



Création d'un quai et d'une plateforme au port fluvial de Béthune-Beuvry

CCTP – lot n°2 : Voirie Réseaux Divers

Version 1 du 05 Mai 2026

Maître d'ouvrage :



Maître d'œuvre :



Sommaire

1 - Introduction.....	5
2 - Spécifications matériaux et produits.....	5
2.1 - Qualité, provenance et livraison des matériaux.....	5
2.2 - Terrassements	5
2.2.1 – Liant hydraulique routier	6
2.2.2 – Géotextile sous rampes	6
2.2.3 – Remblais	6
2.3 – Produits en lien avec la mise en place d’un assainissement pluvial sur le site.....	7
2.3.1 – Conduite en béton armé.....	7
2.3.2 – Regards	7
2.3.3 – Caniveau à grille	8
2.4 – Produits en lien avec le déploiement de réseaux divers	8
2.4.1 – Fourreaux.....	8
2.4.2 – Chambre de tirage	9
2.4.3 – Projecteurs.....	9
2.5 – Graves non traitées.....	9
2.6 – Graves traitées.....	9
2.6.1 – Grave traitée au liant hydraulique T5	10
2.6.2 – Grave traitée au liant hydraulique T3	11
2.7 – Produits bitumineux	11
2.7.1 – Enduits et couche d’accrochage	11
2.7.3 – Grave bitume	12
2.7.4 – Enrobés : BBME 0/10.....	13
2.7.6 – Enrobés percolés	15
2.8 – Coulis	16
2.9 – Glissières en béton armé.....	16
2.10 – Murs de soutènement	16
2.11 – Signalisation.....	16
2.11.1 – Signalisation horizontale.....	16

2.11.2 – Signalisation verticale	17
2.12 – Clôture rigide	19
3 - Mode d'exécution des travaux	20
3.1 - Travaux préparatoires.....	20
3.1.1 - Installations de chantier	20
3.1.2 - Débroussaillage, abattage d'arbres, dessouchement.....	20
3.1.3 - Implantation et piquetage.....	21
3.2 - Déposes et démolitions.....	22
3.2.1 - Généralités	22
3.2.2 - Démolition de maçonnerie.....	22
3.3 - Terrassements généraux	23
3.4 - Purges.....	23
3.5 – Reclassement d'arase par traitement aux liants hydrauliques	24
3.5.1 – Etude de reconnaissance et de qualification des sols	24
3.5.2 – Etude de formulation.....	24
3.5.3 – Traitement des sols en place	24
3.6 – Couche de forme	25
3.6.1 - Géotextile sous couche de forme (cas des rampes).....	25
3.6.2 - Mise en œuvre de la couche de forme.....	25
3.7 – Couches de fondations et de base.....	26
3.7.1 - Mise en œuvre Grave T3	26
3.7.2 - Mise en œuvre Grave T5	26
3.7.3 - Calepinage des joints.....	27
3.8 - Mise en œuvre des graves bitume	27
3.9 - Enrobés hydrocarbonés à chaud	28
3.9.1 - Matériel.....	28
3.9.2 - Fabrication de l'enrobé en centrale	28
3.9.3 - Composition et caractéristiques des enrobés	29
3.9.4 - Fabrication des enrobés	30
3.9.5 - Transport des enrobés.....	31
3.9.6 - Opérations préalables et annexes	31
3.9.7 - Mise en oeuvre des enrobés	32
3.9.8 - Compactage des enrobés	34

3.9.9 - Contrôles	35
3.10 - Pose de murs de soutènement.....	36
3.11 - Assainissement.....	37
3.11.1 - Contraintes d'exécution des travaux vis-à-vis des ouvrages existants d'assainissement	38
3.11.2 - Exécutions des tranchées et Fouilles.....	38
3.11.3 - Remblaiement des tranchées.....	40
3.11.4 - Pose des canalisations.....	41
3.11.5 - Pose des regards de visite et ouvrages de collecte	43
3.11.6 - Nettoyage final	43
3.11.7 - Nettoyage des conduites.....	44
3.11.8 - Auto contrôle des ouvrages.....	44
3.12 - Pose des fourreaux et chambres de tirage.....	44
3.13 - Contenu du DOE.....	44

1- Introduction

Le présent CCTP vient en complément du CCTC pour cette opération, afin de définir les prestations relevant du périmètre d'intervention du lot 2. La nature des travaux de ce lot est décrite dans le CCTC commun aux deux lots.

Les travaux du marché impliquent une forte interaction avec ceux du lot 1 Génie Civil. Il convient d'assurer une coordination optimale entre les deux lots dès la phase préparatoire du chantier.

Le titulaire du lot ne pourra prétendre à aucun préjudice en cas de difficulté d'accès liée aux opérations du lot 1 Génie civil ou à l'exploitation du site. Il devra également se conformer au calendrier général de l'opération.

2- Spécifications matériaux et produits

2.1- Qualité, provenance et livraison des matériaux

Tous les matériaux nécessaires à la réalisation des ouvrages devront satisfaire aux conditions fixées par le CCTG, les fascicules et DTU intéressés par les natures de travaux du présent marché et complétées par les dispositions du présent chapitre et les normes en vigueur.

L'Entreprise aura libre choix de la provenance des matériaux sous réserve qu'ils proviennent de carrières, ballastières ou usines garantissant une production conforme aux normes et aux spécifications applicables aux fournitures définies au présent CCTP. L'Entreprise sera tenue de justifier la provenance des matériaux au moyen de bons de livraison délivrés par le responsable de la carrière ou de l'usine ou à défaut, par un certificat d'origine ou autres preuves authentiques. Le Maître d'oeuvre se réserve le droit de demander à l'Entreprise de compléter les spécifications qui lui paraîtraient insuffisantes. Il pourra, à tout moment, faire procéder aux essais ou épreuves qui lui paraîtraient nécessaires. Les frais de ces essais seront à la charge de l'Entreprise.

Tous les matériaux fournis devront être soumis à l'agrément du Maître d'oeuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel. Cet agrément ne dégage en aucun cas la responsabilité de l'Entreprise.

2.2- Terrassements

Les terrassements induits par le projet sont principalement en déblai, ponctuellement en remblais.

Les déblais ne pourront pas être ré employés sur le site : ils devront être évacués en dehors du site dans des centres d'enfouissement adapté à leur niveau de pollution éventuelle.

La portance estimée de l'arase étant jugée insuffisante à l'issue des analyses de sol, un reclassement d'arase à l'aide de produits hydrauliques a été intégrée au marché dans le but d'obtenir une AR2 (portance à atteindre = 20 MPa).

Celle-ci s'opérera sur 40 cm – Dosage proposé : 5 %.

2.2.1 – Liant hydraulique routier

Cas de la plate forme terrestre et de la rampe d'accès aux installations Noriap et TMF

Le liant hydraulique routier à employer pour reclasser les arases en place aura les caractéristiques minimales suivantes.

Il sera en outre classé N2 selon les dispositions de la norme française NF EN 13282-2.

- Composition déclarée : $\geq 30\%$ de chaux vive
- Densité apparente : 1t/m^3
- Teneur en chaux vive : $\geq 25\%$
- Refus $90\text{ }\mu\text{m}$: $\leq 15\%$
- Début de prise $\geq 150\text{ min}$
- $12,5\text{ MPa} \leq R_{c56\text{ jours}} \leq 32,5\text{ MPa}$

2.2.2 – Géotextile sous rampes

Cas de la rampe assurant la connexion avec le Quai N°2

Au droit de cette emprise, il n'est pas prévu de reclasser les arases en place à l'aide d'un liant hydraulique.

Il est prévu de positionner un géotextile sur l'arase terrassement.

Il disposera des caractéristiques minimales suivantes :

Caractéristiques descriptives :

- Epaisseur (mm) : $\geq 2.0\text{ mm}$ (Selon norme NF EN ISO 9863-1)
- Masse surfacique (g/cm^2) : $\geq 260\text{ g/cm}^2$ (Selon norme NF EN ISO 9864)

Caractéristiques mécaniques :

- Résistance en traction (kN/m) SP et ST : $\geq 20\text{ kN/m}$ (Selon norme NF EN ISO 10319)
- Allongement en % SP et ST : $\geq 40\%$ (Selon norme NF EN ISO 10319)
- Perforation dynamique en mm : $\leq 17\text{ mm}$ (selon norme NF EN ISO 13443)
- Résistance au poinçonnement statique en kN: $\geq 1\text{ kN}$ (Selon norme NF G 38019)

Caractéristiques hydrauliques :

- Perméabilité normale au plan en m/s : $\geq 0.05\text{ m/s}$ (Selon norme NF EN ISO 11058)
- Ouverture de filtration en μm : $\leq 80\text{ }\mu\text{m}$ (Selon norme NF EN ISO 12956)

2.2.3 – Remblais

Ponctuellement des remblais pourraient s'avérer nécessaires. Ils seront opérés à l'aide d'une grave naturelle calcaire d'une granulométrie 0/20.

La GNT sera de type 2 conforme à la norme NF EN 13 285, de type B, obtenue par mélange d'au moins deux fractions granulométriques distinctes et avec humidification ou de type A obtenue en une seule fraction, sans mélange, sans ajout d'eau.

Elle aura les caractéristiques conformes aux définitions de la norme NF EN 13 242. Les matériaux proposés seront non gélifs, avec $LA \leq 40$, $MDE \leq 35$ et $IC > 30$

L'emploi de matériaux recyclés est proscrit.

2.3 – Produits en lien avec la mise en place d'un assainissement pluvial sur le site

Les travaux d'assainissement à réaliser consisteront uniquement dans le déploiement d'un réseau pluvial. Le tamponnement des surfaces actives étant déjà en place à l'échelle du port, ils ne consistent que dans de l'acheminement d'eau pluviale vers le collecteur le plus proche menant aux bassins du Port, par le biais d'un caniveau à grille et d'un collecteur.

2.3.1 – Conduite en béton armé

Canalisation en béton fibre

Diamètre extérieur : 648 mm

Diamètre nominal : 400 mm

Classe de résistance : 135F

Conforme à la norme : NF EN 1916 CE

2.3.2 – Regards

Regards de visite

Les regards de visite seront en béton armé, de préférence constitués d'éléments préfabriqués. Ils pourront être néanmoins être coulés en place après accord du Maître d'œuvre.

Les regards de visite seront de dimensions minimum intérieures : 1000 x 1000 mm ou Ø1000.

Chaque regard de visite sera équipé :

- d'un cadre et tampon
- d'échelons et d'une crosse amovible avec guide crosse

Les regards d'eaux pluviales comporteront une décantation.

Prescriptions particulières pour les regards de visite préfabriqués

Tous les éléments devront être titulaires de la marque NF, preuve de conformité aux normes NF P13.342.

Tous les éléments proviennent d'une usine comportant un système de management certifié QSE.

Les regards seront étanches à joints souples intégrés.

Prescriptions particulières concernant les regards de visite coulés en place

Ils sont soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre. Ils sont de qualité équivalente aux normes des éléments préfabriqués.

Les plans d'exécution des parties coulées sur place devront être fournis à l'accord du Maître d'œuvre, par l'entreprise au moins 15 jours avant le début des travaux.

Dans le cas où ces regards seraient coulés en place, l'épaisseur des parois sera de 15 cm au minimum, celle du radier de 20 cm sous la génératrice inférieure de la canalisation. Les parois intérieures devront être parfaitement lisses, sans creux ni balèvres et dépasser d'au moins 0,20m la génératrice supérieure de la canalisation.

Le radier et les parois devront être armés et des renforts seront mis en œuvre dans les parois autour des pénétrations des tuyaux.

Pour les raccordements des canalisations dans les parois des regards coulés sur place, il sera réalisé l'incorporation de manchettes à joints souples, du même type que ceux servant à l'assemblage des tuyaux.

Fontes de couvertures

Ouverture 800 mm – ventilé – sans vérin d'assistance

Cadre en fonte ductile EN GJS 500-7 avec revêtement bitumineux

Tampon en fonte ductile EN GJS 400-15 avec revêtement mince par autophorèse de copolymère en phase aqueuse

Joint en elastomère

Classe D400 (Groupe 4) suivant la norme EN124-2 – Zones de trafic intense

Tampon articulé avec boîtier de manœuvre ergonomique

Ouverture à 120°

2.3.3 – Caniveau à grille

Caniveau Faserfix Super 300 Type 01 ou équivalent (éléments de 1 m – Largeur utile 300 mm – profondeur utile 345 mm)

Corps de caniveau en béton fibré C35/45 – Conformité CE

Cornières en acier galvanisé de 4 mm d'épaisseur par 40 mm de hauteur, scellées dans le béton

Grille en Fonte à graphite sphéroïdale D400 – 2 fentes 2*137*18 mm

Système de verrouillage rapide en fonte

Classe de charge D400 selon norme EN1433 – Conformité CE

En terminaison du caniveau – au point bas - un regard avaloir permettant l'intégration d'une réservation sur l'un des voiles en 400 mm sera positionné. Il assurera la transition des eaux pluviales entre le caniveau et le collecteur de vidange destiné au quai.

