fibre optique (jarretière optique) font partie du marché.

II.5.d. Câblage

Le cheminement des câbles dans la station devra être organisé afin de respecter la séparation des courants forts et des courants faibles. Les câbles ne présenteront pas de sur-longueur hormis celle strictement nécessaire au raccordement.

Les câbles seront repérés aux deux extrémités à l'aide de dispositifs imperdables et seront munis d'embouts de connexion sertis pour le câblage arrivant sur des borniers, ou de connecteurs verrouillables détrompés dans les autres cas.

II.5.e. Étiquetage

Tous les matériels, qu'il s'agisse de câbles, d'armoires, de baies, de coffrets, de racks, de cartes, de borniers, ou de bornes seront repérés par étiquetage.

Le principe de repérage sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre. Il devra être clair et cohérent. Les codes de repérage seront précisément reportés dans la documentation.

Les étiquettes seront gravées. La gravure sera bicolore avec un contraste maximum. La fixation des étiquettes par collage est interdite.

Les étiquettes seront fixées solidairement à l'organe à identifier. Dans le cas où cela s'avère impossible, l'étiquette doit être placée de manière à éviter toute ambiguïté sur l'organe à identifier. Les emplacements des étiquettes seront choisis de manière à rendre le libellé aisément lisible, sans nécessité de démontage ou de déplacement de matériels.

α) Identification des sous-ensembles de la station

Chaque sous-ensemble devra être muni d'une plaque d'identification qui devra au minimum porter les indications suivantes :

- nom du constructeur ;
- numéro de série ;
- date de fabrication.

II.6 - MASSIF DE FONDATION D'UNE STATION SRDT

Les massifs de fondation seront coulés pleines fouilles et mis en place par vibration, en évitant une vibration trop énergique qui provoque une ségrégation. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'aucune reprise de bétonnage ne sera autorisée dans le coulage des massifs d'ancrage.

Lorsque la température mesurée sur chantier sera inférieure à -5°C , la mise en place du béton ne sera pas autorisée. Lorsque cette température sera comprise entre $+5^{\circ}\text{C}$ et -5°C , la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid.

Durant les périodes où la température est élevée, surtout si elle s'accompagne d'un air sec, l'Entrepreneur prend toutes les dispositions pour éviter des conséquences fâcheuses sur le béton frais (forte accélération de la prise, évaporation rapide de l'eau, diminution rapide de la plasticité, fissuration après mise en œuvre) ou sur le béton durci (élévation de la température du béton entraînant une diminution de la résistance finale et une fissuration). La température du béton frais mis en œuvre ne dépasse pas 30°C .

Dans le cas de mise en œuvre à la pompe, le béton est mélangé dans l'engin transporteur avant déversement dans la trémie de la pompe. Les tuyauteries exposées au soleil sont convenablement protégées. Avant le bétonnage, si un mortier est utilisé pour favoriser le glissement du béton dans les conduites, celui-ci est intégralement évacué avant le début du bétonnage.

La mise en place du béton et sa vibration ne doivent pas provoquer de déplacement des armatures. Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m. La chute est guidée par des goulottes souples et des fenêtres sont éventuellement réservées dans les coffrages ou dans le ferrailage. Dans le cas d'un bétonnage à la benne, pour faciliter la descente du béton dans les goulottes, la benne peut être équipée d'un dispositif de vibration.

II.7 - DALLE DE PROPRETÉ

Une dalle de propreté sera mise en œuvre autour de l'armoire de la nouvelle station pour faciliter les accès ainsi que les interventions ultérieures d'entretien. Cette dalle sera en béton de propreté d'une épaisseur minimum de 20 cm.

La dalle de propreté englobera l'ensemble des dispositifs (station, armoire, arceau, chambre) laissant 1,50 m de dégagement pour l'ouverture de la station. La dimension de cette dalle sera fonction de la configuration des lieux, en général de 50 cm de largeur autour de l'armoire. Le

titulaire est informé que ces dimensions peuvent être supérieures si les caractéristiques du site l'exigent.

La dalle ne devra pas perturber les systèmes d'assainissement de l'axe.

L'utilisation d'une règle et d'un niveau ainsi que la mise en place d'un coffrage correct est vivement recommandée.

Le béton doit comporter des adjuvants et être mis en œuvre de façon à être insensibles aux actions des fondants utilisés pour le traitement de la neige et du verglas. Tout agencement devra être validé par écrit par le maître d'œuvre.

Le dessus de la dalle et du chemin d'accès sera à une altitude de 3 cm au-dessus du terrain naturel.

La prestation prévoit toutes les opérations de décaissement nécessaires à la réalisation de la dalle et de son chemin d'accès.

II.8 - POSE D'ARCEAU DE PROTECTION

De façon à éviter que les engins de fauchage n'endommagent l'armoire, celle-ci sera balisée et protégée par un arceau de sécurité.

L'arceau de protection présentera les caractéristiques suivantes :

- Il sera constitué d'un tube cintré de Ø80mm environ en acier galvanisé à chaud ou matériau de synthèse de résistance équivalente à l'acier ;
- Il sera muni dans le sens de roulement de la voie d'un dispositif rétro-réfléchissant de haute visibilité ;
- L'entraxe entre les pieds est de **60 cm** ;
- Sa hauteur minimale hors sol **est de 1,5 m**.

L'arceau sera posé à 1,5 m en amont de l'armoire de la station. Il sera scellé au sol par la réalisation de massifs de scellement en béton, dosage 350 kg/m³, de dimensions : largeur : 40 cm, longueur : 40 cm, profondeur : 70 cm.

La pose de l'arceau comprend toutes les sujétions de fixation de l'arceau et de son dispositif de visibilité ainsi que les opérations de débroussaillage éventuelles pour la réalisation des fouilles ou de terrassement nécessaires à la réalisation des massifs de scellement.

G.III - PRODUITS, MATÉRIAUX, MATÉRIELS

III.1 - SABLE POUR TRANCHÉES

Le matériau utilisé pour l'enrobage des fourreaux (matériaux de remblais pour tranchées non bétonnées) est un sable de Seine. Les caractéristiques principales de ce matériau sont les suivantes :

- Classe catégorie sable ;
- Granularité 0 / 6,3 mm ;
- PH < 10 ;
- Objectif de densification Q4.

III.2 - MORTIER DE SCELLEMENT

Le mortier utilisé sera de type M30 dosé à 400 kg/m³ de ciment et constitué de granulats 0/2.

III.3 - BÉTONS

III.3.a. Caractéristiques

Le béton sera livré à partir d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF-Béton Prêt à l'Emploi de conformité à la norme NF EN 206-1 et au règlement NF 033. Celle-ci sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. La formulation complète du béton lui sera également soumise. Il sera de type C25/30 et aura une teneur en ciment de 350 kg/m³.

III.3.b. Constituants

α) Ciment

Le ciment pourra être choisi parmi les catégories CEM I, CEM II, CEM III A,B ou C, CEM V/A et de caractéristiques complémentaires « prise mer » (PM) et résistant aux sulfates (ES).

Il devra satisfaire à la norme NF EN 197-1 et devra être titulaire du droit d'usage de la marque NF-Liants hydrauliques dont la liste est consultable sur le site AFNOR.

Il conviendra de s'assurer que le ciment est compatible avec les granulats et les autres constituants du béton de façon à obtenir une rhéologie compatible avec les moyens du chantier et également de façon à éviter l'apparition des phénomènes d'alcali réaction : si la non réactivité des granulats ne peut être démontrée, le bilan alcalin total de la formule sera inférieur ou égal à 3 kg/m³.

β) Granulats

Les granulats seront conformes à la norme NF EN 12 620 « Granulats pour béton ».

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

Justification de la qualification des granulats :

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

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

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

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats :

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais visés par les chapitres 5, ou 6, ou 8 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994. Ces essais sont réalisés à ses frais. Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), le titulaire doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais (réalisés à ses frais), permettant de vérifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994, sont vérifiées.

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

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

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Sable : friabilité ° selon P 18-576	FS < ou = 40	FS < ou = 40
Sable : propreté PS sur la fraction 0/2 mm limitée à 10 % de fines ° selon la norme P 18-597	alluvionnaires et concassés PS > ou = 70 quelle que soit la valeur de VB	alluvionnaires et concassés PS > ou = 70 quelle que soit la valeur de VB
Sable : passant à 0,08 mm °°	< ou = 10 % e = 3	< ou = 10 % e = 3
Sable : module de finesse °°°	Ls < ou = 2,8 e = 0,6	Ls < ou = 2,8 e = 0,6
Gravillons : sensibilité au gel - absorption d'eau selon la norme P 18-554 °°°°	pour chaque classe granulaire Ab < ou = 1,2 %	pour chaque classe granulaire Ab < ou = 1,2 %
Gravillons : diamètre maxi	< ou = 40 mm	< ou = 31,5 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 Dmax est supérieur à 1 mm, aux valeurs spécifiées pour la friabilité.

°° Le passant à 0,08 mm comprend d'éventuelles additions utilisées comme correcteur de la granularité des sables. Les sables comportant une teneur en fines supérieure à 10 % 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 L_s et l'étendue e s'appliquent au sable n'ayant pas fait l'objet d'un mélange et au sable reconstitué par le producteur de granulats. Pour le sable recomposé sur la centrale à béton, le module de finesse correspond au centième de la moyenne pondérée des refus cumulés des sables constituant le mélange, exprimés en pourcentage. Les refus correspondent aux tamis entrant dans la définition du module de finesse. La pondération est effectuée suivant les proportions relatives des sables entrant dans le mélange. L'exigence concernant l'étendue du module de finesse est satisfaite lorsque l'étendue de chaque composant du sable recomposé est conforme à la valeur indiquée dans le guide technique "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003.

