



## ZAC des Portes de Bondoufle « LE GRAND PARC »

### DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

#### TRANCHE E, F et G

### PE 1.1 Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P)

#### LOT 01 Voirie et Réseau Divers (VRD)

Indice	Modifications	Date
0	Création du document	07 novembre 2025

<b>1</b>	<b>GENERALITE</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES</b>	<b>7</b>
2.1	Découpage des travaux	7
2.2	Travaux Généraux / Travaux Préparatoires	7
2.3	Dépose et démolitions	11
2.4	Terrassements	11
2.5	Voiries, revêtement et finitions	12
2.6	Assainissement EP - EU	15
2.7	Génie Civil Réseaux	16
2.8	Maçonnerie et soutènements	17
2.9	Mobiliers	18
2.10	Aménagements bois naturel, secteur PUMPTRACK et merlon	20
2.11	Récolement des Ouvrages	20
<b>3</b>	<b>PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX</b>	<b>21</b>
3.1	Provenance des Matériaux	21
3.2	Terrassements	21
3.2.1	Remblais provenant des déblais	21
3.2.2	Remblais d'apport	21
3.2.3	Préparation et stockage des matériaux extraits ou d'apport	22
3.2.4	Essais sur remblais	22
3.2.5	Limon	22
3.3	VOIRIE ET REVETEMENTS	22
3.3.1	Agrégats pour béton et mortier	22
3.3.2	Béton et mortier	23
3.3.3	Géotextiles	23
3.3.4	Chaux & ciment pour le traitement des sols	24
3.3.5	Sable de rivière	25
3.3.6	Sable pour Aires de jeux	25
3.3.7	Sable pour terrains de pétanque	25
3.3.8	Granulats	25
3.3.9	Specification des granulats	26
3.3.10	Specifications particulières	29
3.3.11	Grave 0/20	30
3.3.12	Grave 0/31,5	31
3.3.13	Tout venant	32
3.3.14	Limon	32
3.3.15	Couches de cure sur grave traitée	32
3.3.16	Béton bitumineux et grave bitume	32
3.3.17	Béton Bitumineux Semi-Grenu pour couche de roulement – BBSG 0/10	34
3.3.18	Asphalte	34
3.3.19	Granulats pour bétons bitumineux	35
3.3.20	Granulats pour béton de ciment	37
3.3.21	Liants hydrauliques	37
3.3.22	Eau de malaxage	38
3.3.23	Bétons et mortiers courants de ciment	38
3.3.24	Enduits superficiels gravillonnés	40