2.4 – Produits en lien avec le déploiement de réseaux divers

Les seuls travaux « réseaux » consisteront ici dans l'approfondissement du réseau d'éclairage existant sur le quai.

Les équipements d'éclairage seront conformes aux normes et textes en vigueur, notamment :

- NF C 17-200
- NF C 15-100
- NF EN 61439-1
- NF EN 61439-5
- NF EN 60529
- NF EN 62262

2.4.1 – Fourreaux

Fourreaux à déployer : Fourreaux TPC conformes à la norme EN 61386 – 1 :2008 et 24 :2010 – Section 90 mm

Cuivre recuit de classe 2 – section 25 mm² - conforme à la norme NFC 34 110 3 – Résistance électrique 0.727 ohm / km

Grillage avertisseur conforme à la norme NF EN 12613

Sable de pose et d'enrobage des fourreaux :

0/4 calcaire

Classement B2 au sens de la NF P 11300

Classement S4 au sens de la NF EN 16907 -2

2.4.2 – Chambre de tirage

Chambre de tirage en béton de dimensions intérieures 50*50

Tampon fonte section identique

Classe de résistance C250 (Groupe 3) suivant la norme EN124-2

Cadre et tampon en fonte ductile EN GJS 400-15 avec revêtement mince par autophorèse de copolymère en phase aqueuse

2.4.3 – Projecteurs

Deux mâts d'éclairage sont présents sur le site. Ils sont préservés.

Le marché prévoit une mesure initiale du niveau d'éclairage que ceux-ci permettent de délivrer sur la plateforme.

L'approfondissement du réseau d'éclairage nécessite leur déraccordement électrique en phase préparatoire.

Leur raccordement après approfondissement est également intégré au marché.

Si nécessaire (* à statuer à connaissance des mesures d'éclairage) des lanternes supplémentaires seront à installer sur les mâts. Il s'agira de projecteurs de type plateau LEDS de la gamme KERIS de chez ECLATEC – Température de couleur 3000 K

Câblage et coffrets de classe II seront également à re poser à neuf.

Ces interventions nécessiteront l'intervention d'une nacelle automotrice.

2.5 – Graves non traitées

La GNT à mettre en place sera composée de calcaire, et disposera d'une granulométrie 0/120.

Un aveuglement en une GNT à plus faible granulométrie 0/20 sera obligatoire.

La GNT sera de type 2 conforme à la norme NF EN 13 285, de type B, obtenue par mélange d'au moins deux fractions granulométriques distinctes et avec humidification ou de type A obtenue en une seule fraction, sans mélange, sans ajout d'eau.

Elle aura les caractéristiques conformes aux définitions de la norme NF EN 13 242. Les matériaux proposés seront non gélifs, avec LA ≤40, MDE ≤35 et IC >30

L'emploi de matériaux recyclés est proscrit.

2.6 – Graves traitées

Les graves traitées aux liants hydrauliques seront conformes à la norme NF P- 98116 de février 2000 intitulée " Assises de chaussées - Graves traitées aux liants hydrauliques – Définition Composition Classification ".

Les matériaux constituant graves hydrauliques seront conformes aux normes suivantes :

- granulats : XPP 18 540
- ciment : NF EN 197-1
- laitier : NF P 98106
- cendres volantes silico alumineuses : NF P 98110
- Chaux : NF P 98101

2.6.1 – Grave traitée au liant hydraulique T5

La grave à mettre en place au droit de la plate-forme bordant le quai sera de type T5 – granulométrie 0/20. Elle sera conforme à la norme NF EN 98-128 BCR Béton compacté au liant routier.

Dosage en liant = 8 %

Module 28 000 MPa

s6 : 1,85 MPa

A 28 jours : Etd > 20 000 MPa et Rtd > 2.1 MPa (valeurs minimales de référence de la norme NF P 98-128)

A 360 jours : Etd > 31 100 MPa et Rtd > 2.78 MPa (valeurs minimales de dimensionnement en T5)

Cette grave sera obligatoirement composée spécifiquement pour les besoins du chantier en centrale homologuée de niveau 2. Des études de laboratoire devront accompagner la demande d'agrément de l'entrepreneur, études menées à terme, et permettant d'attester que la grave proposée est réellement de catégorie T5.

La centrale devra être équipée d'une trémie de stockage et d'un casque anti ségrégation. Tout déversement direct du malaxeur dans la benne sera interdit. Les stocks seront approvisionnés à minimum à hauteur de 50 % d'une semaine de production avant de commencer la fabrication. Ils seront contrôlés à l'avancement à raison d'une granule toutes les 500 tonnes. Leur teneur en eau sera contrôlée tous les matins, et la procédure de fabrication adaptée en lien. Les réglages des dosages de la centrale seront à contrôler de façon journalière également (procédure centrale à transmettre).

Lors de la fabrication des graves T5, aucun autre produit ne pourra être fabriqué dans la centrale.

La formule sera continue et fabriquée à partir de trois coupures granulaires : 0/4, 4/8 et 8/20 calcaires de classe CIIIa.

Afin d'éviter la ségrégation des mélanges, la hauteur de chute entre le plan d'évacuation et le plancher de la benne sera de 3 m maximum.

La grave comportera 8% à minima de liant hydraulique, enrichie d'un plastifiant réducteur d'eau dosé à 1% de la masse du liant, afin d'augmenter la maniabilité du matériau.

Les transports devront être adaptés pour permettre les mises en place des graves dans leur délai de maniabilité. Les bennes des camions devront être impérativement bâchées depuis le chargement jusqu'au déversement sur le chantier.

Le traitement en place de matériau est proscrit. Seul des graves fabriquées en centrales, dont le processus d'élaboration est maîtrisé et contrôlé, sont autorisées.

2.6.2 – Grave traitée au liant hydraulique T3

La grave traitée à mettre en place au droit des cheminements piétons à rétablir, sera de classe 3 et répondra aux exigences suivantes :

Caractéristiques du granulat	Fondation : E III b Base : D III b ou E III b selon agressivité du trafic
Composition indicative	Teneur en liant 3 à 5%
Performances d'études	Rtd 360 ³ 1,15 MPa E 360 < 40000 MPa
Compactage sur chantier	Couche de base et couche de fondation : qualité Q2
Dimensionnement	Module : 23000 MPa s6 : 0,75 MPa Pente de fatigue b : -0,0667 Coefficient de dispersion d: 1,345

2.7 – Produits bitumineux

Tous les constituants, proposés par l'Entrepreneur pour la fabrication des différents mélanges, doivent faire l'objet d'une demande d'agrément au Maître d'Œuvre dans la période de préparation des travaux.

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

Pour les liants hydrocarbonés, l'approvisionnement simultané par différentes raffineries est toléré pour une même classe de bitume sous réserve de tenir à la disposition du Maître d'Œuvre les contrôles intérieurs relatifs à chaque provenance.

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications définies à l'article 7 de la norme XPP 18540 pour les granulats destinés aux couches de base et liaison

Les conditions de stockage des granulats sont précisées aux articles 4.8.3.2 et 4.8.3.3 de la norme NF P 98150.

2.7.1 – Enduits et couche d'accrochage

Granulats

Les granulats composant l'enduit seront élaborés par concassage de roches saines.

Leurs caractéristiques seront conformes aux spécifications de l'article 8 de la norme XP P 18-545, soit de caractéristiques suivantes :

- Caractéristiques intrinsèques des gravillons : code C
- Caractéristique de fabrication des gravillons : Code II

Caractéristiques complémentaires

Sensibilité au gel :

Elle sera mesurée conformément à la norme XP P 18-545 : les granulats seront résistants au gel/dégel.

Matière organique :

Les gravillons auront une teneur en matière organique inférieure à 0.2 % (Norme NF EN 1744-1).

Angularité : Code Ang 2 selon la norme XP P 18-545

Liant

Ils devront correspondre aux critères fixés dans l'article 3 du CCTG et satisfaire aux exigences de chétivité demandées dans la norme NF P 98-160.

Les liants utilisés seront des émulsions cationiques à rupture rapide de bitume pur dosées à 65 %.

Composition – Bi couche sur reclassement d'arase

10 l de gravillon 6/10 + 1.5 kg/m² d'émulsion + 8 l/m² de gravillon 4/6

Composition – Couche de cure

1 kg/m² d'émulsion + 8 l/m² de gravillon 4/6

Composition - Couche d'accrochage

0.8 kg/m² d'émulsion

2.7.3 – Grave bitume

Les graves bitumes aux liants hydrauliques seront conformes à la norme NF P- 98.138 et NF EN 13108-1.

Les graves traitées au bitume seront de granulométrie 0/14 et de classe 3.

Les matériaux constituant graves bitume seront conformes aux normes suivantes :

- granulats : XPP 18-545 et NF EN 13043
- liants : NF EN 12591
- matière organique : NF EN 1744-1

La grave bitume à mettre en place sera de classe 3 et répondra aux exigences suivantes :

Caractéristiques des gravillons	Résistance à la fragmentation : LA 25 Résistance à l'usure : MDE 20 Résistance au polissage Résistance au Gel/dégel D III a
Composition indicative	Teneur en liant > 4.7 % liant : module de richesse > 2,8
Performances	Résistance de compression à sec bitume 60/70 ³ 5 - bitume 40/50 ³ 6 Rapport d'immersion > 0,7

	Module ³ 9 000 MPa Essai de fatigue e6 (10°C, 25Hz) ³ 90 mdef Essai PCG : pourcentage de vides à 100 girations pour GB 0/14 £ 10% à 120 girations pour GB 0/20 £ 10% E 360 ³ 35000 MPa
Compactage sur chantier	% de vides < 10
Dimensionnement	Module E (10°) : 12 300 MPa Module E (téta Eq) : 9 300 MPa s6 : 90 mdef Pente inversé 1/b : -0.20

2.7.4 – Enrobés : BBME 0/10

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications définies :

- à l'article 7 de la norme XP P 18540 pour les granulats destinés aux couches de base et liaison
- à l'article 8 de la norme XP P 18540 pour les granulats destinés à la couche de roulement

Par couche et par nature de produits les caractéristiques minimales requises pour les granulats sont définies dans les tableaux ci-après :

Pour la couche de roulement :

Nature des produits	Caractéristiques	Classe de trafic		
		£ T3	T2 - T1	³ T0
BBSG	Résistance mécanique des gravillons	C	B	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	a		
BBM	Coefficient polissage accéléré CPA	Application de la règle de compensation entre LA + MDE et 100 CPA selon les dispositions de la norme XPP 18540		
BBME				

Pour le trottoir :

Nature des produits	Caractéristiques
Béton	2/6 porphyre 57 %
Bitumineux	0/2 porphyre 40 %
0/6	Fines d'apport 3 %
porphyre noir	Bitume pur 80/100 6 % (Fines totales 9 %)
Béton Bitumineux 0/6 rouge	L'enrobé rouge sera obtenu avec un béton bitumineux à granulats rouges avec addition de 3.5 % d'oxyde ferrique.

Caractéristiques complémentaires

Des sables d'origines différentes de celles des gravillons peuvent être utilisés en couche de roulement s'ils répondent aux conditions suivantes :

- Caractéristiques de fabrication : catégorie a
- Friabilité des sables FS (norme P 18576)
- FS < 45 pour les sables 0/2
- FS < 40 pour les sables 0/4

Fines

Qualité

Les fines apportées par les granulats ainsi que les fines d'apport sont caractérisées par les essais d'agrément suivants :

Granulométrie	passant à 0,063 mm et 0,2 mm
indice de vide Rigden	conforme à la norme NF EN 1097
pouvoir absorbant	Pouvoir absorbant - processus d'essais (LCPC)
pouvoir rigidifiant	différence entre température de ramollissement bille et anneau d'un bitume 60/70 et celle d'un mastic composé de 60% de fines et de 40% du même bitume 60/70
essai au bleu	NF EN 933 – Partie 9
essai de tenue à l'eau	P 18-837
surface spécifique Blaine	NF EN 196 – Partie 6

Pour des fines ainsi agréées, le contrôle de l'approvisionnement est limité à la granularité ; pour les fines d'apport, à la teneur en eau et à la propreté ; pour les fines apportées par les granulats.

Liants

Liants pour enrobé

Le choix de la nature des liants est laissé à l'initiative de l'Entrepreneur sous réserve que les enrobés respectent les performances mécaniques demandées.

Il peut s'agir :

- de bitume pur
- de bitumes spéciaux (multigrade)
- de bitume modifié par ajout de polymères

Le bitume pur doit être conforme aux spécifications des normes NFT 65 000, NF EN 12591, NF T 65 004.

Pour les bitumes modifiés ou spéciaux et/ou additifs spéciaux (voies HNS), l'Entrepreneur doit joindre à son PAQ la fiche technique de caractérisation de chacun des liants.