°°°° Seul le critère absorption d'eau, Ab , est retenu pour qualifier la résistance au gel des gravillons. Chaque classe granulaire doit avoir une valeur d'absorption d'eau Ab inférieure à 1,2 %. À défaut, il est possible d'utiliser des gravillons présentant une valeur d' Ab supérieure à 1,2 % à condition que ceux-ci soient résistants au gel et classes dans la catégorie F1 définie dans la norme NF EN 12 620. Dans ce cas, la résistance au gel est déterminée suivant la norme NF EN 1367-1 Essais pour déterminer les propriétés thermiques et l'altérabilité des granulats. Partie 1 : Détermination de la résistance au gel-dégel.

γ) Adjuvants

Les adjuvants seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Ils seront conformes à la norme NF EN 934-2 et titulaires du droit d'usage de la marque NF-Adjuvants.

δ) Agrément de la formule

L'épreuve pourra être supprimée si la formule offre suffisamment de références d'emploi.

L'agrément de la formule pourra être donné dans ce cas après réception d'un dossier technique détaillé reprenant l'ensemble des paragraphes précédents et la validité confirmée par essais de convenances.

Dans le cas de bétons prêts à l'emploi (BPE) préparés en usine, la centrale doit être titulaire de la marque NF-Béton prêt à l'emploi, ou disposer d'une attestation de marque NF (procédure particulière définie dans le règlement de certification de cette marque).

L'acceptation de la centrale est conditionnée par l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats compatible avec les exigences du chantier.

La fabrication des bétons de structure doit faire l'objet d'un suivi continu à partir d'un appareil enregistreur de l'efficacité du malaxage, de type wattmètre enregistreur. Pour chaque gâchée fabriquée, l'enregistrement correspondant est tenu à la disposition du maître d'œuvre pendant toute la durée du chantier.

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

III.4 - TRANSPORT DES BÉTONS

Sauf dispositions particulières, la durée du transport ne doit pas être supérieure à 1h30 et la durée totale (transport + vidange) ne doit pas excéder 2h00.

Il n'est employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à :

- Une ségrégation des constituants du béton ;
- Un commencement de prise avant la mise en œuvre ;
- Une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive).

Le transport des bétons est normalement effectué dans des camions malaxeurs. Ceux-ci sont équipés d'un tambour à deux vitesses, l'une pour l'agitation, l'autre pour le malaxage.

Aucun ajout d'eau ou autres ingrédients ne peut intervenir, sur le chantier, sans l'accord express du producteur de béton.

Avant le bétonnage, le titulaire définit :

- Le matériel utilisé et le schéma de l'installation ;
- Les cadences de bétonnage ;
- Les zones de circulation prévues pour le personnel ;
- Les adaptations prévues dans le ferrailage si nécessaire ;
- Les mesures prévues pour éviter la ségrégation en début et fin de séquence de bétonnage.

III.5 - CONTRÔLE DES BÉTONS

III.5.a. Épreuve de convenance

Une épreuve de convenance, pourra être réalisée, à la demande du maître d'œuvre. Elle sera à la charge du titulaire du marché.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais visés par les chapitres 5, ou 6, ou 8 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994. La réalisation de ces essais est à la charge du titulaire.

III.5.b. Bétons pour massif de fondation, arceaux et dalles de propreté

α) Durabilité et caractéristiques des bétons :

Les particularités du béton prennent en compte les points suivants :

- la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction ;
- la fabrication, la mise en œuvre du béton et sa résistance aux variations gel-dégel selon le guide du LCPC « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel ».

Les ouvrages seront réalisés dans une zone de gel modéré avec un sablage fréquent. Les caractéristiques des bétons de structures sont les suivantes :

BÉTON DE STRUCTURE POUR MASSIF DE FONDATION DE STATION SRDT	
Caractéristiques	Classe d'exposition : XA2, XC4, XD3, XF2
le rapport maximal (E _{eff} /Liant équivalent)	0.45
la classe minimale de résistance	C30/35
la teneur minimale en liant équivalent	350 kg/m ³
Classe de teneur en chlorures	1.0
Classe de consistance	S2 sauf justification particulière
D _{max}	31.5

BÉTON DE STRUCTURE POUR ARCEAUX DE PROTECTION	
Caractéristiques	Classe d'exposition : XF2

le rapport maximal (Eeff/Liant équivalent)	0,45
la classe minimale de résistance	C25/30
la teneur minimale en liant équivalent	330 kg/m ³
Classe de teneur en chlorures	1,0
Classe de consistance	S2 sauf justification particulière
Dmax	31,5

BÉTON DE PROPRETÉ	
Caractéristiques	Classe d'exposition : XF2
le rapport maximal (Eeff/Liant équivalent)	0,5
la classe minimale de résistance	C25/30
la teneur minimale en liant équivalent	330 kg/m ³

Une certification de conformité d'un organisme officiel est exigée pour les constituants suivants : ciments, adjuvants, granulats, additions et ajouts.

III.5.c. Étude de la composition des bétons

En ce qui concerne la mise au point de la composition des bétons, les prescriptions du fascicule n°65 du CCTG (art.85.1) sont applicables.

III.6 - ADJUVANTS POUR BÉTONS

Les adjuvants pour bétons doivent répondre aux satisfactions de la norme NF EN 934-2 et être titulaires de la marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis-Produits de cure.

Les bétons fluides doivent être formulés avec des super-plastifiants/hauts réducteurs d'eau ou des plastifiants/réducteurs d'eau.

Dans le cadre du contrôle interne, toute livraison d'adjuvant donnera lieu à une présentation du certificat d'origine indiquant la date limite au-delà de laquelle ce produit livré devra être mis au rebut.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le Maître d'Œuvre fera effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant en début d'utilisation.

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

L'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire. D'autres adjuvants peuvent être utilisés sous réserve d'avoir également le droit d'usage de la marque de conformité aux normes françaises.

L'utilisation d'un réducteur d'eau est fortement conseillée pour pallier les baisses de résistances mécaniques consécutives à la présence d'air entraîné. Le dosage en entraîneur d'air doit être fixé au cours des épreuves d'études et de convenance pour obtenir le facteur d'espacement L spécifié.

III.7 - ÉPREUVES DE CONTRÔLE DES BÉTONS

Les essais permettent de contrôler la conformité du béton aux spécifications du marché.

Ils sont réalisés par prélèvements de béton frais effectués au moment de l'utilisation du béton, au point le plus proche possible de sa mise en œuvre dans l'ouvrage, par exemple au déversement du camion malaxeur.

L'épreuve de contrôle comprendra des essais de résistance à la compression à sept et vingt-huit jours.

Le Maître d'œuvre pourra également demander des essais de traction par fendage.

Le nombre minimal des éprouvettes à prélever sera le suivant par massif d'ouvrage :

- Essai de résistance à la compression à sept jours : trois (3) éprouvettes ;
- Essai de résistance à la compression à vingt-huit jours : trois (3) éprouvettes.

Il est rappelé que les éprouvettes de béton sont conservées sur chantier conformément à la norme NF EN 12 390-2. Elles sont ainsi conservées, après confection, à une température comprise entre 15 °C et 25 °C pendant un délai compris entre 16 heures et 3 jours.

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

Les fournitures, confections et transports des éprouvettes à un laboratoire de contrôle externe sont à la charge du titulaire. Ce laboratoire de contrôle devra être soit accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent. Il est à noter que le Maître d'Œuvre pourra demander la confection d'éprouvettes supplémentaires et réaliser des essais à sa charge par son laboratoire de contrôle extérieur, afin de comparer les résultats obtenus.

Un essai de la consistance du béton mesure l'affaissement au cône d'Abrams tel que défini par la norme NF EN 12 350-2 sera fait par le titulaire sur chaque camion de livraison.

Les essais sont à la charge du Titulaire.

Dans le cas de profil en remblai et déblai, afin de permettre une surveillance et une maintenance aisée de l'ouvrage, il est réalisé par l'entrepreneur un muret de protection en béton armé autour de l'embase des pieds d'ouvrage.

III.8 - REGARD

Les regards seront préfabriqués, normés NF et munies d'un tampon fonte série 250 KN ainsi que d'un fond en béton.

Les accessoires (anneaux de tirage, cadres et tampons) seront conformes à l'article 4.1.2. de la norme NF P 98-050.

Ils seront de dimension 30 × 30 × 40 cm.

Ils seront munis également :

- D'un encadrement en acier galvanisé à chaud (63 microns) à sceller ;
- D'une grille sécurisable galvanisée à chaud (63 microns) ;
- D'un dispositif de verrouillage constitué d'une cuvette, d'un écrou spécial et d'un bouchon.

Les autres caractéristiques seront conformes au fascicule assainissement du présent CCTP.

G.IV - CONTRÔLE ET RÉCEPTION

IV.1 - CONTRÔLE DES PRESTATIONS

Les opérations de contrôle des prestations seront assurées par le personnel de la DIR Nord.

En cas de doute sur la qualité des prestations du titulaire, le Maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer ou de faire effectuer par un organisme d'assistance choisi par celui-ci des contrôles inopinés. Dans le cas où ces contrôles démontreraient des défaillances graves du titulaire, un avertissement et une mise en demeure d'assurer les obligations du marché lui seront transmis.