3.3.25	Revêtement en pavés et briques	40
3.3.26	Revêtement en béton	42
3.3.27	Revêtements stabilisé renforcé	43
3.3.28	Revêtements stabilisé naturel	44
3.3.29	Bordures, Bordurettes et Caniveaux	45
3.3.30	Dalles béton préfabriquées / Acier Galvanisé	45
3.3.31	Signalisations	45
3.3.32	Dallages béton sablé, coulés en place	46
<b>3.4</b>	<b>ASSAINISSEMENT</b>	<b>47</b>
3.4.1	Nature et qualité des matériaux et produits - Dispositions générales	47
3.4.2	Conditions d'acceptation des matériaux et produits sur chantier	47
3.4.3	Conditions de manutention et de stockage des produits et matériaux	47
3.4.4	Tuyaux	48
3.4.5	Regards	48
3.4.6	Boîtes de branchement	49
3.4.7	Dispositifs de raccordement	50
3.4.8	Dispositifs de déviation angulaire – coudes	51
3.4.9	Ouvrages de régulation	51
3.4.10	Regards à Grille 60*60 pour décantation	53
3.4.11	Limiteur de débit	53
3.4.12	Têtes de pont	53
3.4.13	Ouvrages d'assainissement	53
3.4.14	Dispositifs de couronnement et de fermeture	54
3.4.15	Joints	55
3.4.16	Géotextiles	55
3.4.17	Matériaux pour ouvrages coulés en place	56
<b>3.5</b>	<b>GENIE CIVIL RESEAUX</b>	<b>58</b>
3.5.1	Tranchées	58
3.5.2	Grillages avertisseurs	59
3.5.3	Fourreaux annelés	59
3.5.4	Fourreaux lisses	59
3.5.5	Réseau d'adduction d'eau potable	59
3.5.6	Telecom - Télédistribution	62
3.5.7	Eclairage Public	63
<b>3.6</b>	<b>MACONNERIES ET SOUTENEMENTS</b>	<b>63</b>
3.6.1	Ouvrages en gabions	63
3.6.2	Matériaux pour ouvrage coulés en place	68
<b>3.7</b>	<b>MOBILIERS</b>	<b>69</b>
3.7.1	Potelet fixe	69
3.7.2	Potelet amovible	69
3.7.3	Borne escamotable manuelle	69
3.7.4	Banc	69
3.7.5	Banquette	70
3.7.6	Corbeille	70
3.7.7	Barrière de protection	70
3.7.8	Double Barrière pivotante	70
3.7.9	Arceaux vélos	70
3.7.10	Arceaux motos	70
3.7.11	Arceaux vélos signalétique	70
3.7.12	Arceaux motos signalétique	71
3.7.13	Chasse-roue bois	71
3.7.14	Blocs de grès	71
3.7.15	Garde corps posé sur platine	71
3.7.16	Points d'apport volontaire	72

<b>4</b>	<b>MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX</b>	<b>72</b>
<b>4.1</b>	<b>Travaux préparatoires</b>	<b>72</b>
4.1.1	Piquetage - Dossier D'exécution - Dispositions Générales	72
4.1.2	Accès Chantier	73
4.1.3	Installation et signalisation DE CHANTIER	73
4.1.4	Poste de distribution public provisoire	74
4.1.5	Journal de chantier	74
4.1.6	Nettoyage - Défrichage	74
4.1.7	Nettoyage Du Terrain	74
4.1.8	Défrichage	75
4.1.9	Matériel sur le chantier	75
4.1.10	Sondage	75
4.1.11	Portail motorisé accès de chantier et vidéosurveillance	75
4.1.12	Démolition et évacuation de la base vie	75
4.1.13	Déplacement de la base VIE EN tranche F	76
4.1.14	Cloture, barriérage et portails de l'ensemble du chantier	76
4.1.15	Poutres motorisées	76
4.1.16	Poutres motorisées	76
<b>4.2</b>	<b>Terrassements</b>	<b>76</b>
4.2.1	Principes généraux	76
4.2.2	Prescriptions particulières aux terrassements	76
4.2.3	Préparations des plates formes	77
4.2.4	Terrassements en remblais	77
4.2.5	Compactage	77
4.2.6	Terrassements en déblais	77
4.2.7	Terrassements en déblais pour fosses de plantation	78
4.2.8	Contrôles du traitement de sol en place	78
4.2.9	Contrôles en cours de remblais	78
4.2.10	Contrôle en fin de remblais	78
4.2.11	Re-nappage en terre végétale	79
<b>4.3</b>	<b>VOIRIE, REVETEMENTS ET FINITIONS</b>	<b>80</b>
4.3.1	Mise en œuvre des couches de fondation et de base.	80
4.3.2	Préparations des chaussées avant mise en place des couches de surfaces définitives	80
4.3.3	Couche d'imprégnation ou d'accrochage	80
4.3.4	Matériaux bitumineux et couches de roulement	80
4.3.5	Transport et mise en œuvre des enrobés	82
4.3.6	Contrôles des enrobés	83
4.3.7	Revêtements en stabilisé renforcé	83
4.3.8	Revêtements en stabilisé naturel	84
4.3.9	Revêtement en béton finition sablee	84
4.3.10	DALLE POUR POSTE DP	87
4.3.11	Bordures et bordurettes	87
4.3.12	Caniveaux ASPHALTE	87
4.3.13	Signalisations	88
4.3.14	Revêtement en pavés et briques	89
4.3.15	Réalisation de l'enrobé grenaillé « rouge »	90
4.3.16	Réalisation de rampants en pavés collés	90
4.3.17	Réalisation de dallages béton préfabriqué sur gabion	90
4.3.18	Réalisation de béton coule en place finition sablée,	90
<b>4.4</b>	<b>ASSAINISSEMENT</b>	<b>91</b>
4.4.1	Exécution des tranchées et fouilles	91
4.4.2	Evacuation des eaux	92
4.4.3	Blindages	93
4.4.4	Pose des tuyaux	95