En cas d'utilisation de bitume pur, le guide d'application des normes enrobés hydrocarbonés à chaud pour le réseau routier national recommande, en fonction du trafic, les classes de bitume définies dans le tableau ci-après, l'objectif final visé étant d'obtenir les performances demandées

Nature des produits	Classe de bitume pur selon le trafic		
	³ T0	T1 à T2	£ T3
Pour couche de roulement ou de liaison			
BBSG	35/50	35/50 ou 50/70	50/70
BBM	35/50	35/50 ou 50/70	50/70
EME	10/20	10/20	10/20
BBME	20/30	20/30	20/30
	grade > 15 si épaisseur couche de roulement < 2.5 cm		
	grade > 10 si épaisseur couche de roulement > 2.5 cm		

Pour les bitumes modifiés et bitumes spéciaux, les conditions d'emploi de ces bitumes sont précisées dans la partie II du guide d'application des normes enrobés hydrocarbonés à chaud pour le réseau routier national.

2.7.6 – Enrobés percolés

Le marché prévoit la fourniture et mise en place de 5 cm d'enrobés percolés sur l'emprise du terminal.

Il s'agira d'un enrobé de granulométrie 0/10, comportant 25 % de vides qui seront percolés par un coulis de ciment. La résistance au poinçonnement de l'enrobé devra être au moins de 12 MPa.

Les granulats devront posséder des caractéristiques intrinsèques suffisantes pour supporter le cylindrage sans affecter la teneur en vides visée. Le liant à employer sera un bitume pur de classe 50/70, dont le dosage sera compris entre 4 et 5 %. Le taux de percolation du coulis dans l'enrobé devra être de 100%.

2.8 – Coulis

Le remblaiement des derniers 50 cm des ames et ailes de palplanches est prévu en coulis autocompactant. Le document de référence encadrant la fabrication de ce type de coulis est le fascicule CIMBéton T62 « matériaux auto compactant à base de ciment pour remblayage des tranchées ».

Le coulis sera non essorable, et permettra le remblayage de cavités en garantissant l'absence de tassement différentiel ultérieur.

Il sera composé de cendres volantes et de ciment.

Masse volumique : entre 1540 et 1640 kg/m³

Affaissement au cône d'Abrams – mesuré selon norme NF EN 12350-2 - > 220 mm (S5)

Resistance à la compression à 28 jours > 1.3 MPa

2.9 – Glissières en béton armé

Des éléments de glissière en béton armé seront à mettre en place pour protéger les pieds de mâts.

Longueur variable entre 1 et 2.50 m – A adapter selon calepinage

Largeur au sol 50 à 60 cm

Hauteur 70 à 80 cm

Il s'agira d'éléments préfabriqués, conformes à la norme NF EN 1317.

2.10 – Murs de soutènement

Murs préfabriqués à parement brossée – Mod7le Déco T de chez Chapsol ou équivalent

Calepinage à réaliser par l'entrepreneur, en cohérence avec les longueurs et hauteurs à soutenir figurant aux coupes VRD

Pièces d'angle à prévoir

Béton de classe de résistance C40/50 – Classe d'exposition XF1 / XC4 – Acier B500 – Enrobage 40 mm

Angle de frottement interne des remblais 30° - poids volumique 2 T/m³

Règlement ed calculs BAEL 99 ou Eurocode – Norme NF P 94-281

2.11 – Signalisation

Les marquages au sol des chaussées devront être conformes à l'arrêté du 16 Février 1988 de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière (et tous les arrêtés modificatifs connus à la date de l'appel d'offres).

2.11.1 – Signalisation horizontale

Les produits de marquage et les procédés de mise en œuvre seront conformes à l'arrêté ministériel du 10 mai 2000 relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussées, certifiés N.F 2 et aux normes françaises AFNOR sur les "marquages appliqués sur chaussées" déjà publiées (NF P 98.600, NF P 98 609, NF P 98 612, NF P 98 618, P 98 642, XP P 98 656-1, XP P 98 656-2, NF EN 1824, NF EN 1436, NF EN 1423) et celles qui interviendront ultérieurement.

Les emballages vides ayant contenu les produits restent à la charge de l'Entreprise. Ces emballages seront traités conformément à la réglementation en vigueur. L'Entrepreneur communiquera au Maître d'Oeuvre le nom et les références de l'Entreprise chargée de la récupération des emballages.

Les bandes collantes servant de masque seront fournies par l'Entreprise. Les prix de la fourniture, la pose, et la dépose de ces bandes sont inclus dans le prix de l'application du produit.

Les produits à appliquer sont de type enduit à froid non rétro réfléchissant applicables sur chaussée hydrocarbonées. Ils seront de couleur blanche, jaune (signalisation temporaire), ou tout autre couleur et devront avoir l'agrément du Maître d'Oeuvre

Pour les produits de couleur une fiche technique sera exigée. Les produits teintés devront être issus de produits certifiés.

Tout changement de type de produit en cours de marché devra être soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

Les produits de type résine à chaud seront appliqués par extrusion.

Il est précisé que les prix définis au bordereau des prix de base pour les produits certifiés le sont pour un dosage conforme aux données de la marque nationale N.F2 (équipement de la route).

Les produits non certifiés seront appliqués suivant les indications précisées dans la notice d'application du produit.

La fiche technique de sûreté des produits sera fournie pour chaque produit et comportera les renseignements suivants :

- identification,
- constituants soumis à la réglementation,
- propriétés physiques,
- les conditions de stockage et de manipulation,
- inflammation et explosion,
- renseignements toxicologiques,
- mesures de premiers secours,
- précautions particulières concernant les rejets du produit.

Les travaux seront conformes à l'instruction ministérielle pour la signalisation routière, Livre I - Septième partie "Marque sur chaussée" approuvé par arrêté du 30 Octobre 1973 et modifié par arrêté interministériel du 24 Juillet 1974 et du 16 Février 1988, les normes françaises A.F.N.O.R. sur les "marquages appliqués sur chaussées" publiées le 20 Décembre 1989, le cahier des charges et guides techniques du marquage sur chaussée en agglomération, et l'ensemble des fascicules techniques qui interviendront ultérieurement.

Les travaux comprendront :

- l'effaçage des marques ou des parties de marquages à supprimer ;
- le dépoussiérage des parties de chaussées devant recevoir la signalisation horizontale ;
- le prémarquage ;
- l'application du produit.

2.11.2 – Signalisation verticale

Les types de panneaux rétro réfléchissants à haute intensité (classe II DG) à installer, au titre du présent marché, sont principalement les suivants :

Type de fournitures :

Série A	Série B
Série AB	Série C
Matériel de fixation	Série M (panonceaux)
	Série J
Panneaux fluviaux	Gamme carrée 1 m * 1 m
	Ou Gamme rectangulaire 1.50 m * 1 m

Les panneaux de signalisation seront conformes :

- aux dispositions de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière du 22 Octobre 1963 (articles 69 à 108 et les annexes C, D, E et F de la même instruction), modifiée par la circulaire n° 79.48 du 25 Juin 1979 ;
- aux arrêtés des 24 Novembre 1967, 26 Juillet 1974, 6 et 7 Juin 1977, 22 Décembre 1978, 13 Juin et 13 Décembre 1979 et 21 Septembre 1981, relatifs à la signalisation des routes et autoroutes ;
- à la circulaire interministérielle n° 77.182 du 21 Décembre 1977 relative à l'application des arrêtés interministériels des 6 et 7 Juin 1977 sur la signalisation routière ;
- à la circulaire interministérielle n° 77.173 du 6 Décembre 1977 relative à l'utilisation des produits rétro réfléchissants pour les panneaux de signalisation ;
- les arrêtés des 13 Novembre 1980 et 11 Mars 1985 concernant la certification des revêtements rétro réfléchissants destinés à la signalisation verticale ;
- l'arrêté du 26 Juillet 1985 concernant les modalités de certification des panneaux et panonceaux de types A, AB, B, C, CE, G, J, M catégorie S.P ;
- la circulaire n° 92.03 du 31 Janvier 1992 relative à la lisibilité de nuit des panneaux ;
- aux textes officiels qui pourraient être pris postérieurement à la date de conclusion des marchés et qui interviendraient entre celles-ci et la date de livraison des fournitures.
- circulaire n° 92.03 du 31.01.92 relative à la lisibilité de nuit des panneaux de signalisation routière
- ainsi qu'aux normes en vigueur.

Les supports de panneaux et panonceaux seront de 2.5 m, 3.5 m, 4 m ou 4.5 m. Les longueurs de 2.50 m seront utilisées pour des supports bas (panneaux implantés en îlots).

Les autres longueurs seront utilisées en fonction du nombre de panneaux ou de panonceaux fixés sur le support.

La hauteur libre sous un panneau ou un panonceau sera obligatoirement de 2.30 m.

Les panneaux seront conformes à la norme NF P 98-531/NF P 98-501/NF P 98-534 XP 98-540 XP 98-541. Ils seront en tôle d'aluminium.

Les revêtements seront conformes à la norme XP 98-520/XP 98-521/XP 98-522/XP 98-523/XP 98-524.

Les panneaux, panonceaux et cartouches seront munis d'un système de fixation adapté à chaque type de panneau (triangle, disque, rectangle, etc.), et à chaque format et dimensions selon la norme XP P 98-540. L'Entreprise prend à sa charge la fourniture de tous ces éléments nécessaires à la réalisation des fixations (prix inclus dans les prix « fourniture et pose de panneaux » du bordereau des prix unitaires joint au dossier).

Les panneaux fournis devront être conforme à la norme NF P 536/ NF P 98-530/NF P 98-526/NF P 98-529 résister contre les causes naturelles de détérioration ou d'altération : gerçures, piqûres ou des revêtements rétro réfléchissants : oxydation des tôles, altération des teintes.

Seules seront retenues les offres accompagnées d'une photocopie de la conformité à la norme NF Equipement de la route en cours de validité délivrée par le Ministère de l'Equipement, du Logement, de l'Aménagement du Territoire et des Transports.

La validité de la certification doit couvrir la durée du marché (y compris les reconductions éventuelles). Si la certification venait à être périmée avant la fin du marché, le fournisseur serait tenu de faire parvenir la nouvelle certification à la Personne Publique ou à son représentant.

Les tubes supports de signalisation verticale à fournir dans le cadre du présent marché seront conformes à la norme NF.P 98.530

Ils seront en aluminium anodisé.

2.12 – Clôture rigide

Un déplacement du portail existant en limite avec le quai N°2 est prévu au marché.

Dans ce cadre quelques mètres declôtures pourraient être à poser par l'entrepreneur.

Suivent ci-après le descriptif technique des clôtures qu'il conviendrait de ré approvisionner :

- Panneaux rigides type « plis » et de poteaux à clips – Maille 200*55 mm – Diamètres des fils verticaux et horizontaux 5 mm - abouts défensifs de 30 mm en partie supérieure
- Hauteur minimale des clôtures 2.20 m hors sol en tout point
- Plaque de soubassement en béton armé vibré de section 2.50 m * 0.25 m * 0.04 m en partie inférieure
- Poteaux en profil d'acier galvanisé munis de feuillures recevant les panneaux
- Fixation des panneaux par clips métalliques
- L'ensemble (panneaux et poteaux) galvanisé et plastifié polyester.

3- Mode d'exécution des travaux

3.1- Travaux préparatoires

3.1.1 - Installations de chantier

Le lot 2 VRD doit mettre en place la base vie principale du chantier et ce sur la durée d'exécution de celui-ci prolongée du délai accordé à la période de préparation.

Il doit la mise en place des cantonnements pour une base vie d'environ 12 personnes.

Il doit la façon des branchements sur les réseaux BT et AEP existants, ainsi que la fourniture et mise en place de décompteurs à l'intention des autres lots. Il doit la fourniture d'une fosse toutes eaux.

Il doit la clôture de la base vie, ainsi que la fourniture et mise en place d'un portail d'accès.

Il doit l'empierrement des formes.

Il doit le constat préalable des emprises par voie d'huissier, ainsi que la fourniture et pose du panneau de chantier (Dimensions 2 m * 1.50 m).

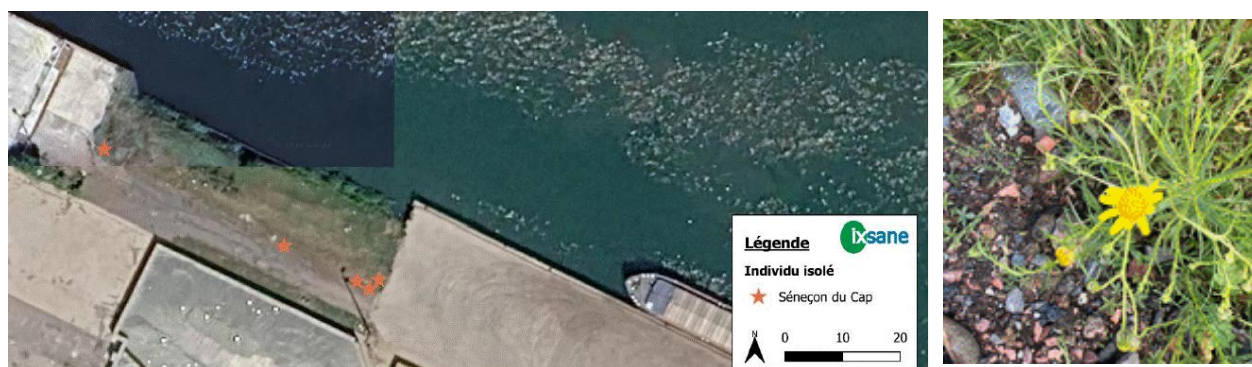
3.1.2 - Débroussaillage, abattage d'arbres, dessouchement

L'entrepreneur doit :

- Défricher les emprises travaux, en enlevant la végétation : ronces, rejets d'arbre, chardons, lierre, arbuste de hauteur inférieur à 3m00.
- Abattre les arbres, tout en prévoyant l'élagage préalable.
- Dessoucher mécaniquement la souche d'arbre abattu
- Remblayer la fouille avec des terres provenant du site

Les déchets verts seront évacués en décharge spécifique.