La station fera l'objet d'une expertise électrique de la part d'une société spécialisée permettant de s'assurer de la conformité aux différentes normes électriques qui s'appliquent et notamment aux aspects traitant de la sécurité des personnes. Elle aura lieu sur plan, puis en usine, puis sur l'équipement installé sur le terrain. Les expertises terrain seront réalisées en présence du maître d'œuvre.

Le contrôle est à la charge de l'Entrepreneur qui devra réaliser la mise en conformité si celle-ci n'est pas avérée.

IV.2 - RÉCEPTION DES ÉQUIPEMENTS

IV.2.a. Réception provisoire

À l'issue des travaux, il sera procédé aux recettes des travaux de pose des capteurs et de la mise en service de la station sur site.

Après la mise en service des voies, il sera procédé au réglage et à l'étalonnage des détecteurs et au contrôle des comptages, des vitesses et des longueurs. Le titulaire mettra à disposition l'ensemble du personnel et des moyens nécessaires à cette opération. Il sera également procédé au contrôle de bon fonctionnement de la transmission.

L'installation fera l'objet d'un PV de recette transmis par le titulaire.

A l'issue de cette phase, le Maître d'ouvrage prononcera ou non la réception avec éventuelles réserves.

IV.2.b. Réception définitive

La réception définitive sera prononcée à l'issue de la Vérification du Service Régulier d'une durée de 3 mois. Un rapport de VSR sera remis au Maître d'ouvrage.

Cette phase a pour but de détecter des anomalies de fonctionnement de l'équipement dans le contexte de son utilisation par le système ALLEGRO mais aussi dans un contexte d'évolution envisagée. Elle vise également à révéler des anomalies à caractère répétitif relevant d'une mauvaise conception ou d'une mauvaise mise œuvre.

Le système est considéré en exploitation et à ce titre tout dysfonctionnement constaté générera l'ouverture d'une procédure qui diffère suivant trois cas :

- il s'agit d'un simple panne. Dans ce cas, on engage une procédure de maintenance corrective durant la phase de garantie. La VSR se poursuit normalement à condition que les délais des éventuelles interventions soient respectés,
- il s'avère qu'une caractéristique spécifiée n'est pas atteinte. Dans ce cas, on engage une procédure de modification. La VSR est suspendue jusqu'à ce que les corrections nécessaires aient été effectuées,

- il s'avère que le taux de pannes similaires devient symptomatique d'une mauvaise conception. Dans ce cas, on engage une procédure de modification. La VSR est arrêtée. Après correction, elle sera réinitialisée pour une durée de trois mois.

Pendant la VSR, l'Entrepreneur assurera la maintenance des équipements installés dans les conditions décrites dans ce CCTP.

La réception définitive sera prononcée à l'issue de la VSR. La garantie commencera alors à courir.

Dans le cas où les valeurs limites indiquées dans la norme NF P 99-301 ne sont pas respectées, le titulaire est tenu de reprendre, à ses frais, les capteurs non conformes et de supporter les conséquences financières et administratives liées à la signalisation temporaire supplémentaire.

Le délai de garantie commencera alors à courir pour une durée de un an.

IV.3 - ASSURANCE JUSQU'AU TRANSFERT DE PROPRIÉTÉ

Le titulaire demeurera responsable de chacun des matériels ou équipements jusqu'au transfert de propriété de celui-ci formalise par sa réception provisoire.

Il sera tenu jusqu'à cette date, au remplacement des équipements volés, dégradés ou endommagés.

De même, il reste responsable de tous risques de nature à mettre en cause sa responsabilité, il lui appartiendra donc de se garantir contre tous ces risques.

G.V - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DE RÉSEAU ET GÉNIE CIVIL

V.1 - CHAMP D'APPLICATION

Le présent chapitre fixe les contraintes que doit respecter le titulaire du marché pour la réalisation des travaux concernant la fourniture, la pose et la mise en service de nouveaux équipements relatifs aux travaux de chaussée sur A1 de Dourges à Carvin sens Paris-Lille. Ces travaux comprennent précisément la réalisation des travaux de génie civil, la reprise de la distribution électrique ainsi que les extensions nécessaires du réseau de transmission existant pour la mise en service d'une station de comptage.

Les prescriptions sont établies par référence aux dispositions des fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG), des normes, des règles et recommandations des circulaires ministérielles, et des guides établis par le réseau scientifique et technique du ministère, en vigueur à la date du premier jour du mois d'établissement des prix du présent marché, visé au Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP).

Toutes les prestations réalisées dans le cadre du présent marché doivent respecter les prescriptions de la réforme anti-endommagement.

Les descriptions et les modes d'exécution n'ont pas un caractère limitatif et l'Entrepreneur est tenu de réaliser, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages et équipements, ainsi que leurs exécutions selon les textes réglementaires et dans les règles de l'art.

Tous les prix remis par l'Entrepreneur dans le cadre du bordereau des prix unitaires comprennent l'ensemble des dispositions décrites dans le présent cahier.

V.2 - DESCRIPTIONS DES TRAVAUX À EXÉCUTER

Le présent chapitre définit les spécifications des matériaux et produits ainsi que les conditions de fourniture, de transport et de mise en œuvre des travaux d'extension des réseaux de distribution d'énergie électrique et de transmission pour alimenter la nouvelle station à poser dans le cadre du présent marché.

Plus précisément, le marché comprend la fourniture et la pose de :

- la fourniture et mise en œuvre de fourreaux en tranchées ;
- la fourniture et pose de chambres de tirage et raccordements ;
- la fourniture, la pose et la connexion des câbles d'énergie 230 V et de terre des masses ;
- la fourniture et pose des câbles F.O (fibres optiques), des boîtes de branchement, coffrets de raccordement et des accessoires ;
- la réalisation des connexions F.O ;
- le raccordement en énergie et en transmission des équipements ;
- l'évacuation des matériaux, matériels et déblais de toute nature, leur mise en décharge agréée ou dans un centre de revalorisation des déchets, conformément aux dispositions du SOSED ;
- le contrôle des installations électriques par un organisme agréé ;
- les opérations de mesures et de recette des câbles en Fibre Optique monomode ;
- la fourniture du dossier de récolement sur support informatique.

Les travaux ne comprennent pas :

- le développement logiciel du PC ALLEGRO pour la mise en service de la station SRDT ;
- la souscription d'abonnements EDF.

V.3 - ÉQUIPEMENTS DE TRANSMISSION

V.3.a. Réseau de distribution électrique existant

La station de comptage sera alimentée à partir de l'armoire d'alimentation située au PR 187+505, raccordé au point d'alimentation basse tension situé dans le poste électrique haute tension du CEI de Dourges.

V.3.b. Quantification des équipements de transmissions

Le titulaire devra réaliser et proposer les quantités d'équipements de télécommunications permettant de répondre au besoin de raccordement de la station à poser en tenant compte des contraintes et prescriptions définies dans le présent CCTP.

Pour la liaison de données, les équipements seront équipés d'au moins une carte Ethernet d'un débit binaire de 100 Mbit/s. Le convertisseur de média pour passer de l'Ethernet support cuivre à la fibre optique sera fourni par la DIR Nord, son débit est de 100 Mbit/s. L'entreprise fournira les cordons nécessaires aux raccordements, ainsi que le coffret de raccordement du câble de fibres optiques équipé d'un connecteur SC/APC, et assurera la pose de l'ensemble de ces éléments.

V.4 - FIBRES OPTIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE TRANSMISSION

Les normes et recommandations applicables sont celles en vigueur lors de la date de remise des offres du présent marché, inscrite au CCAP. En particulier, le titulaire réalisera les travaux conformément aux normes ci-dessous.

V.4.a. Compatibilité électromagnétique et environnement

- NF EN 50561-1 – décembre 2014 : Appareils de communication par courant porteur utilisés dans les installations basse tension – Caractéristiques de perturbations radioélectriques ;
- NF EN 61000-4 – juin 2009 : Compatibilité électromagnétique partie 4 :techniques d'essai et de mesure.

V.4.b. Caractéristiques d'alimentation des équipements de terrain

La station à alimenter devra pouvoir bénéficier des caractéristiques d'alimentation suivantes :

- Tension : $230V \pm 10 \%$;
- Fréquence : $50 \text{ Hz} \pm 2 \text{ HZ}$;
- Pas de surtension transitoire de plus de 5 kVolts ou pendant plus d'une milliseconde ;
- Pas de microcoupures supérieure à 500 ms.

La puissance de la station SRDT à alimenter sera déterminée par l'Entrepreneur lors des études d'exécution. L'approvisionnement se fera en monophasé.

V.5 - ORGANISME DE CONTRÔLE AGRÉÉ POUR LES OUVRAGES ÉLECTRIQUES

Avec son offre, le titulaire désignera l'organisme de contrôle agréé qu'il propose. Cet organisme sera chargé d'effectuer, en fin de chantier, les mesures et vérifications obligatoires ainsi que celles définies au présent CCTP, de contrôler la conformité des installations électriques par rapport aux normes et, d'établir le certificat de conformité. L'organisme assurera une assistance technique auprès du Maître d'œuvre lors des opérations de réception des ouvrages électriques.

G.VI - PROVENANCE DES MATÉRIAUX

VI.1 - GÉNÉRALITÉS

La provenance, le type et la qualité de l'ensemble des produits, matériels et matériaux utilisés dans le marché, devront être soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre préalablement à l'approvisionnement du chantier.