4.4.5	Pose des regards	96
4.4.6	Pose du régulateur de débit	97
4.4.7	Pose des dispositifs de raccordement	97
4.4.8	Pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales – bouches d'égout	97
4.4.9	Pose des dispositifs de couronnement et fermeture	98
4.4.10	Géotextiles	98
4.4.11	Ouvrages coulés en place	99
4.4.12	Raccordement aux ouvrages existants	102
4.4.13	Mise à niveau d'ouvrages	102
4.4.14	Vérification des évacuations d'eau	103
4.4.15	Enrobage des canalisations au béton maigre	103
4.4.16	Entretien des canalisations	103
<b>4.5</b>	<b>GÉNIE CIVIL RÉSEAUX</b>	<b>103</b>
4.5.1	Fourreaux	103
4.5.2	Assemblages des fourreaux	104
4.5.3	Enrobages des fourreaux	104
4.5.4	Grillage avertisseur	104
4.5.5	Chambres de tirage	105
4.5.6	Cadres et tampons	105
4.5.7	Contrôles, réceptions	105
<b>4.6</b>	<b>RESEAU D'EAU POTABLE</b>	<b>105</b>
4.6.1	Précriptions Générales	105
4.6.2	Précriptions Techniques	107
4.6.3	Robinetterie Fontainerie	108
<b>4.7</b>	<b>MACONNERIES ET SOUTÈNEMENTS</b>	<b>110</b>
4.7.1	Ouvrages en gabion	110
<b>4.8</b>	<b>MOBILIER</b>	<b>111</b>
4.8.1	Potelets fixes	111
4.8.2	Potelets amovibles	112
4.8.3	Borne escamotable manuelle	112
4.8.4	Bancs	112
4.8.5	Banquette	112
4.8.6	Corbeilles	112
4.8.7	barrieres	112
4.8.8	Double barrieres pivotante	112
4.8.9	Arceaux vélos	112
4.8.10	Arceaux motos	113
4.8.11	Arceaux vélos signalétique	113
4.8.12	Arceaux motos signalétique	113
4.8.13	Blocs de grès bruts	113
4.8.14	Garde corps posé sur platine	113
4.8.15	points d'apport volontaire	113
4.8.16	Pumptrack	114
<b>5</b>	<b>CONTRÔLES ET ESSAIS</b>	<b>117</b>
<b>5.1</b>	<b>GENERALITES</b>	<b>117</b>
5.1.1	Réglages	117
5.1.2	Traçabilité	117
<b>5.2</b>	<b>TERRASSEMENT</b>	<b>118</b>
5.2.1	Tranchées	118
5.2.2	Remblais	118
5.2.3	Fonds de formes	119
<b>5.3</b>	<b>VOIRIE</b>	<b>119</b>