Un diagnostic environnemental a été réalisée par IXSANE. Il fait état de la présence d'une Espèce Exotique Envahissante (EEE) la Sénéçon du Cap. L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires pour prévenir sa dissémination.



Traitement de cette EEE

Il est demandé à l'entrepreneur d'intégrer dans ses prix unitaires les prestations suivantes :

- De procéder avant tout démarrage des terrassements , à une visite préliminaire visant à repérer les emprises infectées concernées.

- De mettre en place d'une aire de lavage

Une aire spécifique sera aménagée pour le lavage des outils et matériels en contact avec les parties aériennes et terres infestées. Il y sera opéré au nettoyage des godets, bennes, utilisées pour les travaux de fauche, transport et purges au jet haute pression. L'aire devra comporter, a minima, un géotextile au sol retenant les fragments de l'EEE et permettant l'infiltration des eaux de lavage. Une protection verticale sur 3 côtés de la zone devra également être prévue afin de prévenir les contaminations latérales des opérations de nettoyage (par exemple par mise en place de barrières Heras recouvertes d'un géotextile).

- De faucher les parties aériennes

Une fauche, sans broyage sera effectuée sur place. Les produits de fauche seront entreposés dans un espace circonscrit. Tous les engins ayant participé à cette opération devront soigneusement être vérifiés afin de les débarrasser de toute partie de ce végétal.

- De supprimer les parties racinaires

Un décapage de la terre sur une profondeur de 1,00 m sera effectué dans les zones infectées (incluant les surlargeurs). Le produit de ce décapage contenant les rhizomes, source de dissémination, sera stocké dans un emplacement circonscrit afin de ne pas le mélanger avec des terres saines. La zone de stockage devra impérativement disposer d'une géomembrane ou géotextile adapté afin d'éviter toute contamination des sols en place. Le stock de terres infestées devra également être balisé et identifié sur site afin d'éviter toute propagation involontaire lié à un manque d'information du personnel de chantier. Tous les engins ayant participé à cette opération devront soigneusement être vérifiés afin de les débarrasser de toute partie de ce végétal, les godets ayant contenu la terre devront être nettoyés au jet à haute pression.

En aucun cas cette terre ne devra être utilisée dans le cadre du présent chantier, quelle que soit sa position ou sa profondeur.

- De transporter vers une décharge les terres impactées

Afin d'éviter la dissémination, les matériaux coupés ou arrachés seront transportés en prenant garde qu'aucun fragment de tige ou de rhizome ne s'en échappent. Ces parties aériennes sont destinées à être brûlées. selon autorisation locale (ou à défaut d'autorisation faire l'objet d'une évacuation en filière de traitement des biodéchets adaptée)

Les terres polluées seront donc collectées, stockées puis éliminées dans un centre agréé. Les bons de décharge devront être fournis au Maître d'Ouvrage.

- Traitement en décharge

Les parties aériennes devront être séchées à l'air en zone plane pour éviter d'infecter des eaux de ruissellement. Les plants secs seront ensuite brûlés.

La terre sera signalée comme polluées et confinée.

3.1.3 - Implantation et piquetage

Les travaux de piquetage et d'implantation seront réalisés contradictoirement par l'Entrepreneur avec le Maître d'œuvre. L'Entrepreneur aura à sa charge le contrôle de l'implantation des axes principaux des ouvrages, des points géométriques singuliers et des repères de nivellement qui seront effectuées obligatoirement par un géomètre expert. Ce repérage sera réalisé au moyen de marques qui seront

raccordés en plan et en altitude à des repères fixes. Lors de la réalisation des ouvrages, l'Entrepreneur placera à ses frais les repères de nivellement nécessaires à leur suivi.

L'Entrepreneur sera tenu de veiller à la conservation des marques et les rétablir ou de les remplacer en cas de besoins à ses frais.

Le Maître d'ouvrage pourra également effectuer des contrôles contradictoires complémentaires de l'implantation des ouvrages en cours de travaux.

En conséquence, l'Entrepreneur reste seul responsable des dégâts qu'il aurait pu occasionner et supportera seul les frais inhérents à la remise en état des ouvrages endommagés ou les frais de justice.

3.2 - Déposes et démolitions

L'attention de l'Entrepreneur est particulièrement attirée sur les précautions à prendre lors des travaux de démolition pour ne pas endommager les réseaux et ouvrages souterrains. Une attention toute particulière devra y être apportée. De ce fait, en aucun cas le Maître d'Œuvre ne sera impliqué dans des contentieux suite aux désordres occasionnés par les équipes de l'Entreprise chargées de la réalisation des travaux.

3.2.1 - Généralités

Les déposes et démolitions concernent toute la surface du projet.

Tous les produits de démolition seront triés sur place puis chargés sur camions et transportés vers un Centre de recyclage adapté.

Si nécessaire, les bons de décharge contrôlée seront à la disposition du Maître d'Œuvre au moment du règlement de cette prestation, la traçabilité des matériaux étant obligatoire.

Si le volume des démolitions à effectuer ne peut être mesuré en raison de l'irrégularité des épaisseurs, ou pour toute autre cause, le cube de produits de démolition au profil sera évalué à 60% du volume des débris foisonnés.

Les conditions d'utilisation des engins mécaniques de démolitions devront respecter les règles de sécurité et d'environnement en vigueur.

Afin d'éviter la pollution par la diffusion de poussières, l'Entreprise devra impérativement :

- Arroser les produits de démolition ou de terrassement ;
- Utiliser systématiquement des bâches fermant totalement les bennes des camions ;
- Obturer les lumières entre les parties à démolir et les parties à conserver par des bâches ou toiles plastiques afin de maintenir la teneur en eau naturelle qui assure la cohésion des sols.

L'Entrepreneur est tenu de toujours maintenir propres les abords de son chantier et de se conformer aux prescriptions des services publics de voirie concernant en particulier l'arrosage anti-poussière de ses camions, le décrochage de ces derniers avant sortie sur le domaine public, le nettoyage des chaussées mécanique ou manuel qu'il aura éventuellement salies, l'itinéraire obligatoire à utiliser, etc.

D'une manière générale, les travaux de démolition exécutés aux moyens d'engins mécaniques manuels portables ou auto portés seront effectués pendant les heures légales prévues selon les règlements en vigueur de la lutte contre le bruit.

3.2.2 - Démolition de maçonnerie

Des maçonneries, murets, chambres ou fondations en béton armé ou non armé pourront faire l'objet de démolition. Les démolitions des maçonneries intégreront la démolition complète des fondations quelques

soient leurs profondeurs.

3.3- Terrassements généraux

Les terrassements devront être exécutés suivant le guide de terrassements et remblais (GTR).

L'exécution des terrassements devra être conduite de façon à éviter toute détérioration de trottoirs, de chaussées, des bouches de lavage, bouches d'égout, canalisations, candélabres, arbres et accessoires superficiels ou souterrains de la voie publique. Les conditions d'utilisation des engins mécaniques de terrassement devront être agréées par le Maître d'Œuvre.

Un soin particulier sera apporté à l'évacuation des eaux de ruissellement pendant les travaux et après finition de la plate-forme. L'Entrepreneur prendra un soin particulier à ne pas laisser la plate-forme « ouverte » aux intempéries. Les surfaces seront toujours réglées avec des pentes suffisantes, sans cuvette et compactées.

Tous les soirs, les matériaux mis en remblais seront réglés et fermés.

Si le volume des terrassements à effectuer ne peut être mesuré en raison de l'irrégularité des épaisseurs, ou pour toute autre cause, le cube de produits de terrassement au profil sera évalué à 60% de volume des débris foisonnés.

L'ensemble des terrassements sera à évacuer en décharge. Aucun dépôt définitif ne pourra être envisagé sur le site.

Les tolérances admises pour l'exécution, la mise en œuvre des matériaux et le réglage des fonds de forme sont les suivantes :

- Profil de la forme ± 3 cm de la cote théorique et absence de contre pente
- Profil des talus ± 5 cm du profil théorique
- Planéité des plates-formes ± 3 cm sous une règle de 2cm

3.4- Purges

Dans le cas où les caractéristiques du fond de forme constitué pour les chaussées ou les ouvrages ne seraient pas satisfaisantes (portances nulles en particulier ou présences de débris végétaux), seul le Maître d'Œuvre pourra prescrire l'exécution de purges jusqu'à découverte d'une couche de terrain de meilleure qualité.

Seul le Maître d'Œuvre est compétent pour décider :

- les purges éventuelles à réaliser au titre du présent marché ;
- les profondeurs de purges.

Seules seront prises en compte dans le règlement des travaux les purges exécutées à la demande du Maître d'Œuvre par voie de compte-rendu ou par voie d'Ordre de Service. Ces derniers documents préciseront l'endroit de la purge et sa profondeur.

De plus, les profondeurs des purges réalisées seront relevées en présence de la Maîtrise d'Œuvre à toute fin de constat. Un reportage photographique sera réalisé avec indication de l'épaisseur par mise en place d'une mire graduée ou tout objet de dimensions connues de tous de façon irréfutable. Ce reportage sera diffusé en deux exemplaires à la Maîtrise d'Œuvre.

L'ensemble des terrassements sera à évacuer en décharge. Aucun dépôt définitif ne pourra être envisagé sur le site.

3.5 – Reclassement d'arase par traitement aux liants hydrauliques

Le raclassement d'arase est destiné à être réalisé sur la plate forme quai et sur la rampe d'accès aux installations Noriap et TMF.

L'objectif est de traiter les sols en place dans le but d'obtenir une portance de 30 MPa devant permettre au lot N°1 Génie civil de réaliser ses prestations. Un enduit bi couche est projeté sur ce traitement, compte tenu de la période hivernale au cours de laquelle le lot N°1 utilisera cette plate forme.

3.5.1 – Etude de reconnaissance et de qualification des sols

L'entrepreneur réalisera dans un premier temps en période de préparation, une étude de reconnaissance des sols en place : classification GTR, état hydrique des sols, proctor sur les sols avant traitement, estimation de la portance avant traitement.

Objectif : déterminer les sols nécessitant un traitement préalable afin d'atteindre une portance de 30 MPa. Une dizaine d'échantillons sera à analyser dans notre cas de figure.

3.5.2 – Etude de formulation

L'étude a pour but d'établir, généralement sous forme d'abaques, les règles régissant les dosages de liants à appliquer sur un sol, en fonction de l'état hydrique constaté lors de l'exécution.

Une vérification de l'aptitude du sol à être traité avec le liant envisagé, doit être réalisée à partir de l'essai décrit dans la norme NF P 94-100, en se limitant à la seule observation des gonflements. L'aptitude du sol au traitement peut être considérée comme acquise si le gonflement volumique demeure inférieur à 10%. L'étude de formulation devra être menée conformément aux directives énoncées dans le guide Setra « Traitement des sols à la chaux et ou aux liants hydrauliques ». L'étude sera de niveau 1 au minimum.

3.5.3 – Traitement des sols en place

Les modalités d'exécution du traitement des sols de déblais en place sont soumises au visa de Maître d'œuvre avant toute exécution. Elles porteront principalement sur la définition des épaisseurs unitaires des couches traitées et leurs modalités de compactage.

Les terrassements seront effectués soit jusqu'au niveau altimétrique du fond de forme en tenant compte du foisonnement du au traitement, soit jusqu'à la cote finale de la couche, l'entrepreneur sera tenu de réutiliser les excédents dans le délai de maniabilité défini à l'étude et d'obtenir une épaisseur de couche résultante après réglage conforme aux prescriptions du CCTP.

Celui-ci sera alors traité en place sur une épaisseur minimale de 0,40 m en tenant compte du foisonnement du au traitement (variation des densités sèches).

Les sols de déblai et remblais à traiter doivent, préalablement, être réglés et compacter de manière à assurer une homogénéité correcte du sol et à réaliser une surface de roulement unie, pour les engins de répandage et de malaxage.

L'atelier d'épandage du liant devra avoir une capacité compatible avec celui du malaxage et sera conforme à la norme NF P 98-712. L'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre le type d'épandeur

proposé. Le distributeur de liant devra comporter un système d'asservissement entre les roues motrices de l'engin et le distributeur de chaux, permettant d'assurer un dosage de préférence pondéral uniforme au mètre carré de surface, ce quelle que soit la vitesse de translation de l'engin et permettant d'obtenir un coefficient de variation $\leq 15\%$ selon la méthode indiquée dans le Guide pour le traitement des sols GTS de Décembre 1999.