Les matériels ou matériaux seront ensuite vérifiés par le maître d'œuvre avant leur emploi sur le chantier. Il appartiendra à l'Entrepreneur de justifier que les produits approvisionnés sont conformes à ceux ayant fait l'objet de l'acceptation préalable au moyen de bons de livraison, certificat d'origine ou autres preuves authentiques.

Les essais de contrôles effectués tout au long des travaux permettront de s'assurer que ceux-ci présentent bien des qualités constantes et conformes à celles stipulées au marché.

Le refus du maître d'œuvre, confirmé par une décision écrite, de réceptionner les matériaux et produits non conformes aux spécifications du marché aura pour effet immédiat d'enjoindre l'Entrepreneur d'enlever ceux-ci du chantier à ses frais.

Si l'Entrepreneur refuse de se conformer à la décision de refus du maître d'œuvre, il sera procédé à l'enlèvement de ces matériaux et produits, en régie, sur réquisition des matériels, engins, et ouvriers, sans que l'Entrepreneur ne puisse prétendre à aucune rémunération ni indemnité.

Les produits seront conformes aux prescriptions des normes EN ou NF applicables aux matériaux et matériels prévus au présent marché.

Les produits auront obligatoirement le marquage CE.

VI.2 - BOITES DE JONCTIONS/DÉRIVATIONS OPTIQUES

Les principales caractéristiques de ces boîtes sont les suivantes :

- boîte de dérivation: 1 entrée 12 FO et au minimum 8 sorties. La boîte sera composée d'un dôme qui devra être amovible sans incidence par rapport à la réalisation des têtes de câbles et à l'agencement et aux brassages des fibres à l'intérieur de la boîte, l'étanchéité est assurée par de la résine et une gaine thermorétractable ;
- joint d'étanchéité et un anneau de serrage ;
- indice de protection IP68 et IK10 ;
- boîtier « pressurisable » à 0,5 bar pour le contrôle ponctuel d'étanchéité ;
- un système de mise en pression et contrôle de la pressurisation ;
- dispositif d'amarrage des câbles amovible par rapport aux coques ;
- tenue à la traction des câbles à 100 daN ;
- dispositif de fixation ;
- cassettes de couleur (voir code de couleur de la spécification du câble) de « lovage » et « d'épissurage » pouvant contenir 12 épissures unitaires de type fusion avec leur manchon de protection dans des logements unitaires pour les dérivations du câble optique de desserte ;
- Chaque épissure (soudure) sera protégée unitairement par un manchon de protection adapté.

Le repérage des cassettes est assuré par coloration individuelle de la cassette ou par un marquage de couleur sur la cassette suivant le code de couleur de la spécification du câble.

Les cassettes peuvent être manœuvrées après branchements des fibres sans dégradation de celles-ci. Le brassage des fibres à l'intérieur de la boîte est réalisé en fibre nue depuis l'amarrage du câble.

Dans toutes les chambres de passage, les câbles sont protégés mécaniquement par une gaine fendue sur toutes les longueurs de câble visibles depuis la chambre.

Après la mise en œuvre des câbles, les fourreaux sont soigneusement rebouchés par des obturateurs d'alvéoles.

L'agencement et les épissures des fibres dans les boîtes de jonctions/dérivations sont, dans la mesure du possible, réalisés hors chambre et dans un véhicule spécialisé (contrainte de la position des chambres par rapport à la zone d'arrêt d'un véhicule).

VI.3 - CÂBLE À FIBRES OPTIQUES

VI.3.a. Généralités

Les câbles sont composés d'une structure à micro-structures. Les câbles seront pourvus de fibres monomodes conformément à la recommandation UIT-T G.652 en vigueur.

Le câble du réseau de transmission ainsi que les câbles de la desserte locale seront composés de réseau secondaire 4 fibres.

Les principales caractéristiques figurent ci-après.

VI.3.b. Géométrie

Diamètres de champ de mode à 1310 nm	9,2 $\mu\text{m} \pm 10 \%$ *
Diamètres de la gaine	125 $\mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$
Erreur de concentricité du champ de mode à 1310 nm	$\leq 1 \mu\text{m}$
Non circularité de la gaine	$\leq 2 \%$

VI.3.c. Transmission

Longueur d'onde de coupure câble	$\lambda_{cc} \leq 1270 \text{ nm}$
Affaiblissement linéique	
à $\lambda = 1310 \text{ nm}$	$\leq 0,38 \text{ dB/km}$ *
	0,36 dB/km en valeur typique
à $\lambda = 1550 \text{ nm}$	$\leq 0,28 \text{ dB/km}$ *
	0,23 dB/km en valeur typique
Dispersion de Mode de Polarisation (PMD)	$\leq 0,5 \text{ ps} / \sqrt{\text{km}}$ et après branchement des longueurs de câble
Dispersion chromatique	
à $\lambda = 1310 \text{ nm}$	$\leq 3,5 \text{ ps/nm.km}$
à $\lambda = 1550 \text{ nm}$	$\leq 18 \text{ ps/nm.km}$

* Valeurs restrictives des contraintes de la G 652 pour les besoins de la transmission,

La valeur de la PMD et de la dispersion chromatique devront être garanties par le fournisseur de fibres optiques sur la valeur « fibres nues » et par le câblage pour la valeur « câble posé et raccordé ».

VI.3.d. Caractéristiques mécaniques

Les câbles auront les spécifications suivantes :

- Température de fonctionnement -30/+60 °C.
- Tension de pose :

- minimum 80 daN ;
- tel que le rapport « tension de pose / poids » $\geq 2 \text{ daN.km/kg}$;
- Rayon de courbure statique $\leq 200 \text{ mm}$;
- Résistance à l'écrasement $\geq 250 \text{ daN} / 10 \text{ cm}$.

À noter que la tenue des performances de tension de pose n'affranchit pas l'Entrepreneur de ses obligations relatives aux conditions de mise en œuvre de boîtes définies plus avant dans le présent chapitre.

Les câbles sont entièrement diélectriques et étanches, sans armure, avec renfort aramide. L'étanchéité des fibres dans une micro-structure est assurée par du gel et l'étanchéité d'une micro-structure dans un câble est assurée par un ruban gonflant à l'humidité.

Le repérage des fibres optiques et des micro-structures est assuré par coloration individuelle suivant le code de couleur du câble.

Les câbles à micro-structure sont conformes à la norme EN 60 794-3 et sont composés de :

- micro-structures colorées protégeant les fibres optiques colorées. Ces tubes sont remplis de gel. Les micro-structures seront maintenues dans une matière assurant une étanchéité du câble, l'ensemble sera maintenu par une ceinture de protection,
- de renforts de traction non métalliques,
- d'une couche de polyéthylène de haute densité de couleur noire.

VI.4 - TUBES EN POLYÉTHYLÈNE HAUTE DENSITÉ ET ACCESSOIRES DIVERS

Les fourreaux en polyéthylène haute densité (PEHD) seront conformes aux normes en vigueur. Les caractéristiques principales du PEHD sont définies dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques-méthodes d'essais	Spécifications
Masse volumique à 23°C	Composition noire : $\geq 947 \text{ kg/m}^3$
Aspect Couleur	Les tubes doivent avoir des surfaces intérieures et extérieures propres et être exempts de défauts risquant d'être nuisibles à leur qualité (rayures, bulles, grains, etc)
Teneur en noir de carbone ISO 6964:2019	2,0 à 2,6 %
Traction : - Contrainte au seuil d'écoulement - Allongement à la rupture	$\geq 15 \text{ Mpa}$ $\geq 350\%$.
Résistance à l'écrasement	Obtention d'un écrasement de 5% pour des forces appliquées $> 1000 \text{ N}$
Résistance à la pression hydraulique à 80°C	$\geq 1000 \text{ h. à } 2,8 \text{ MPa}$
Tenue à la fissuration lente en milieu tensio-actif	Vitesse de propagation de la fissure $\leq 15 \text{ mm/24h}$. Aucun signe de désagrégation, de fissure, de rupture ou de déchirure visible à l'œil nu.

Les fourreaux utilisés sont les suivants. Ils seront munis de bandes de couleurs différentes.

Diamètre	Diamètre	Épaisseur	SDR	PN
-----------------	-----------------	------------------	------------	-----------

<i>nominal extérieur (mm)</i>	<i>intérieur (mm)</i>	<i>minimale (mm)</i>	<i>Standard Dimension Ratio</i>	
50	40,8	4,6	11	16

Les fourreaux de diamètre 50 utilisés en batterie en accotement seront au nombre de six (6).

Tous les fourreaux seront pré-aiguillés et pré-lubrifiés. Le pré-aiguillage sera réalisé avec une « câblette » de tirage, non métallique, composée, par exemple, de filaments en polyéthylène tressés autour d'une âme polyester. Préalablement aux travaux, le titulaire précisera la nature et les caractéristiques (effort de traction maximal admissible, etc) de la « câblette » de tirage qu'il propose.

Les fourreaux non utilisés en pénétration dans les chambres seront obturés par des bouchons d'extrémité en PVC.

Le grillage avertisseur sera réalisé en matériau imputrescible, et disposé entre 10 cm et 20 cm au-dessus du lit supérieur de fourreaux, sa largeur sera celle de la tranchée, le grillage avertisseur sera exclusivement de couleur rouge.

Les raccords de tous les fourreaux PEHD seront exclusivement réalisés par électrofusion, ou polyfusion, c'est-à-dire par raccords électrosoudables ou soudure bout-à-bout. Le cordon de soudure intérieure fera l'objet d'un ébavurage.

VI.5 - FLS DE LOCALISATION ET GRILLAGES AVERTISSEURS

Le fil de localisation déroulé dans la tranchée principale sera constitué de :

- une âme en acier inox 304 L de diamètre 0.8 mm grade ST,
- une isolation en polyéthylène de diamètre 2,8 mm de coloris vert.

Ils sont approvisionnés en touret de longueur minimale 1 000 m.

VI.6 - OBTURATEURS D'ALVÉOLES PROTECTION DES CÂBLES F.O. ET ÉLECTRIQUES

Les obturateurs d'alvéoles, aux entrées et sorties de chambres et d'armoires seront constitués d'une enveloppe étanche gonflable équipée sur chaque face d'une bande de mastic, cette enveloppe sera positionnée entre la gaine fendue de protection des câbles FO et les parois du fourreau ou, entre le câble d'énergie et les parois du fourreau.

Les câbles FO en passage dans les chambres seront protégés par une gaine annelée fendue sur toute leur partie visible. Cette gaine assurera une protection mécanique contre les rongeurs.

VI.7 - CHAMBRES

Les chambres utilisées pour les réseaux seront de type L3T, préfabriquées en béton et munies d'un fond en béton. Les chambres qui seront posées sur les réseaux existants seront des chambres sans fond. Les fonds de ces chambres seront reconstitués après pose.

Les chambres, les dispositifs de fermetures et les accessoires seront conformes aux normes NF P 98.050-1 et NF P 98 050-2. Les dalles de fermeture seront équipées de cadres et tampons sécurisés de type SAE.

Elles seront équipées des accessoires suivants :

- une barrette de terre en cuivre recuit prévue pour recevoir la mise à la terre du grillage anti-intrusion, la terre générale du réseau,
- le câble de mise à la terre du grillage anti-intrusion de longueur suffisante pour permettre la dépose du grillage à proximité de la chambre sans devoir démonter la connexion,
- le dispositif de condamnation du grillage constitué d'une cuvette nylon bourrée de graisse, d'un écrou spécial dont les caractéristiques seront données par le gestionnaire du réseau et d'un couvercle plastique,
- un ensemble cadre acier et tampons fonte de résistance 250 KN, munis d'un système de verrouillage anti-vol.

Les cadres en acier galvanisé auront une tenue dans le temps de 25 ans minimum.

Tous les tampons de fermeture comporteront le logo de la DIR Nord dans un carré d'environ 100 mm de côté, coulé dans la masse.

Les grilles anti-intrusion seront dotées d'étiquettes de type « APR 108 » (sans référence à ENEDIS). Ces étiquettes seront fixées sur le grillage, par l'intermédiaire d'une plaque gravée en plastique. La Zone BT desservant les équipements de proximité sera indiquée sur cette étiquette.

Les grilles anti-intrusion seront cadénassées a posteriori par la DIR Nord.

Un arceau de protection sera posé en protection de chambre, dans le sens de la circulation.

Une dalle de propreté en contour de la chambre sera réalisée. Elle sera constituée d'une largeur de béton d'au moins 500 mm autour du cadre extérieur des chambres.

VI.7.a. Câbles BT

Par convention, la couleur bleue sera réservée au conducteur neutre.

VI.7.b. Conducteur de terre

Le conducteur de terre sera de section 25 mm² en cuivre nu recuit et de forme ronde. Le conducteur de terre sera posé en fond de fouille.

VI.7.c. « Câblette » de terre

Les liaisons ou dérivation de « câblette » de cuivre nu sera réalisée par brasage, soudage ou sertissage (cosses en « C » étamées).

VI.7.d. Piquet de terre

Les piquets de terre sont en métal cuivré par électrolyse en continu à 350 µm ou en acier galvanisé. La longueur et le diamètre est à adapter à la nature du terrain et à la valeur de terre à atteindre. La connexion de « câblette » sera réalisée par brasage, soudage ou sertissage (cosses en « C » étamées).

Les raccordements au grillage sont réalisés par brasure ou soudure s'ils ne sont pas « inspectables ». Dans les autres cas, ils pourront être réalisés au moyen de cosse ou autre dispositif à sertir ou à visser. L'entrée dans une chambre de la « câblette » se fera par un fourreau de faible section. **L'ensemble de ces dispositions concourt à une valeur correcte de la terre qui ne pourra excéder 3 Ohms mesurés sous 500 volts.**

VI.8 - CONDUCTEURS ET ACCESSOIRES ÉLECTRIQUES

VI.8.a. Câbles BT

Par convention, la couleur bleue sera réservée au conducteur neutre.

Les câbles de distribution seront de type U1000 R2V définis par la NF C 32-321, à 2 conducteurs cuivre, Les câbles seront sans conducteur vert/jaune.

Les sections seront : $2 \times 6 \text{ mm}^2$;

VI.8.b. Disjoncteurs

Les disjoncteurs à poser dans les armoires existantes pour la protection des nouveaux départs seront de type modulaires de type L courbe B et de calibre 10 A. Ils seront équipés d'un bloc différentiel 300 mA sélectif.

VI.9 - MARQUAGE DES CÂBLES

Le titulaire, préalablement à l'étiquetage des câbles, soumettra au maître d'œuvre le mode d'étiquetage qui sera utilisé pour le repérage des câbles électriques. Cet étiquetage concerne l'ensemble des câbles basse tension, aux entrées et sorties d'armoires, en chemin de câbles et en pénétration de chambres de tirage.

Les produits proposés devront satisfaire aux exigences minimales suivantes :

- Désignation de l'équipement alimenté,
- Étiquettes et colliers de fixation non dégradables (plastiques, etc),
- Marquage indélébile et visible, y compris après immersion (étiquette gravée, etc).

G.VII - EXÉCUTION DES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL

VII.1 - DÉROULEMENT DES TRAVAUX : PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Le présent chapitre concerne les travaux relatifs aux prestations suivantes :

- La consignation des réseaux d'énergie nécessaire aux travaux d'extension des alimentations électriques,
- Les travaux de reprise et d'extension du réseau de transmission FO existant,
- La confection des tranchées, la fourniture et pose des chambres de tirage,
- La fourniture et pose des câbles FO et la confection des boîtes de jonction / dérivation,
- La fourniture, tirage et raccordement des câbles basse tension,
- Les mesures et recettes des câbles de transmission et d'énergie,
- La mise en service des installations.

VII.2 - CONSIGNATION DES RÉSEAUX D'ÉNERGIE, REPRISE DES BOÎTES F.O.

Pour les opérations de connexion des nouveaux câbles d'énergie, rajout de protection dans les armoires existantes, les demandes d'interventions seront programmées avec le CIGT des 4 Cantons

De même, les interventions sur le réseau F.O. seront programmées avec le CIGT des 4 Cantons.

Préalablement aux reprises des boîtes de jonctions / dérivations sur les câbles FO de liaison terrain, les F.O. déjà utilisées et leur affectation, ainsi que les F.O. libres feront l'objet d'un constat avec le CIGT.

VII.3 - TIRAGE DE CÂBLES FIBRE OPTIQUE ET ÉLECTRIQUE

VII.3.a. Généralités

Pour chaque équipement, les câbles seront tirés en un seul tronçon de la boîte/armoire de départ à l'équipement de destination.

L'Entrepreneur sera tenu de manutentionner les tourets avec le matériel approprié de manière à ne pas blesser les câbles, ni détériorer les tourets. La gestion des tourets de câbles incombe au titulaire, elle concerne les frais inhérents à la location des tourets, à leur immobilisation, à l'enlèvement des tourets vides et les frais relatifs à leur retour en usine.

Avant la pose, l'Entrepreneur effectuera un contrôle visuel des câbles pour s'assurer de leur parfait état. L'Entrepreneur sera tenu de suspendre la pose en cas de blessure du câble et d'en aviser aussitôt le Maître d'œuvre.

Les câbles seront mis en place par tirage dans les fourreaux préalablement affectés. Pour tirer les câbles, l'Entrepreneur devra utiliser un treuil équipé notamment des systèmes suivants :

- Contrôle continu de l'effort de traction avec enregistrement,
- Arrêt automatique du treuil lorsque l'effort maximal de traction programmé est atteint.

Avant d'effectuer le tirage, l'Entrepreneur veillera à ce que le câble ne risque aucun endommagement soit par frottement sur des angles vifs, soit par rayons de courbures insuffisants.

Le tirage devra se dérouler sans à-coups, en respectant le rayon de courbure minimum dynamique des câbles et en ne dépassant pas l'effort maximal de traction admissible. Après tirage, l'Entrepreneur vérifiera qu'un mou suffisant de câbles (conformément au plan de pose) a été laissé dans la chambre.

Les fourreaux non utilisés seront obturés par des dispositifs adaptés agréé du Maître d'œuvre.

Les câbles aboutissant dans les chambres seront équipés de dispositifs de blocage adaptés aux fourreaux, assurant le blocage des câbles dans les fourreaux, et l'étanchéité entre câbles et fourreaux.

Les câbles seront immédiatement protégés à leurs extrémités par embout thermorétractables à résine dès leur coupe pour éviter toute pénétration d'eau et, ceci jusqu'à la réalisation des connexions.