L'épandeur devra comporter un dispositif de jupes souples canalisant le liant jusqu'au sol. La largeur de ré pandage devra être au moins égale à celle de malaxage du malaxeur. Pendant toute la durée de son utilisation, chaque épandeur doit être maintenu dans l'état de fonctionnement accepté par le maître d'œuvre lors de l'épreuve de convenance.

L'étalonnage de l'épandeur sera effectué par l'entrepreneur, à ses frais, en présence du maître d'œuvre

La disposition et le nombre de bandes sur le profil en travers seront calculés en fonction des largeurs respectives de la plate-forme et de l'engin d'épandage de manière à obtenir un recouvrement minimum des bandes.

La zone ainsi reclassée servira de plate forme de travail au lot 1 Génie Civil.

L'objectif de portance sur cette plate forme est de 30 MPa. Elle sera revêtue d'un enduit bi couche.

Ce reclassement sera ensuite intégré dans le dimensionnement final de la structure du quai.

3.6 – Couche de forme

3.6.1 - Géotextile sous couche de forme (cas des rampes)

Un géotextile sera à dérouler à l'interface avec les sols en place. Le géotextile prévu en sous-couche anti-contaminante devra être déroulé à partir du point d'accès au chantier et dans le sens de la longueur de la construction prévue. Il ne sera déroulé que trente (30) mètres environ de membrane, en avant des agrégats. Les éléments de membrane seront assemblés par chevauchement de 0.40 à 1 mètre, selon l'état du sol et la nature des agrégats.

3.6.2 - Mise en œuvre de la couche de forme

L'exécution de celle-ci sera conforme au Guide Technique " Réalisation des remblais et des couches de forme " de septembre 1992 réalisé par le SETRA et le LCPC.

Les remblais ou fonds de fouilles seront compactés de manière à obtenir les objectifs de densification ci-après :

Remblais	Objectif Q4	Densité moyenne > 95% OPM 95% des valeurs de densité in situ > 92% OPM
Couches de forme	Objectif Q3	Densité moyenne > 98,5% OPM 95% des valeurs de densité in situ > 96% OPM
	Portance	80 MPa

	Plate forme Quai	
	Portance Rampes	60 MPa

Jusqu'à réception des travaux, l'Entrepreneur est tenu de conduire le chantier, de mettre en œuvre et d'entretenir les moyens, provisoires ou définitifs, qui s'imposent pour éviter que les eaux superficielles n'endommagent les profils ou ne modifient de manière défavorable la qualité des matériaux ainsi que la portance de la plate-forme. Dans le cas où des arrivées d'eau importantes et imprévues se produiraient, l'Entrepreneur est tenu d'informer immédiatement le Maître d'Oeuvre, de prendre des mesures propres à assurer la sécurité du chantier et de proposer les dispositions permettant la poursuite des travaux.

L'épaisseur des formes pourra, à la demande expresse du Maître d'Oeuvre, être augmentée au droit des bordures et des passages charretiers.

Dans tous les autres cas, l'Entrepreneur perdra le bénéfice des épaisseurs supérieures aux épaisseurs prescrites lorsqu'il sera prouvé que cette surépaisseur provient, soit d'une mauvaise observation des profils donnés, soit de l'initiative personnelle de l'Entrepreneur.

Il pourra être ordonné la démolition des formes exécutées par l'Entrepreneur et qui avaient une épaisseur moindre que celle prescrite. Si elles sont conservées et si leur confection a été imposée à la suite de circonstances techniques particulières, l'Entrepreneur sera réglé pour l'épaisseur réellement exécutée.

Les écarts d'épaisseur constatés en chaque point de la fondation par rapport aux épaisseurs contractuelles doivent rester dans les limites de tolérance fixées à un centimètre (1 cm).

Les corrections des tassements dus à une mauvaise exécution des travaux, notamment au compactage insuffisant ou à l'emploi de matériaux non agréés, sont à la charge de l'Entrepreneur qui effectuera les corrections suivant les directives du Maître d'Œuvre.

3.7 – Couches de fondations et de base

3.7.1 - Mise en œuvre Grave T3

Le répandage des graves se fera par couches maximales de 0,30 m.

L'objectif de densification est fixé au niveau q1 défini dans la norme NF P 98.115.

La masse volumique sèche moyenne de la couche est supérieure ou égale à 100% de la masse volumique de référence à l'O.P.M (norme NF P 98.231.1). Aucune valeur ne devra être inférieure à 96% de l'O.P.M. Dans les huit heures après le compactage il sera répandu un enduit de cure (0,5 kg d'émulsion par m²) qui sera sablé et gravillonné.

3.7.2 - Mise en œuvre Grave T5

Une surlargeur de matériaux en rive sera assurée afin d'obtenir un matériau convenablement compacté sur l'ensemble de l'assiette lors de sa mise en œuvre.

Un contre foisonnement important peut être observé sur ce type de matériau : une planche d'essai spécifique devra être réalisée au démarrage de la campagne de mise en œuvre de ces graves afin de l'anticiper dans les épaisseurs de matériaux mis en place. Une planche d'essai devra être réalisée le premier jour de mise en œuvre, sur une surface plus réduite, afin de valider l'atelier de compactage et les conditions de mise en œuvre du matériau.

Le répandage est assuré avec le moins possible d'allers et venues pour l'engin afin de maîtriser l'épaisseur et l'homogénéité du produit. Le déversement sur chantier devra s'opérer par régalaie.

Dans un premier temps, le mélange est pré réglé et compacté à minima aux $\frac{3}{4}$ de l'énergie totale de compactage. Il est ensuite réglé par enlèvement systématique de la sur épaisseur afin d'atteindre l'objectif de densification final. Un second compacteur assure le compactage de la partie finale, qui a pu être désorganisé par le réglage final.

Le réglage à la niveleuse après la fin du compactage est proscrit : tout apport complémentaire de matériau après compactage nécessitera une scarification sur l'ensemble de la couche.

Afin d'éviter toute baisse rapide de la teneur en eau du matériau, le compactage sera rapidement réalisé, une fois le matériau pré réglé. La présence permanente d'un laborantin pour contrôle de la teneur en eau de mise en œuvre est impérative. Les lots sortant de la plage de teneurs en eau Proctor de compactage devront être évacués par l'entrepreneur, sans qu'aucune indemnisation lui soit octroyée.

Le contrôle des densités en place de la grave seront réalisées au Troxler, à raison d'un essai pour 150 m² par couche.

Les plates formes réalisées ne seront pas circulées pendant 7 jours après mise en place des matériaux pour les véhicules légers et 14 jours pour les véhicules lourds, à l'exception de l'équipe en charge de la réalisation des joints de retrait / flexion réalisés le lendemain.

3.7.3 - Calepinage des joints

Joints de construction

Les joints de construction sont les joints créés en fin de journée après compactage dans les deux sens. Ils ne permettent pas de solidariser deux bandes l'une contre l'autre. Le bord de la bande est découpé à la niveleuse le lendemain matin, sur une largeur de 30 cm. Les matériaux excédentaires sont évacués. Un polystyrène expansé de 1 à 2 cm est appliqué à l'interface entre deux bandes, sur toute la hauteur de grave mise en place afin de permettre la dilatation des bandes. Le polystyrène sera recouvert de 5 cm de mastic bitumineux type compojoint, garantissant toute infiltration de coulis lors de la percolation de la couche de roulement. Ces joints seront également réalisés au droit d'ouvrages singuliers, points durs pouvant engendrer une dilation différente : lierne de palplanches, regards.

Joints de retrait fissuration

Ces joints permettent d'amorcer les fissures de retrait des graves traitées au jeune âge. Ils ne nécessitent pas d'être rebouchés. Ces joints seront sciés par pas de 5 m, dans les deux sens, après application des deux couches de graves, sur une épaisseur de 15 à 20 cm, et sur une largeur de 5 mm. Ils seront réalisés le lendemain de l'application.

Joints de dilatation

Ils seront réalisés tous les 100 m dans les deux sens pour compenser les variations dimensionnelles des dalles dues aux écarts de température saisonnière. Ces joints seront comblés par du compojoint.

3.8- Mise en œuvre des graves bitume

La mise en œuvre sera conforme à la norme NF P 98.115.

La mise en œuvre est interdite en temps de fortes pluies ou d'orages ou lorsque la température est inférieure à 2°C.

Les couches de base et de fondation seront compactées de manière à obtenir les objectifs de densification ci-après :

Couches de base de chaussées peu ou moyennement circulées et couches de fondation	Objectif Q2	Densité moyenne > 97% OPM 95% des valeurs de densité in situ > 95% OPM
Couches de base de chaussées à circulation lourde ou élevée	Objectif Q1	Densité moyenne > 100% OPM 95% des valeurs de densité in situ > 98% OPM

Pendant la période entre la fin du compactage et la mise en œuvre de l'enduit de protection ou la mise en œuvre de la couche de roulement, l'Entrepreneur devra maintenir en eau les assises à une valeur qui ne devra pas être inférieure à celle de l'Optimum Proctor Modifié de plus de deux pour cent (2%) en valeur absolue.

Le fin réglage des assises ne pourra être entrepris que le lendemain du jour du compactage.

Il devra être précédé d'un arrosage et sera obligatoirement exécuté à la niveleuse par rabotage.

En aucun cas, il ne sera toléré de voir les matériaux rapportés.

Dans les cas où les flaches seraient trop importantes, on procédera à la scarification du matériau sur toute l'épaisseur et à la remise en place d'une nouvelle couche de matériau. Les zones réglées seront alors compactées à nouveau et soumises à l'approbation du Maître d'Oeuvre.

Le fin réglage sera parfait par le repassage d'un cylindre à joints lisses sur toute la surface de l'assise.

La tolérance du nivellement sur les couches de base sera de plus ou moins deux centimètres (+ ou - 2 cm).

L'emploi d'un finisseur est obligatoire : les répandages à la pelle ou à la niveleuse sont proscrits.

3.9- Enrobés hydrocarbonés à chaud

3.9.1 - Matériel

L'Entrepreneur soumet à l'approbation du Maître d'Oeuvre le matériel (centrale d'enrobage) qu'il compte utiliser pour réaliser les travaux, les méthodes qu'il entend adopter et les moyens en cadres et en personnels qualifiés dont il disposera.

Ce matériel doit être conforme aux indications du Plan Qualité proposé par l'Entreprise.

L'acceptation du matériel est prononcée par le Maître d'Oeuvre après mise en place du matériel et vérification de son état.

3.9.2 - Fabrication de l'enrobé en centrale

Stockage et chauffage du liant

La centrale doit disposer d'un parc de stockage de liants d'une capacité suffisante pour assurer une production continue compatible avec les performances de la centrale, soit une aire de stockage du liant équivalente à une demi consommation journalière moyenne.

Dosage des fines d'apport

Les installations de dosage des fines doivent être munies d'un dispositif permettant d'effectuer facilement des prélèvements de fines avant leur incorporation dans le mélange. Elles comportent nécessairement une unité de dosage entre le silo et le malaxeur.

Les fines d'apport doivent être dosées et introduites en continu dans le cas des centrales continues et

sécheur/enrobeur.

Dans le cas des centrales discontinues, elles sont pesées dans une trémie spécialement réservée à cet effet. Le mode et les tolérances de dosage sont précisés en annexe 1 du fascicule 27 pour le type de centrale exigée dans le présent marché.

Dosage des granulats

Il est réalisé par un ensemble de trémies doseuses comportant chacune une trappe de réglage et un extracteur à bande à vitesse variable. Le nombre de trémies doit être au moins égal à celui des fractions granulaires.

Le cloisonnement des trémies doseuses entre elles doit permettre d'éviter tout mélange inter granulaire. Les tolérances de dosage sont précisées à l'annexe 1 du fascicule 27 pour le type de centrale exigée dans le présent marché.

Introduction et dosage du liant

La centrale doit avoir au moins un dispositif d'alimentation et de dosage du liant, lequel comporte un système de prélèvement pour contrôle extérieur.

Un thermomètre ou un téléthermomètre placé dans une tuyauterie où le liant circule doit indiquer la température du liant juste avant l'enrobage.

Malaxage

La centrale doit être équipée d'un dispositif permettant de fabriquer des produits homogènes et parfaitement enrobés.

Stockage et chargement des enrobés

Toutes les précautions doivent être prises pour limiter la ségrégation au chargement des camions bâchés, ce qui nécessite l'aménagement des dispositifs adaptés à la sortie de l'enrobé.

La hauteur de chute dans la benne du camion doit être égale à 3,00 m.

3.9.3 - Composition et caractéristiques des enrobés

Composition des enrobés

La composition des enrobés est déterminée par l'Entrepreneur qui fournit, à l'appui de sa proposition, une étude de formulation. Les candidats devront fournir lors de la remise de leur pli la composition et la formule ainsi qu'une fiche technique des enrobés qu'ils proposent.

Le PAQ précise les résultats de cette étude et en particulier :

- La composition et les caractéristiques de tous les produits prescrits ;
- les dosages des différents constituants ;
- les seuils d'alerte et de refus ;
- la compacité ;
- la courbe granulométrique et la teneur en liant.