Les câbles seront protégés contre les rongeurs, sur toute leur partie visible dans les chambres, par une gaine annelée fendue. Cette gaine sera fixée le long des parois de s chambres de tirage

VII.3.b. Procédures particulières relatives au câble F.O

α) Température de déroulage

Le déroulage devra s'effectuer entre +5 et +60°C.

β) Touret

Il doit tourner librement autour d'un axe passé dans le trou central et monté sur vérins. Le déroulage sera effectué par le haut de la bobine et éviter la formation de boucles ou de vrilles.

γ) Rayon de courbure

À tout moment et en tout point, il convient de respecter les valeurs minimales du fabricant.

δ) Après le déroulage

Toute précaution doit être prise lors de la mise en place définitive pour ne pas blesser les câbles. En particulier, l'emploi d'outils métalliques ou tranchants est à prohiber.

ε) Repérage des câbles

Tous les câbles seront repérés par bagues ou manchons imperdables et indélébiles :

- à chaque changement de direction,
- à l'intérieur de toutes les chambres de tirage traversées,
- sur tous les câbles pénétrant dans un équipement de branchement,
- de part et d'autre d'une traversée de paroi,
- tous les 10 mètres dans les parcours en apparent.

VII.4 - BOÎTES DE RACCORDEMENT OPTIQUES

Suivant les cas, la connexion des nouveaux équipements au réseau de transmission existant sera réalisé à partir d'une boîte de dérivation existante 12 FO située en aval d'une boîte de jonction/dérivation existante installée sur le câble 72 FO.

Les nouvelles boîtes de dérivation 12 FO seront implantées dans les mêmes chambres que les boîtes principales de jonction / dérivation associées.

L'Entrepreneur respectera l'affectation des micro-structures et des F.O. existantes.

La longueur de « lovage » des fibres, en forme de huit, dans les cassettes est au minimum de 1,2 m de part et d'autre de l'épissure afin d'assurer les éventuelles reprises d'épissure.

Le brassage des fibres à l'intérieur de la boîte est réalisé en fibre nue depuis l'amarrage du câble.

Sur l'ensemble du réseau, toutes les boîtes comporteront un marquage d'identification.

Dans toutes les chambres de tirage, les câbles sont protégés mécaniquement par une gaine fendue sur toutes les longueurs de câble visibles depuis la chambre.

Après la mise en œuvre des câbles, les fourreaux de la multitubulaire sont soigneusement rebouchés.

L'agencement et les épissures des fibres dans les boîtes de raccordements sont réalisés hors chambre.

VII.5 - CONTRÔLE ET RECETTE DES CÂBLES F.O.

VII.5.a. Contrôle usine

Toutes les fibres d'un câble en sortie de fabrication devront être contrôlées au moyen d'appareils de mesures afin de vérifier les caractéristiques techniques spécifiées au cahier des charges. Toutes les mesures devront être mentionnées dans un procès-verbal, notamment :

- Date de contrôle usine (semaine et année),
- Date d'étalonnage des appareils de mesures,
- Longueur de câble du touret,
- Caractéristique et fabricant de la fibre,
- Affaiblissement linéique de chaque fibre,
- Trace « réflectométrique » attestant de l'absence de défaut et d'épissure le long du câble (le choix des échelles devra permettre une présentation exploitable).

VII.5.b. Contrôle d'approvisionnement des câbles à la livraison sur site

Les câbles devront être contrôlés dès leur livraison sur site selon les deux critères suivants :

- Inspection visuelle
 - État général des tourets et des gaines extérieures apparentes du câble,
 - Nom du fabricant de câble (marquage du câble et étiquette sur touret),
 - Type de fibre (marquage du câble et étiquette sur touret),
 - Nombre de fibres (marquage du câble et étiquette sur touret),
 - Nombre de tubes ou de micro-structures et de fibres optiques associées (marquage du câble et étiquette sur touret),
 - Coloration individuelle des constituants du câble,
 - Années de fabrication (marquage du câble et étiquette sur touret),
- Contrôle des câbles après tirage : Après le tirage des câbles, il sera obligatoirement effectué une mesure par réflectomètre de l'ensemble des fibres des câbles optique de desserte et longue distance afin d'identifier les éventuels défauts survenus lors du tirage des grandes longueurs de câbles. Cette mesure sera effectuée sur fibres nues (non équipée de connecteurs) dans les deux sens. La valeur d'affaiblissement linéique à prendre en compte est la valeur maximum définie dans les spécifications du câble optique. Les mesures devront permettre de valider les points suivants :
 - Longueur de liaison,
 - Absence de contrainte subie par la fibre (incident ponctuel) suivant performance définie ci-après
 - Toutes les mesures devront être mentionnées dans un procès-verbal,
- Un contrôle de l'effort de traction lors de la pose des câbles optique de desserte et longue distance au moyen d'un appareil de mesure enregistreur.

VII.6 - CONTRÔLE DES BOÎTES FO

Les boîtes de raccordements optiques devront faire l'objet des contrôles suivants :

- Inspection visuelle extérieure :
 - État général ;
 - Dispositif de fixation ;

- Dispositif de transition de câble.
- Inspection visuelle intérieure :
 - Agencement des fibres optiques dans la boîte de « lovages et d'épissurages » et en particulier les points suivants :
 - présence de manchons de protections d'épissures ;
 - une seule épissure par logement dans les cassettes de « lovages/épissurages » ;
 - présence de sur-longueurs suffisantes de fibres optiques de part et d'autre de l'épissure dans les cassettes de « lovages/épissurages » pour ré-intervenir ultérieurement ;
 - rayon de courbure des fibres optiques.
 - Chaque épissure (soudure) sera protégée unitairement par un manchon de protection adapté.

Les contrôles des boîtes de raccordement devront faire l'objet d'un procès-verbal.

VII.7 - MISE EN ŒUVRE DES BÉTONS

VII.7.a. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

α) Bétonnage par temps froid

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

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5°C, le coulage du béton est interdit.

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.

β) Bétonnage par temps chaud

Pour les périodes où la température ambiante, mesurée sur le chantier, est durablement supérieure à +35°C, l'Entrepreneur soumet au maître d'œuvre les dispositions qu'il propose de prendre pour limiter la température maximale du béton frais. La procédure sera soumise au visa du maître d'œuvre.

VII.7.b. Dispositions particulières : durabilité vis-à-vis du gel

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

Il est recommandé de limiter le délai entre le début de la mise en œuvre du béton et son achèvement à 90 mn à une température ambiante de 10°C, à 75 mn à 20°C et à 60 mn à 25°C. Dans le cas de délais plus importants justifiés par l'Entrepreneur, le PAQ précise les dispositions à prendre pendant le bétonnage.

VII.8 - RÉALISATION DES TRANCHÉES

VII.8.a. Réalisation des tranchées en terrain naturel

Les tranchées et fouilles en terrain naturel seront exécutées soit à la pelle mécanique, soit à la main. Le tracé de la tranchée sera le plus rectiligne possible.

Les fouilles seront exécutées à sec. Les tranchées seront réalisées de telle sorte que le recouvrement des fourreaux supérieurs soit au minimum de 65 cm par rapport au niveau du terrain naturel reconstitué.

Un fil de localisation sera déroulé au milieu de la tranchée au niveau du lit supérieur de fourreaux.

Le fond de la tranchée devra être soigneusement nivelé. Il ne présentera pas d'aspérité d'une hauteur supérieure à 5cm. Les 6 fourreaux PEHD de diamètre 50 mm seront posés sur un lit de sable de 5 cm d'épaisseur.

Au-dessus du lit de sable, un câble en cuivre nu de section minimale 25 mm² sera déroulé et mis en œuvre en pose non tendue.

Les fourreaux non utilisés seront obturés avec des bouchons PVC et pré aiguillés avec une « câblette » de tirage constituée de filaments en polyéthylène tressés autour d'une âme polyester, la résistance à la traction sera de 6 KN au minimum.

Le remblaiement des tranchées sera réalisé suivant les normes NF P 98-331 relative à l'ouverture, le remblayage et la réfection de tranchée ; et NF P 98 332 relative aux règles de distance entre les réseaux enterrés et entre les réseaux et les végétaux.

VII.8.b. Remblaiement des fouilles

Les tranchées seront remblayées par couches successives de 20 cm d'épaisseur au maximum, soigneusement damnées. Le remblai de fond de fouille réalisé en sable recouvrera les fourreaux sur 20 cm. Le restant de la tranchée sera remblayé avec des matériaux exempts de corps durs provenant des déblais.

VII.8.c. Mandrinage étanchéité et vérification des fourreaux

Il sera procédé au fur et à mesure de l'avancement des travaux aux contrôles de mandrinage, d'étanchéité et vérification des fourreaux. Ceux-ci se dérouleront en présence d'un représentant du maître d'œuvre. Les résultats des opérations de mandrinage d'étanchéité et de contrôle seront consignés sur des PV dont un exemplaire de chaque document à servir sera fourni par la Maîtrise d'œuvre.

Dans les zones où les contrôles de mandrinage d'étanchéité seront mauvais sur un fourreau ou plus, l'Entrepreneur remplacera à ses frais l'ensemble des fourreaux sur la section comprise entre 2 chambres de tirage.

α) Validation des fourreaux installés

Généralités

Les essais sur fourreaux installés doivent être effectués après que les tranchées aient été remblayées et compactées, que les chambres aient été installées et que les masques soient mis en place. Ils doivent être exécutés par unité de fourreau à l'avancement des travaux.