L'Entrepreneur doit fournir une composition par type d'enrobé et présenter les résultats de chaque étude de laboratoire sur une fiche conforme au cadre-type dont le modèle sera fourni par le Maître d'Oeuvre ou fournir l'avis technique concernant la formulation de l'enrobé proposé.

A la demande de Maître d'Oeuvre, l'Entrepreneur fournira, durant la période de préparation des travaux, la

composition et les caractéristiques des produits pour lesquels le Maître d'Oeuvre aura imposé des stipulations particulières.

Caractéristiques des enrobés

A la demande de Maître d'Oeuvre, l'Entrepreneur devra présenter une étude de formulation par type d'enrobé.

L'étude doit être menée selon les modalités définies dans la norme NF P 98150 et les normes produits correspondantes. Elle doit dater de moins de cinq ans.

Les performances mécaniques minimales exigées pour chaque type d'enrobé, doivent être conformes à celles définies dans les normes produits correspondantes et dans le guide d'application des normes enrobés hydrocarbonés à chaud pour le réseau routier national, sauf les résultats à l'orniérage pour lesquels les spécifications à obtenir sont définies dans les tableaux ci-après.

L'étude des EME doit obligatoirement comporter les résultats des essais de module complexe et de fatigue.

Catégories des enrobés à fournir

Les catégories d'enrobés hydrocarbonés à fournir sont les suivantes :

ENROBÉS	UTILISATION	NORMES
BBME, BBSG	Couche de roulement	NF P 98-132
EME, GB	Couche de base et de fondation	NF P 98-140
BB rouge	revêtement de trottoirs	NF P 98-132

3.9.4 - Fabrication des enrobés

L'Entrepreneur doit indiquer dans son PAQ, l'emplacement et les caractéristiques des aires de fabrication des enrobés.

Les caractéristiques, contrôles, réglages et essais relatifs à la centrale de fabrication et à ses équipements doivent être conformes aux indications définies à l'article 4.8 de la norme NF P 98150 et être décrits dans le PAQ de l'Entrepreneur.

La ou les centrales de fabrication doivent être équipées du système de pesage labellisé Action, Qualité, Pesage (AQP).

Types, niveaux et capacité des centrales

La centrale d'enrobage sera de niveau 2 tel que défini dans l'annexe A de la norme NF P 98150.

La capacité nominale de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98701 doit être compatible avec les débits et cadences de mise en œuvre.

Dosage des granulats

L'Entrepreneur est tenu d'installer un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillerisé pour éliminer, le cas échéant, les mottes durcies.

Chauffage et déshydratation des granulats

Les modalités de chauffage et de déshydratation des granulats sont définies à l'article 4.8.2.4 de la norme NF P 98150.

Stockage et chargement des enrobés

Les modalités de stockage et de chargement des enrobés sont définies à l'article 4.8.2.10 de la norme NF P 98150.

3.9.5 - Transport des enrobés

Le transport des enrobés sera conduit par camions bâchés conformément à l'article 9 du fascicule 27 du CCTG.

Les enrobés tombés sur la chaussée à l'ouverture des portes de la benne ou au cours de toute manœuvre du camion ou du finisseur seront repris à la pelle et chargés dans la trémie du finisseur à la condition qu'ils ne présentent aucune trace de souillure quelconque.

3.9.6 - Opérations préalables et annexes

Reconnaissance du support

L'Entrepreneur est tenu, avant tout début des travaux, de procéder à la reconnaissance de la couche de fondation et d'en vérifier le nivellement et la position des bords, par rapport aux pièces du marché, et si nécessaire supprimer les défauts constatés.

Balayage, nettoyage

Les travaux suivants doivent être exécutés immédiatement avant la mise en place d'une couche de matériaux bitumineux :

- balayage et nettoyage par grattage mécanique et manuel de la surface en enrobés à traiter
- suppression des plaques de ressuage et des peintures ou résines de signalisation horizontale si nécessaire.

Fraisage / rabotage

Lorsque le profil en travers l'exige, le Maître d'Ouvre peut prescrire un fraisage du revêtement en enrobé ou en asphalte soit au droit des caniveaux soit sur la totalité de la chaussée, notamment pour conserver les vues de bordure. Le fraisage sera obligatoire pour le raccordement sur la voirie existante.

Le fraisage au droit des caniveaux s'effectue en une ou deux passes pour obtenir le modelé prescrit par le Maître d'Ouvre. Il correspond à l'enlèvement de matériaux sur 1 m de large, d'épaisseur entre 0,05 et 0,06 m coté bordure et 0,00 m coté chaussée.

Le fraisage sera suivi immédiatement du chargement et du transport des produits enlevés en unité de récupération. La mise en décharge contrôlée des fraisats est interdite.

Le personnel affecté à l'atelier de fraisage devra porter un masque anti-poussière pendant toute la durée de l'opération.

3.9.7 - Mise en oeuvre des enrobés

La mise en œuvre des enrobés s'effectue selon la norme NF P 98-150 « Enrobés hydrocarbonés – Exécution des corps de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Constituants – Composition des mélanges – Exécution et contrôle ».

Conditions générales

Les travaux sont réalisés sous circulation. Ils sont soumis aux prescriptions suivantes :

- en aucun cas, la longueur d'un alternat ne doit excéder 500 mètres
- A la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répannage n'est admise. Les bandes de répannage doivent être arrêtées sur un même profil en travers, en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis à vis de la sécurité des usagers (courbes de faible rayon, dos d'âne...)
- les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante ont une longueur au moins égale à 20 à 30 fois l'épaisseur de la couche.

L'atelier de mise en oeuvre doit être relié par liaison radiotéléphonique au lieu de fabrication des matériaux enrobés.

Toutes les précautions devront être prises afin de tenir compte des distances de transport et de la température extérieure.

Répannage

La mise en oeuvre des couches de roulement se fera en une seule couche à l'aide d'un finisseur (au sens de l'article 14.3.8 du titre I du fascicule 27) équipé d'une table extensible. Il sera approprié à la largeur des voies à traiter en considérant que le répannage devra être effectué impérativement en deux bandes maximum. Dans ce cas, les deux bandes seront réalisées simultanément en parallèle de manière à ne pas créer de joint froid.

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Ouvre un plan de répannage limitant au maximum les zones pour lesquelles il faudra recourir à une mise en oeuvre à l'aide d'un petit finisseur, d'une niveleuse ou à une mise en oeuvre manuelle.

La hauteur des vis de répartition doit être réglée en fonction de l'épaisseur de la couche mise en oeuvre.

L'ouverture des postes d'approvisionnement des vis de répartition doit être telle qu'elle limite au maximum les arrêts de ces vis.

Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au minimum en particulier, l'apport d'enrobés jetés à la volée est interdit.

Guidage en nivellement

Les méthodes de guidage seront préconisées par le PAQ de l'Entreprise en conformité avec l'article 14.3.8.5 des Clauses Techniques fascicule 27.

Le mode de guidage choisi doit permettre d'obtenir les spécifications d'uni, d'épaisseur et de nivellement demandées.

Température minimale de répannage

La température minimale de répannage de l'enrobé est de 130°C et pour l'EME 140°C. Toutes les

précautions devront être prises afin de tenir compte des distances de transport et de la température extérieure conformément à l'article 9 du fascicule 27 du CCTG. Un contrôle de la température des enrobés sera effectué in situ.

Température minimale de répannage	
EME 0/14 NF P 98-140	140°C
BBME 0/10 NF P 98-141	140°C

Les températures de répannage sont indiquées dans les normes produits.

Conditions météorologiques défavorables

Lors du répannage sous la pluie ou sur chaussée mouillée, l'Entrepreneur doit stopper purement et simplement la mise en oeuvre.

Le répannage des enrobés est arrêté dès lors que la température extérieure est inférieure à 5°C pour les couches de fondation ou de base et à 10°C pour la couche de roulement.

Pour les couches d'enrobés d'épaisseur inférieure ou égale à 4 cm, le répannage est arrêté dès lors que la température extérieure est inférieure à + 5°C et la vitesse du vent supérieure à 30 km/h.

En cas de conditions météorologiques défavorables, la décision d'application doit avoir été acceptée par le Maître Oeuvre.

Joints longitudinaux (joints de planche)

La réalisation des joints longitudinaux doit être conforme aux prescriptions définies à l'article 4.14.3.3 de la norme NF P 98150.

En complément des prescriptions de la norme et dans le cas de répannage avec joint froid, l'Entrepreneur est tenu, avant la mise en œuvre de la seconde bande :

- d'éliminer par fraisage ou par sciage l'enrobé sur le bord de la première bande. A titre indicatif, la largeur concernée est de l'ordre de 0,10 à 0,15 m. Cette disposition est soumise à l'approbation du Maître Oeuvre.
- d'émulsionner les surfaces horizontales et verticales fraisées ou éliminées après sciage

La réalisation des joints est à préciser dans le PAQ.

Joints latéraux

Pour l'établissement des joints au bord des trottoirs, des caniveaux et d'autres revêtements adjacents, les vides subsistants après le passage du finisseur sont comblés à la pelle avec des enrobés, provenant de la benne du finisseur, de façon à ce qu'il ne subsiste aucune dénivellation après compactage.

Joints transversaux de reprise

Les joints transversaux de reprise des différentes couches sont décalés d'au moins 1 m.

Lors de chaque reprise, le bord de la bande ancienne doit être découpé sur toute son épaisseur de façon à exposer une surface fraîche. Cette coupe devra être pratiquée pour éliminer une longueur de bande correspondant à la partie en biseau augmentée d'au moins 50 cm. La surface créée par cette découpe devra

être enduite à l'émulsion cationique juste avant la mise en place de la nouvelle bande.

Les matériaux enlevés lors des travaux de découpage sont systématiquement évacués en décharge contrôlée.

Le raccordement en épaisseur à la couche précédente est assuré par un calage approprié du finisseur.

Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils sont réalisés par engravures biaises à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravure.

Les engravures seront traitées de manière identique que les joints de reprise.

3.9.8 - Compactage des enrobés

Méthodes et matériels de compactage

La réalisation du compactage vise, après répandage du matériau, à amener celui-ci à la compacité permettant d'obtenir les caractéristiques mécaniques de l'étude et l'imperméabilité souhaitée, tout en conservant des caractéristiques superficielles (uni, rugosité) compatibles avec la sécurité et le confort des usagers.

Le compactage est réalisé par un atelier formé de divers engins de compactage agissant dans un ordre déterminé et respectant un plan de balayage de la surface à compacter, de manière à assurer en tout point de la couche un nombre de passages du compacteur aussi constant que possible.

Caractéristiques des matériels de compactage

Les compacteurs utilisés sont les compacteurs à pneus et les compacteurs à cylindres. Les caractéristiques principales des compacteurs à prendre en compte sont :

- la largeur unitaire de compactage ;
- la charge statique transmise à l'enrobé ;
- charge par roue et pression de gonflage pour les compacteurs à pneumatiques ;
- masse par centimètre de génératrice des cylindres vibrants ou statiques ;
- pression statique des plaques vibrantes ;
- les caractéristiques de vibration d'un engin vibrant : fréquence et moment des excentriques.

Choix de l'atelier de compactage

La composition minimale de l'atelier de compactage sera adaptée à la catégorie d'enrobés à compacter en fonction de la largeur et de la vitesse d'avancement. Il sera soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

Pour un finisseur travaillant par bande de 3,50 mètres à une vitesse inférieure à 5 m par minute, l'atelier comprendra un tandem de 6 tonnes à jantes métalliques.

Pour le compactage, il sera utilisé un compacteur à pneus dont la charge par roue sera comprise entre 3 et 5 tonnes, puis un rouleau tandem à jantes métalliques de 6 tonnes.

L'utilisation de rouleau vibrant sera soumise à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

Équipement des engins de compactage

Les engins de compactage doivent être munis des dispositifs permettant d'éviter le collage des enrobés aux billes ou pneumatiques de l'engin.

Modalités de compactage

Pour le chantier en question, il sera demandé une planche d'essai qui pourra être la première demie journée d'application. Quelle que soit la période, il est de la responsabilité de l'Entrepreneur d'obtenir les valeurs indiquées au présent C.C.T.P.

Emploi de l'atelier de compactage

La marche des engins de compactage doit être aussi continue que possible et les vitesses régulières et compatibles avec un bon uni de la couche.

Dans les phases d'inversion de marche, le freinage des engins devra être compatible avec le respect de l'uni de la couche et dans les cas des compacteurs vibrants s'accompagner d'un arrêt progressif et automatique de la vibration.

Chaque décalage des engins est réalisé pour obtenir une répartition homogène de l'action de compactage sur la couche à compacter et la réalisation du compactage du bord de bande. Le décalage est réalisé au plus loin du finisseur.

Le compactage d'une bande à coté d'une bande déjà en place est commencé par le joint.

3.9.9 - Contrôles

Contrôle des granulats

L'Entrepreneur assurera tous les essais prévus au titre du contrôle interne. Il fournira les fiches techniques des granulats. Cette prestation doit être comprise par l'Entrepreneur dans son offre.

Homogénéité

Le coefficient de variation t/m de la teneur en liant doit être inférieur à 5% (t est l'écart type et m la valeur moyenne de la teneur en liant).

Il est déterminé par référence à des résultats de chantier antérieur.

Conformité du mélange

Le contrôle de conformité du mélange fabriqué est réalisé par prélèvements réalisés au niveau du finisseur. L'Entrepreneur devra effectuer au minimum 6 prélèvements par journée complète de fabrication conformément à l'article 16.5.1 des Clauses Techniques (fascicule 27 du CCTG).

La valeur moyenne des résultats est comparée aux seuils d'alerte suivants :

Passant à 6 mm	± 3% en valeur absolue
Passant à 2 mm	± 2% en valeur absolue
Passant à 0,063 mm	± 0,8% en valeur absolue

Teneur en liant	± 0,25% en valeur absolue
-----------------	---------------------------

Compacité

Le contrôle de la compacité s'effectuera au Gamma – densimètre. L'Entrepreneur devra effectuer tous les 20 ml et sur la largeur de la chaussée les mesures dues au titre du contrôle occasionnel.

Au voisinage des joints longitudinaux et transversaux de reprise, la compacité minimale doit être égale à 97% de la compacité correspondante retenue en début de chantier.

Le contrôle occasionnel est rendu systématique au premier contrôle s'avérant non satisfaisant. Dans ce cas la réception est effectuée par lot d'une journée, les spécifications étant celles définies pour le contrôle occasionnel.

Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur doit s'effectuer par mesures directes non destructives à l'aide du statotest ou d'un radar (Laboratoire Centrale des Ponts et Chaussées ou agréé).

Le carottage doit être utilisé pour vérifier l'épaisseur des couches et leur collage, ainsi que la compacité sur banc gamma (NF P 98-241-1).

Profils en travers

L'écart entre le profil en travers théorique et le profil en travers réel ne devra en aucun cas être supérieur à 3 mm, les mesures étant effectuées soit au "transverso-profilographe", soit à l'aide de la règle de 3 mètres.

Rugosité

La rugosité géométrique d'un revêtement fini sera mesurée par la méthode de la P.M.T. (Profondeur Moyenne de Texture) (P.M.T. – Nf EN 13036-1) qui devra être supérieure à 0,6 mm pour un BBM 0/10, et ce pour 95% des mesures après un mois de mise en service.

95% des mesures doivent satisfaire au seuil de 0,45 ou 0,65 mm de P.M.T. en respectant une dispersion maximale de 10% (correspondant à un seuil minimal de 0,40 ou 0,60 mm).

3.10- Pose de murs de soutènement

Préparation du fond de fouille

Les murs devront être posés sur un béton de propreté non armé (C20/25) de 10 cm d'épaisseur.

Manutention

La manutention des murs devra être effectuée impérativement avec les mains de levage adaptées aux dispositifs d'ancrage présents sur le site.

Déchargement et stockage des murs

En cas de stockage provisoire, toutes précautions devront être prises par l'entrepreneur pour assurer la préservation de l'état des murs : sol plat et stabilisé, bois de calage ... et ce dans le but d'éviter le basculement des éléments ou des coups.

Pose des éléments

La pose des éléments devra démarrer bord à quai. Un sable ciment sec devra être interposée entre le béton de propreté et les éléments modulaires. Cette chape sera réglée avec une planéité de +/- 5 cm. La pose sur cales (béton, bois, métal ...) est à proscrire.

Réglage de l'alignement

Le réglage de la verticalité sera réalisé à l'aide d'un niveau. L'ajustement définitif pourra nécessiter le relevage et renouvellement du mortier de réglage. Un petit jeu de 2/3 mm doit être laissé entre éléments, afin d'éviter tout contact pouvant générer à terme des épaufrures voire des fissurations.

En cas de désaffleurements en tête de mur, il est proscrit de tenter de les réaligner au moyen de tout système de serrage de type serre-joint. Le réalignement doit être de nouveau réalisé par un nouveau réglage du mortier de pose.

Drainage

Afin d'assurer le drainage efficace du mur une nappe drainante de type Delta Ms doit être mise en œuvre à l'arrière du mur. Cette nappe doit venir recouvrir un drain longitudinal posé sur la semelle de l'ouvrage.

Le drain sera enrobé de matériaux drainants isolés par un géotextile, l'ensemble étant raccordé à un exutoire.

Remblaiement

A réaliser avec une GNT calcaire de type 0/20

Couches successives de 30 cm

Adaptation des engins de compactage aux préconisations du fournisseur des murs

3.11- Assainissement

L'entrepreneur devra construire tous les dispositifs nécessaires à l'écoulement des eaux vers les exutoires dès le début du chantier et durant le délai de garantie conformément aux prescriptions du Fascicule 2 du CCTG. Les protections de chantier comportent, si nécessaire, le nettoyage et l'entretien des canalisations et regards existants.

L'entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du Maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet des stipulations du marché.

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

L'entrepreneur sera tenu de respecter les prescriptions du CCAG, des fascicules CCTG, et des divers textes particuliers visés au présent marché, et se conformera aux ordres et dessins qui lui seront remis pour l'exécution des travaux.

3.11.1 - Contraintes d'exécution des travaux vis-à-vis des ouvrages existants d'assainissement

Travaux de branchements sur les ouvrages existants

Les raccordements sur les ouvrages existants seront réalisés dans le cadre du présent marché.

Lors des études d'exécution, l'entrepreneur devra établir les plans et les détails de branchement, qu'il devra soumettre au visa du Maître d'œuvre. Les principes de modalités de branchements sur les ouvrages existants sont définis dans les plans d'assainissement fournis dans le présent dossier.

Lors des travaux, l'entrepreneur devra **impérativement** respecter les prescriptions suivantes :

- Les piquages seront obligatoirement réalisés avec un carottier approprié au diamètre de la canalisation à raccorder.
- raccordement des branchements aux tiers supérieurs des conduites en place

Maintien en fonctionnement des réseaux existants

Le fonctionnement des ouvrages d'assainissement devra être assuré en permanence pendant toute la durée du chantier. En particulierité le bon fonctionnement des eaux pluviales doit être préservé.

3.11.2 - Exécutions des tranchées et Fouilles

Généralités

L'exécution des fouilles et tranchées devra être conforme au CCTG fascicule 70, à la norme NF P 98-331 (Chaussées et dépendances - Tranchées : ouverture, remblayage, réfection), au guide technique du LCPC / SETRA : remblaiement des tranchées de mai 1994.

Les tranchées seront exécutées avec des engins mécaniques ou à la main selon les circonstances locales et les possibilités suivant une largeur minimale variant avec le diamètre des canalisations. Le mode d'exécution sera arrêté en accord avec le Maître d'œuvre en cours de travaux. Celui-ci pourra interdire l'utilisation d'engins mécaniques notamment en cas de trop grande proximité d'ouvrages, conduites, canalisations, câbles, arbres etc., existants.

Les fouilles seront implantées et matérialisées sur le terrain avant exécution : marquage à la chaux, cordeau. Les fouilles ne pourront être ouvertes avant que le chantier ne soit approvisionné en matériaux nécessaires à leur étalement éventuel, ainsi qu'à la pose des canalisations ou des regards. Elles ne seront exécutées que sur des longueurs correspondant à ces approvisionnements.

Toutes les mesures seront prises pour que les terres déposées sur les berges ne se répandent pas sur le reste de la chaussée ou ne soient pas entraînées par la circulation des véhicules.

Le fond de fouille sera parfaitement réglé et purgé de pierres ou débris solides de toutes espèces.

Les maçonneries ou roches rencontrées seront dérasées à 0,20 m au-dessous du fond de fouille prescrit.

Le fond de la tranchée sera compacté par deux passes d'un compacteur approprié à la géométrie de la fouille et permettant d'assurer la stabilité et la planéité du fond de tranchée.

Avant la mise en place des canalisations, le fond de fouille fera l'objet d'une réception par le Maître d'œuvre, au cours de laquelle il sera vérifié en particulier l'absence de points durs ou faibles.

Les fouilles auront une profondeur telle qu'il y ait une charge de terre de 0.70 m minimum au-dessus de la conduite mesurée entre la génératrice supérieure de celle-ci et le sol fini.

Étaisements et blindages

Conformément aux respects des conditions de sécurité, l'entrepreneur doit effectuer le blindage de ses tranchées dès 120 cm de profondeur et ce quel que soit la nature du terrain traversé. Cette profondeur est à considérer entre le niveau du terrain réglé et cylindré, soit le niveau fini moins l'épaisseur de la structure prévue, et le fond de fouille de la tranchée.

Il utilisera sauf exception, dûment constaté par le maître d'œuvre, un blindage métallique.

Les blindages devront être suffisants pour assurer, avec une marge normale de sécurité, le maintien des terres, la sécurité du personnel et prévenir tous les éboulements.

Ainsi l'entrepreneur présentera par écrit l'ensemble du dispositif d'étaisement et de soutènement qu'il envisage pour les travaux à ciel ouvert et en souterrain. Cela concerne les dessins et calcul des cadres, liernes et butons, boisages et blindages.

Il sera tenu d'apporter, à ses frais, toutes les modifications prescrites par le maître d'œuvre dans l'intérêt de la sécurité.

La présentation des documents précités constitue un point d'arrêt.

Le blindage devra être exécuté au fur et à mesure de l'avancement et de l'approfondissement de la fouille, quel que soit le mode de terrassement utilisé. L'entrepreneur restera seul responsable des accidents de toute nature pouvant survenir, et en particulier :

- des éboulements qui pourraient survenir,
- de tous les dommages consécutifs à l'exécution des travaux, en particulier des dégâts que subiraient les constructions voisines et les canalisations de toutes sortes,
- des accidents qui pourraient survenir sur les voies de circulation, quel qu'en soit le motif, même occasionnés par des écoulements d'eaux superficielles ou d'eaux souterraines dont il doit assurer l'évacuation.

Les blindages devront pouvoir résister aux poussées des terres, compte tenu des diverses surcharges, et notamment les surcharges subites en bordure de fouilles entraînées par :

- des actions qui résultent de l'effet des charges roulantes routières,
- des actions qui résultent de l'effet des charges permanentes exercées au niveau du terrain naturel dans le cadre du chantier.

Lors de l'exécution, le Maître d'œuvre peut prescrire toutes vérifications, modifications et renforcements qu'il juge nécessaires, sans que l'entrepreneur puisse prétendre de ce fait, à une indemnité. Toutes les sujétions provenant de ce fait sont réputées être prise en compte dans le bordereau de prix.

Dans tous les cas, les dispositions adoptées pour le blindage devront être conforme aux prescriptions prévues par la législation du travail.

Le mode de retrait du blindage sera proposé à l'agrément du maître d'œuvre.

Evacuation des déblais

Tous les déblais et produits de démolition seront chargés sur camion et transportés vers les décharges ou centres de retraitement agréés par le Maître d'œuvre.

Lit de pose et enrobage

L'épaisseur du lit de pose sera de 10cm en dessous de la génératrice inférieure du tuyau. Il devra être soigneusement compacté. Si le profil des assemblages le rend nécessaire, des niches seront aménagées dans le lit de pose.

Les canalisations devront être enrobées de sable jusqu'à une hauteur de 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.

Le remblai sur les flancs du tuyau devra être soigneusement damé.

Assèchement des fouilles et épuisements

L'entrepreneur prend, sous sa responsabilité, les précautions les plus sévères pour préserver les fouilles de l'invasion par les eaux de surface, ainsi que pour éviter tout accident au cas où les fouilles couperaient des venues d'eau ou une nappe aquifère.

L'entrepreneur doit conduire à régler constamment le fond de fouille, de façon que toutes les eaux se réunissent en un point bas, d'où elles sont extraites et que tous les ouvrages soient exécutés à sec.

Pour ce faire, l'entrepreneur prévoira en temps utile tous petits ouvrages provisoires tels que saignées, rigoles, fossés, etc. nécessaires pour permettre l'écoulement gravitaire des eaux.

En cas d'impossibilité d'écoulement gravitaire, il sera tenu d'assurer le pompage de ces eaux dont les frais d'établissement, d'entretien et d'exploitation de ceux-ci resteraient complètement à sa charge.

L'entrepreneur aura, en outre, à sa charge l'épuisement ou le détournement éventuel des eaux pluviales et de ruissellement. Il devra prendre également toutes dispositions pour que les servitudes d'écoulement existantes soient convenablement assurées pendant et après les travaux.

Dans le cas où le fond des tranchées se situe à un niveau inférieur à celui de la nappe phréatique, il devra être procédé à un rabattement de nappe. Le choix du procédé à utiliser pour ce rabattement de nappe est laissé à l'entrepreneur. L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles sans que ces prestations puissent donner lieu à un supplément de prix.

Dans tous les cas cette finition du fond de fouille et des parois doit être exécutée juste avant la mise en œuvre de la couche d'enrobage et la pose des canalisations.

En ce qui concerne l'évacuation en surface des eaux d'épuisement, l'entrepreneur est avisé qu'il devra prendre toutes dispositions nécessaires pour assurer, dans le cadre du marché, l'évacuation des dites eaux vers les exutoires locaux, en accord avec les autorités compétentes.