Essai de mandrinage

Cet essai permet de vérifier que les fourreaux ne sont ni ovalisés, ni bouchés, ni encombrés.

Le titulaire vérifiera, en présence d'un représentant du maître d'œuvre, que chaque alvéole permette le libre passage sans contraintes d'un furet calibré de chambre à chambre. Une fiche d'occupation des alvéoles sera alors complétée par chambre. L'ensemble furet/mandrin sera propulsé dans un fourreau à l'aide d'air comprimé, la pression maximale étant 7 bars et le débit maximal de 5000 litres par minute.

La mise en conformité de l'infrastructure sera à la charge du titulaire et donnera lieu à une nouvelle série de tests afin de lever les réserves initiales.

VII.9 - POSE DES CHAMBRES

Les chambres présentant des fissures, des épaufrures ou autres défauts ne devront pas être installées.

Après la pose de la chambre, les espaces libres compris entre la fouille et la chambre seront comblés et les fourreaux pénétrant dans la chambre, joints au mortier.

Toutes les chambres posées en accotement, dans le cadre de ce présent marché seront ceinturées d'une dalle de propreté constituée d'une largeur de béton d'au moins 500 mm autour du cadre extérieur des chambres.

Ces dalles s'arrêteront au niveau de l'enrobé côté BAU, selon la configuration et l'implantation des équipements, elles comprendront les réservations pour les équipements à planter.

Après la pose des câbles de toute nature, les espaces libres entre les fourreaux et les câbles ainsi que les fourreaux non utilisés seront obturés.

Le fond des chambres sera percé. Un fourreau de faible diamètre permettra l'évacuation de l'eau, par infiltration dans le terrain naturel. La chambre dépassera de 3 à 5 cm du terrain naturel.

Les terres excédentaires seront évacuées conformément au plan SOSED.

Les fourreaux non utilisés seront munis de bouchons en PVC. Les fourreaux utilisés seront colmatés, après passage des câbles, par un obturateur d'alvéole constitué d'une enveloppe étanche équipée de chaque côté d'une bande mastic d'étanchéité, la pression de gonflage sera de 2 à 3 bars.

VII.10 - RECETTE DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Les installations électriques feront l'objet des contrôles et mesures suivantes :

- Contrôle de conformité électriques des installations réalisé par l'organisme de contrôle agréé,

- Mesure de la terre des masses à chaque équipement, inférieure à 3 Ohms,
- Mesure d'isolement des câbles BT entre conducteurs et entre conducteurs et terre sous 500 V, inférieure à 5 Méga Ω

La réception des ouvrages électriques reste subordonnée à l'établissement d'un certificat de conformité, par l'organisme de contrôle.

G.VIII - DÉPOSE DE CAPTEUR DE TEMPÉRATURE EN CHAUSSÉE

Des capteurs de température en chaussée se situent en voie lente et voie médiane au droit du PR 187+420 de l'A1 sens Paris-Lille. Ceux-ci devront être déposés avec précaution, pour leur repose après la réalisation des enrobés. La repose et le branchement des capteurs a posteriori n'est pas compris dans le marché.

Un contrôle de bon fonctionnement des capteurs sera réalisé avant la dépose pour attester de leur état avant dépose.

VIII.1 - DESCRIPTION DES TRAVAUX À RÉALISER

La prestation relative aux capteurs de température comprend les prestations suivantes :

- la mise hors tension de la station météorologique située dans l'enceinte du CEI de Dourges ;
- le décâblage des capteurs de chaussée au droit de la station ;
- le déchaussement des capteurs en chaussée ;
- la dépose soignée du câble de transmission associé ;
- la remise des éléments déposés au représentant du maître d'œuvre.



L'attention du titulaire est portée sur le soin qu'il devra mettre en œuvre pour la réalisation de cette prestation. Notamment, la sortie de câble au droit du capteur ne devra pas être endommagée lors des opérations de dépose du boîtier en chaussée.

La dépose des équipements devra impérativement être effectuée avant le rabotage de la chaussée. En cas de dégradation des capteurs du fait de l'entreprise, celle-ci devra fournir à ses frais les éléments endommagés.

VIII.2 - CONTRÔLE DE LA PRESTATION

La réalisation de la prestation de dépose de capteurs conditionne le début du rabotage. En ceci, la dépose soignée du capteur et de son câble doit être constatée par un représentant du maître d'œuvre et constitue un point d'arrêt au démarrage du rabotage.

L'état des éléments déposés sera constaté par le maître d'œuvre. Néanmoins, cette constatation visuelle ne dédouane par le titulaire de sa responsabilité. En cas de dysfonctionnement du capteur lors de sa repose sur support définitif, le titulaire sera tenu responsable de ce dysfonctionnement. En conséquence, qu'un capteur ait été constaté endommagé visuellement après la dépose, ou lors des opérations de repose par le prestataire de service, le titulaire du présent marché devra fournir, à ses frais, les éléments endommagés.

Le titulaire sera informé par le représentant du maître d'œuvre de la date d'intervention concernant la repose.

FASCICULE H - FASCICULE H PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DIVERS

H.I - DESCRIPTIONS GÉNÉRALES

I.1 - OBJET DU MARCHÉ

Le présent fascicule définit les spécifications des matériaux et produits, ainsi que les conditions d'exécution associées aux travaux divers à réaliser dans le cadre de l'opération A1 Dourges Carvin **sens Paris vers Lille**, selon la réglementation en vigueur et les règles de l'art.

I.2 - DÉFINITION ET LOCALISATION DES TRAVAUX

L'entreprise assure toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux prévus au présent marché ainsi que la remise en état des lieux mis à disposition de l'entrepreneur ou modifiés par le déroulement des travaux.

Ceci couvre notamment :

- Le dérasement d'accotement en bord droit en section courante, et en bord droit et gauche des bretelles ;
- La dépose et l'évacuation de luminaires du passage inférieur situé sur le canal de la Deûle situé entre les PR 189+360 et PR 189+420 ;
- Les travaux suivants du PR 186+560 jusqu'au passage supérieur sous la RD161 au PR 187+200 :
 - Le débroussaillage en fond de fossé ;
 - Le désherbage en pied de barrière type GBA, du côté de la BAU ;
 - Le curage de fossé ;
 - La création ou l'ajustement de lumières sous barrière existante type GBA ;
- Le nettoyage d'accès des ouvrages d'assainissement;
- La mise en œuvre d'une dalle en béton au niveau des accès des ouvrages hydrauliques ;
- La pose de garde-corps ;
- Le stockage et la mise en décharge de tous les produits et matériaux à évacuer, conformément au SOSED ;
- Les travaux de nettoyage et la remise en l'état des lieux.

Les ouvrages d'assainissement (OA) concernés par les travaux de nettoyage de leurs accès et de coulage de dalle de largeur 1 m et de 15 cm d'épaisseur sont les suivants :

- OA au PR 188+556 ;
- OA au PR 190+125 ;
- OA au PR 191+180 ;
- OA au PR 191+478.

Les ouvrages devront être identifiés et mis à nu avant réalisation des travaux de mise en œuvre dallage et de pose de garde-corps. L'emprise des dalles à réaliser sera constatée, contradictoirement avec un représentant du maître d'œuvre.

Ceci couvre en particulier :

- L'étude des dalles pour les accès aux ouvrages d'assainissement ;
- L'étude des ouvrages comprenant notamment la structure sur laquelle sera posée les garde-corps ;
- Les ouvrages provisoires ou éléments provisoires qui ne font pas partie des travaux proprement dits ;
- Le nettoyage des accès aux ouvrages d'assainissement ;
- Tous les contrôles nécessaires ;
- La remise en état des lieux.

H.II - ORGANISATION DU CHANTIER ET PROVENANCE DES MATÉRIAUX

II.1 - STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

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

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

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

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

Pour la mise en œuvre du béton, la gestion de l'exécution doit respecter les exigences de la norme NF EN 13 670/CN.

II.2 - PROVENANCE DES MATÉRIAUX

II.2.a. Bétons pour dalle de propreté

En ce qui concerne les dalles mises en œuvre pour l'accès aux ouvrages d'assainissement, appuis des garde-corps, elles sont réalisées en béton de propreté dont les caractéristiques (prescriptions des bétons, classe d'exposition) sont définies comme suit :

BÉTON DE PROPRETÉ	
Caractéristiques	Classe d'exposition : XF2
Rapport maximal (Eeff/Liant équivalent)	0,5
Classe minimale de résistance	C30/37
Teneur minimale en liant équivalent	330 kg/m ³

Une certification de conformité d'un organisme officiel est exigée pour les constituants suivants : ciments, adjuvants, granulats, additions et ajouts.

Le titulaire est informé que ces dimensions peuvent être supérieures si les caractéristiques du site l'exigent. Une épaisseur de dalle de 15 cm est attendu pour la réalisation de l'accès.

II.2.b. Garde-corps

Pour la retenue des piétons, ce dispositif de type S8 doit être conforme à la norme EN 1317-6. Ils seront fixés dans les réservations réalisées de la dalle de propreté d'accès aux ouvrages d'assainissement.

La hauteur résultante de l'implantation des gardes-corps et de leur dimension devra être de 1 005 mm, avec des montants verticaux de dimension 80 x 40 x 4 mm, avec des entraxes de 150 mm.

H.III - EXÉCUTION DES TRAVAUX

Tous les produits déposés définitivement et les déchets issus des travaux de curage, de débroussaillage, de désherbage, de dérasement ou nettoyage de tout type sont évacués à la charge du titulaire, droits de décharge compris, à une décharge extérieure au chantier dont la recherche incombe au titulaire, et est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre conformément au SOSED.