Les installations et le matériel affecté aux épuisements doivent comprendre les engins de secours permettant de maintenir ces épuisements aux niveaux nécessaires à l'exécution continue des travaux et en tout état de cause, à la sécurité du chantier et à la sauvegarde des ouvrages. Les appareils électriques qui devront être utilisés dans les fouilles, collecteurs ou canaux, seront utilisés en très basse tension ou munis des protections réglementaires (transformateur de séparation, disjoncteur à grande sensibilité,...).

Tous les frais résultants de ces équipements seront à sa charge.

Enfin le Maître d'Œuvre peut prescrire en cours de travaux, sans que l'entrepreneur puisse prétendre à une indemnité quelconque de ce fait, les dispositions qui lui paraissent utiles pour modifier ou compléter les réseaux de drainage afin d'éviter tout risque d'affaissement ou de délavage du béton frais.

3.11.3 - Remblaiement des tranchées

Il sera réalisé conformément aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG et au Guide de remblayage de tranchées du SETRA.

Le remblaiement des fouilles sera réalisé au-dessus de la couche d'enrobage et de protection des ouvrages. Plus précisément, il sera exécuté à la main sur 30 cm au-dessus de la

génératrice supérieure de la conduite. L'emploi d'engins mécaniques sera autorisé pour la partie de fouille à remblayer au-dessus de cette cote et exécuté par couches de 15 cm au maxi compactées mécaniquement afin que dans l'avenir nul tassement ne soit à craindre.

L'objectif de compactage correspond à la norme NF P98-331 tranchées: -ouverture – remblayage - réfection, complétée d'un objectif minimal de densification Q4 (95 % de la densité sèche en place de l'OPN, sur une épaisseur de 0,30 m minimum) au niveau de l'enrobage et du remblai.

Selon l'encombrement du sous-sol, ou bien la nécessité de rendre rapidement à la circulation, il pourra être demandé à l'entreprise de procéder à un remblayage par béton auto-compactant. Ce matériau aura fait l'objet, préalablement, de l'accord du Maître d'œuvre quant à la formulation et procédures de mises en place.

3.11.4 - Pose des canalisations

Généralités

Le type de pose est défini par les prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

La mise en place des canalisations se fera aussitôt après l'ouverture de tranchées. En aucun cas elle ne sera faite dans des tranchées inondées.

Les canalisations seront posées à l'aide d'un LASER ou d'un niveau de géomètre. Tout autre procédé sera interdit.

Si pour des raisons de pente, cette condition ne pouvait être réalisée, les canalisations devront être renforcées ou être protégées par un dispositif à définir en fonction des surcharges.

L'entrepreneur ne devra pas dépasser les courbures autorisées par les fabricants et devra avoir tous les raccords pour respecter les plans d'exécution.

Les raccords et tuyaux seront soigneusement alignés.

Toutes les extrémités des canalisations devront être bouchées au fur et à mesure de l'installation, afin d'éviter l'entrée de terre.

Un grillage avertisseur sera posé sur toutes les canalisations à une distance comprise entre 20 à 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

Enfin une notice de pose, de réglage et d'entretien sera fournie avec les documents nécessaires (plans et notes de calculs) pour la pose des canalisations. Elle devra être conforme aux préconisations

Coupe

Les coupes, aussi rares que possibles, seront exécutées à la tronçonneuse à meule-disque ou meuleuse d'angle à moteur thermique ou à air comprimé. Il est également possible d'utiliser un coupe-tube. Il est exclus l'utilisation d'autres outils, notamment ceux à choc tels que marteau de maçon, burin, etc.

Ces coupes devront être franches et perpendiculaires à l'axe de la canalisation.

Avant la réutilisation des coupes, il est indispensable de recréer la plage d'usinage d'extrémité des tuyaux, afin de garantir la parfaite tenue des fonctions à l'étanchéité après assemblage.

Montage des éléments constitutifs de la canalisation

Chaque élément sera descendu sans heurt en fond de tranchée et présenté dans l'axe de l'élément précédemment posé, emboîté, réaligné et calé. Le montage sera réalisé en fond de fouille sur une couche de forme en sablon de 0.10 m d'épaisseur minimum. Les formes de pente seront rigoureusement réalisées de regard à regard de manière régulière.

Au moment de réaliser l'assemblage, chaque tuyau est contrôlé par le poseur et les abouts mâle et femelle sont parfaitement nettoyés. Avant emboîtement, les garnitures d'étanchéité et les extrémités mâle et

femelle du tuyau seront soigneusement enduites de pâte lubrifiante.

Ces éléments à assembler seront alignés soigneusement et leur jonction sera opérée à la main. Les éléments seront posés depuis l'aval, l'emboîture des éléments étant dirigée vers l'amont.

L'emboîtement est réalisé par une poussée progressive exercée suivant l'axe de l'élément précédemment posé et de l'élément en cours d'assemblage. L'emboîtement par poussée d'un godet de pelle mécanique est interdit sans protection de l'extrémité du tuyau. Dans tous les cas, la méthode d'emboîtement devra être conforme à celle préconisée par le fabricant.

Après assemblage, le jeu entre les extrémités des éléments adjacents est maintenu dans les tolérances indiquées par le fabricant.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux en cours de pose sont provisoirement obturés afin d'éviter l'introduction de corps étrangers.

Protection de la canalisation en cours de chantier

Aucun véhicule de chantier n'est autorisé à circuler sur les canalisations tant que ces dernières n'ont pas été recouvertes d'une couche de protection suffisante (sable, terre, etc.) soigneusement compactée au moyen d'engins manuels de type cylindre vibrant, dame, etc.

La hauteur de couverture est fonction de la nature de la canalisation et devra être définie par l'Entrepreneur.

Ce dernier est tenu responsable pendant toute la durée du chantier de toutes les dégradations éventuelles occasionnées sur les canalisations dans le cas où les prescriptions ci-dessus décrites n'ont pas été observées. Ainsi, il devra remplacer à ses propres frais l'ensemble des canalisations abîmées.

Au cas où il soit nécessaire pour la bonne marche du chantier de franchir des canalisations dont la couverture de protection est inférieure à 1 m, l'entrepreneur doit établir à ses frais, des platelages permettant le franchissement sans risque pour les canalisations.

Stockage et manutention

La manutention des conduites se fera avec la plus grande précaution. Elles ne doivent notamment pas être roulées sur des pierres ou sur un sol rocheux. Les transports et manutentions se feront avec précaution afin d'éviter toute détérioration du produit.

Les véhicules doivent être appropriés au transport et aux opérations de chargement et de déchargement des tuyaux.

Les déchargements seront réalisés à l'aide d'élingues ou de sangles maintenues écartées par un palonnier pour les tuyaux en fardeaux.

Le stockage devra être réalisé horizontalement sur une aire plane avec mise en place de cales en bois au moins tous les mètres sous le lit inférieur de façon à ce que les emboîtures ne soient pas au contact avec le sol.

La manutention sera réalisée manuellement ou par des engins de levage adaptés.

L'Entrepreneur respectera les règles de base suivantes :

- faciliter le chargement et le déchargement des tuyaux dans de bonnes conditions de sécurité en utilisant des sangles textiles ou des crochets adaptés; les élingues métalliques sont proscrites,
- l'élinguage par l'intérieur est formellement INTERDIT,
- garantir la bonne tenue du chargement pendant le transport,
- utiliser des véhicules présentant un équipement latéral obligatoire pour stabiliser le

chargement,

- arrimer la charge à l'aide de sangles textiles et de systèmes de tendeur à leviers,
- faire reposer, sur le plancher du véhicule, les tuyaux à l'horizontale sur deux rangées parallèles de madriers de bois de bonne qualité fixés au plancher,
- toutes les précautions devront être prises pour éviter la pénétration de corps étrangers, solides ou liquides, à l'intérieur des tuyaux stockés avant leur pose.

En cas d'inobservations de ces dernières recommandations et au cas où des marques sur les conduites dues à des chocs de quelque espèce soient visibles, le Maître d'œuvre pourra, sans que l'Entrepreneur ne puisse élever de quelconques réclamations, demander l'évacuation immédiate des conduites incriminées.

Raccordement des conduites

Les raccordements des conduites sur les ouvrages de génie civil d'assainissement se feront dans les règles de l'art tel que le prescrit le fascicule 70 du CCTG.

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre pour agrément le type de joint souple d'étanchéité qu'il compte utiliser au raccordement de la conduite sur les ouvrages de génie civil d'assainissement.

Le raccordement sur les ouvrages doit permettre d'assurer :

- la continuité de la structure,
- l'étanchéité parfaite à la jonction entre les deux ouvrages.

3.11.5 - Pose des regards de visite et ouvrages de collecte

La pose des regards de visite consiste à la réalisation :

- des terrassements et blindage nécessaires,
- de mise en place des éléments de regards (cunette, décantation, éléments droits, tête réductrice et réhausse sous cadre), leur déchargement, leur stockage et reprise éventuelle,
- de la mise en place du dispositif de siphon amovible,
- du système de joint type « préboudiné » entre les divers éléments droits des regards,
- du raccordement aux canalisations y compris toutes sujétions de coupes et de joints,
- de mise en place des systèmes d'accès (échelons, crosse etc.) et de fermeture,
- des remblais autour de l'ouvrage en béton maigre ou matériaux auto – compactants,
- du chargement, transport et évacuation des produits de démolition ou de terrassement aux décharges agréés et appropriées.

Les fonds de regards sont posés sur un lit de pose en béton C20/25 de 250 kg/m³.

Pour les regards de visite coulés en place qui seront raccordés aux collecteurs (moduloval, canalisation Æ2000...), l'étanchéité sera quant à elle assurée par mise en œuvre de joints de type hydrogonflant sur la périphérie des cadres préfabriqués avant coulage du béton sur les armatures.

3.11.6 - Nettoyage final

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les collecteurs, situés à l'aval de la zone de chantier, doivent être maintenus dans un bon état de propreté. En conséquence, si après avoir constaté l'intrusion de matériaux et après avoir demandé à l'entreprise le nettoyage du collecteur, et si celui-ci n'est pas réalisé dans le délai prescrit, le Maître d'œuvre fera procéder au nettoyage du collecteur aux frais de l'entrepreneur. En fin de chantier, l'Entrepreneur effectue entre autre le nettoyage général de l'ensemble de l'ouvrage. Il assure notamment le dégagement des espaces prévus pour assurer librement les mouvements des

structures.

3.11.7 - Nettoyage des conduites

En ce qui concerne les conduites dont le diamètre interdit une visite intérieure, l'entreprise devra s'assurer, au fur et à mesure de leur pose, que les tuyaux sont propres intérieurement et ne contiennent aucun corps étranger.

À chaque arrêt de travail, les extrémités des canalisations seront obturées à l'aide de tampons pour éviter l'introduction de corps étrangers ou d'animaux.

3.11.8 - Auto contrôle des ouvrages

L'entrepreneur doit assurer l'autocontrôle des ouvrages d'assainissement construits par intervention d'un laboratoire extérieur qui devra être agréé par le maître d'œuvre, et ce conformément au fascicule 70.

L'entrepreneur devra procéder à un curage du réseau avant réalisation des essais.

Tous les réseaux devront être étanches : réseaux branchements, regards, boîtes de branchement et bouche d'égout.

Aucun flache de plus de 5 % ne sera accepté.

Aucun emboitement insuffisant ne sera accepté.

Aucune déviation angulaire ne sera acceptée.

3.12- Pose des fourreaux et chambres de tirage

Divers fourreaux sont à poser afin de permettre le câblage des installations.

Les fourreaux seront déroulés, tirés et mis en place avec le plus grand soin en respectant les indications de résistance données par le fabricant.

Le tirage sera effectué soit à bras d'homme soit au moyen de matériel de tirage électrique ou à air comprimé.

Les changements de direction sont réalisés de manière à ce que les rayons de courbure du câble, après pose, ne soient pas inférieurs à 10 fois le diamètre (pour le tirage, les rayons de courbure du câble ne devront pas être inférieurs à 20 fois le diamètre).

Une fois les fourreaux posés, ils seront recouverts d'une couche de sablon de 0.20 m d'épaisseur. Les flancs des gaines ou poteries seront compactés avec soin.

Une interdistance de 20 cm sera mise en place entre chaque fourreau dès lors qu'il dessert un usage différent.

3.13- Contenu du DOE

Le DOE du lot 2 comprendra :

- La synthèse des Fiches Techniques des matériaux réellement employés sur le chantier.
- Un plan de récolement des ouvrages établi par un géomètre expert
Levés altimétriques, levé des fils d'eau, mentions des sections en place des conduites d'assainissement ainsi que des fourreaux et leur non, types de regard, section,
- Les fiches de non-conformité
- Les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages

- L'ensemble des essais réalisés en voirie : portance sur arase terrassement, portance sur couche de forme, densités des matériaux en place, et carottages
 - L'ensemble des essais réalisés en assainissement : caméras, étanchéité, penetros
 - Les notices d'entretien des ouvrages
- Les plans seront remis en format Autocad.

FIN