Les produits de curage et de dérasement sont évacués dans les centres de stockage et/ou de traitement adaptés conformément aux résultats des analyses définies à l'article 3.3 du présent fascicule et aux dispositions du SOSED.

III.1 - DÉPOSE ET ÉVACUATION DES LUMINAIRES

Le titulaire dépose définitivement les éléments d'éclairage, dits luminaires, existants sur le passage inférieur sur la Deûle, en partie gauche et droite de l'ouvrage sur les parties métalliques, sens Paris vers Lille. La dépose comprend également la dépose des câbles et fourreaux d'alimentation au droit de l'ouvrage. Cette dépose doit être réalisée soigneusement.

Toute dégradation concernant l'ouvrage en question ou à proximité de celui-ci est réparée et prise en charge entièrement par le titulaire.

III.2 - DÉBROUSSAILLAGE ET DÉSHERBAGE

Le titulaire doit arracher les taillis, les broussailles, et extraire les souches sur l'ensemble de la zone définie par le maître d'œuvre, à savoir :

- Les broussailles et taillis situés dans le fil d'eau du fossé à curer PR 186+560 au PR 187+200, ou gênant manifestement l'écoulement des eaux ;
- Les zones d'accès aux ouvrages hydrauliques citées ci-dessus.

Le titulaire doit aussi exécuter les travaux relatifs au désherbage en pieds de la barrière béton type GBA en accotement, le long du fossé PR 186+560 à 187+200.

Les moyens utilisés par le titulaire pour l'essouchement est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

III.3 - CURAGE DU FOSSÉ EXISTANT

Préalablement à la réalisation du curage, le titulaire doit, dans le cadre du présent marché, procéder à ses frais à des analyses de boue. Cette prestation est réputée incluse dans les prix du marché. Ces analyses permettront de caractériser les boues et de définir le centre de stockage et de traitement

allant recevoir les matériaux issus du curage. Cette prestation permettra de compléter le SOSED en phase de préparation.

Le curage du fossé existant situé entre le PR 186+560 de l'A1 et le passage supérieur sous la RD161 au PR 187+200 consiste en un fauchage, un curage mécanique et/ou manuel, de manière à retrouver les capacités et le fil d'eau originel.

Le curage est réalisé selon la méthode dite du « tiers inférieur » : elle consiste à curer uniquement le fond du fossé sur une profondeur équivalente au tiers de la profondeur totale du fossé, sans intervention sur les talus qui conservent ainsi leur végétation et leur stabilité.

Si la hauteur de sédimentation dans le talus requiert un curage toute hauteur, le titulaire précise les moyens mis en œuvre pour éviter une déstabilisation des talus des fossés sachant que les pentes des talus de la plate-forme routière doivent être conservés.

Les produits de curage sont évacués dans les centres de stockage et/ou de traitement adaptés conformément aux résultats des analyses définies à cet article et aux dispositions du SOSED.

L'installation d'aire de stockage tampon et/ou de lits de séchage avant évacuation définitive des produits de curage est autorisée dans les emprises autoroutières après acceptation du maître d'œuvre.

Par ailleurs, les plate-formes de ces aires tampon doivent être nivelées, imperméabilisées via la mise en place d'une géomembrane et drainées, leurs eaux de ruissellement sont obligatoirement décantées avant rejet dans le milieu naturel.

Après réalisation des travaux de curage, les fossés doivent faire l'objet d'un levé topographique (fil d'eau et hauts de talus tous les 20 m).

III.4 - DÉRASEMENT DES ACCOTEMENTS

Le dérasement consiste à reprofiler l'accotement selon une pente négative de 8 % à moins de 5cm depuis le bord de chaussée de manière à favoriser le ruissellement des eaux de la plateforme hors de cette dernière.

Cette prestation est maintenue quelles que soient les sujétions causées par la présence de dispositifs de retenue ou équipements divers.

Le dérasement est à effectuer en bord droit de l'autoroute A1, et en bord droit et gauche des bretelles reprises en chaussée dans le cadre du présent marché.

Une interruption du dérasement devra être faite à chaque rencontre d'une Espèce Exotiques Envahissantes (EEE). Dans ces conditions, les travaux à réaliser se feront conformément au Fascicule C du présent marché pour éviter toute propagation de celle-ci. Conformément au Fascicule C, un constat contradictoire, en présence d'un représentant du maître d'œuvre, sera réalisé en phase préparatoire pour constater les zones à isoler des zones à déraser.

III.5 - RÉALISATION DES DALLES

Des dalles pour accès aux ouvrages d'assainissement sont réalisées en béton de propreté pour faciliter les interventions ultérieures d'entretien. Ces dalles ont une épaisseur de 15 cm et de largeur 1 m.

L'utilisation d'une règle et d'un niveau ainsi que la mise en place d'un coffrage correct est obligatoire.

Le béton doit comporter des adjuvants et être mis en œuvre de façon à être insensibles aux actions des fondants utilisés pour le traitement de la neige et du verglas. Tout agencement doit être validé par écrit par le maître d'œuvre.

Le dessus de la dalle et du chemin d'accès est à une altitude de 3 cm au-dessus du terrain naturel.

La prestation prévoit toutes les opérations de décaissement nécessaires à la réalisation de la dalle et de son chemin d'accès.

III.6 - POSE DE GARDE-CORPS

III.6.a. Emplacement et dessin d'exécution

Un garde-corps de type S8 est posé sur la dalle pour accès aux ouvrages d'assainissement permettant la retenue des piétons. L'ancrage se fait par tige de scellement. L'entrepreneur est tenu de dresser les dessins d'exécution des éléments à partir du relevé d'implantation qui doit être fourni au maître d'œuvre. Ces scellements doivent être réalisés par l'intermédiaire d'une platine sur laquelle est soudé le montant du garde-corps ou via réservation dans la dalle de propreté.

Les documents d'exécution des garde-corps comprennent :

- Les dessins d'exécution des garde-corps : hauteur totale, hauteur hors sol et largeur ;
- Le détail des dispositifs d'extrémités ;
- Un plan définissant de façon précise les emplacements prévus pour les scellements.

III.6.b. Fabrication et montage

Le montage des garde-corps est réalisé conformément aux prescriptions de la norme NFP 98-405. Les lisses sont assemblées par manchonnage, un seul raccordement étant prévu entre deux supports successifs.

Les éléments des garde-corps sont assemblés puis posés et réglés en alignement et en altitude. Le titulaire doit vérifier que les montants sont bien verticaux, la tolérance pour faux aplomb étant de 0,5 cm sur la hauteur. Le scellement des montants n'intervient qu'après vérification par le maître d'œuvre du parfait alignement des garde-corps.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, dans tous les cas de figure.

III.7 - PASSAGES D'EAU SOUS GBA

Des passages d'eau ou lumières sont à réaliser sous les barrières existantes en béton type GBA. La prestation comprend également l'agrandissement de passages d'eau sous GBA existants. L'entraxe des lumières à l'issue de la prestation devra être de dix mètres (10 m). L'implantation des passages d'eau sera fixé contradictoirement avec le maître d'œuvre en phase préparatoire. Leur ouverture utile hors sol est fixée à trente (30 cm) centimètres de longueur par dix (10 cm) centimètres de hauteur. Les tolérances de réalisation sur la longueur : +/- 3 (3 cm) centimètres ; et sur la hauteur : +/- un (1 cm) centimètre.

Les ouvertures existantes, au début du linéaire, doivent avoir les mêmes dimensions que celles projetées. Leurs dimensions sont donc à adapter au projet.

La technique de réalisation sera laissée à l'initiative du titulaire et soumise à l'approbation du maître d'œuvre.

H.IV - CONTRÔLE D'EXÉCUTION

IV.1 - CONDITIONS DU CONTRÔLE D'EXÉCUTION

Les procédures de contrôle doivent être conformes aux prescriptions du fournisseur et décrites dans le PAQ de l'entreprise.

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

- Un contrôle interne à la chaîne de production intégrée à la conduite du chantier, dont les modalités sont fixées par un plan d'assurance qualité établi par le titulaire et soumis au visa du maître d'œuvre ;
- Un contrôle externe est exigé pour le béton des dalles d'accès ou structure portante des garde-corps.

Ces essais doivent être obligatoirement réalisés tels que décrits ci-après, que cela implique une intervention de jour comme de nuit. Les modalités sont également fixées dans le P.A.Q. Dans le cas d'un organisme chargé du contrôle externe, il est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

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

Le maître d'œuvre peut, le cas échéant, faire diligenter un audit du laboratoire d'essais. Le matériel d'essai doit se conformer à la norme NF EN 12 390-4.

Les presses doivent disposer d'un certificat de vérification datant de moins d'un an faisant mention de la classe d'exactitude conformément à la norme NF EN 12 390-4.

IV.2 - IV.3 – POINTS D'ARRÊTS

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

Phase des travaux	Points d'arrêt
– Garde-corps	– Acceptation du bon positionnement des garde-corps avant fixation définitive et scellement des ancrages ou des montants ; – Acceptation des bons positionnements et dimensions des ouvertures sous GBA.
– Bétonnage	– Réception des centrales à béton ; – Acceptation de réaliser les épreuves de convenances ; – Acceptation des épreuves de convenances ; – Autorisation de bétonnage par partie d'ouvrage.

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