5.3.1	Vérifications de la provenance des matériaux de voirie	119
5.3.1	Essais sur les plateformes	119
5.3.2	Essais sur les couche de fondation et couche de base	120
5.3.3	Matériaux bitumineux et couches de roulement	121
5.3.4	Bétons de ciments	122
5.3.5	Contrôle des bordures	123
<b>5.4</b>	<b>ASSAINISSEMENT</b>	<b>123</b>
5.4.1	Essais sur remblai de tranchée	123
5.4.2	Essais et contrôle des canalisations	123
5.4.3	Essais et contrôle des canalisations	124
<b>5.5</b>	<b>Réseaux AEP</b>	<b>127</b>
5.5.1	Essai pression	127
5.5.2	Essai de potabilité	127
5.5.3	Essai de compactage	127
5.5.4	Manœuvre des ouvrages du réseau	128
<b>5.6</b>	<b>GENIE CIVIL RESEAUX</b>	<b>128</b>
5.6.1	Mandrinage de vérification fourreaux Telecom	128
<b>5.7</b>	<b>JEUX ET EQUIPEMENTS</b>	<b>128</b>
<b>6</b>	<b>RECOLEMENT</b>	<b>129</b>
<b>6.1</b>	<b>RELEVÉ DES OUVRAGES</b>	<b>129</b>
<b>6.2</b>	<b>PLAN DE RECOLEMENT</b>	<b>129</b>
6.2.1	AEP	129
6.2.2	ASSAINISSEMENT	129
6.2.3	RESEAUX DIVERS	130

## **1 GENERALITE**

Le présent CCTP vient à la suite du CCTP généralités, commun à tous les lots, (pièce PE0.1). L'entrepreneur tiendra compte dans son étude des demandes, prescriptions et préconisations formulées dans ces deux C.C.T.P.

Le présent CCTP s'applique au lot n°1 VRD. Il précise, les descriptions techniques des travaux, les modalités d'exécution et les matériaux nécessaires à la réalisation des voiries et réseaux divers de la ZAC des Portes de Bondoufle « Le Grand Parc ».

## **2 DESCRIPTION DES OUVRAGES**

Le présent article décrit, précise et complète les informations graphiques contenues dans les plans.

L'entrepreneur devra la réalisation, dans les règles de l'art, des ouvrages décrits dans les chapitres qui suivent.

### **2.1 DECOUPAGE DES TRAVAUX**

Les travaux à réaliser et leur exécution sont précisément décrits par :

- L'ensemble des fascicules du CCTG qui définissent les règles et les conditions d'exécution
- Le présent CCTP
- Les DQE et BPU
- Les plans joints au dossier
- Les coupes et carnets de détails

Les travaux seront réalisés en autant de phases que les conditions techniques, économiques et administratives l'imposent. Aucune plus-value ne sera attribuée à ce titre à l'entrepreneur.

Le phasage des travaux par lot, par secteurs et par ordre de priorité est défini sur le plan de phasage et sur le planning prévisionnel des travaux joints au présent dossier. Ce planning sera à détailler par l'entreprise lors de la préparation de chantier.

### **2.2 TRAVAUX GENERAUX / TRAVAUX PREPARATOIRES**

Les travaux généraux et travaux préparatoires consistent à réaliser les prestations suivantes :

- L'ensemble des déclarations d'intention de commencement de travaux et leur diffusion.
- Le nettoyage du terrain, sur l'emprise du projet avant intervention et l'évacuation des gravats. L'entreprise devra prendre connaissance de l'état actuel du terrain, pour estimer au mieux le nettoyage nécessaire pour l'exécution des travaux et sera inclus dans sa proposition de prix,
- Le nettoyage final du chantier après les travaux réalisés
- Rédaction du PAQ (Plan d'Assurance Qualité)

- Le planning d'exécution des travaux est à transmettre lors de la phase de préparation et devra être mis à jour mensuellement pendant la phase travaux
- Les plans d'exécution liés aux travaux devront être transmis au fur et à mesure
- Le dossier d'exploitation, avec phasage, sera mis à jour en fonction du chantier (barriérage, GBA, signalisation...)
- Le Dossier d'exécution et mise à jour pendant toute la durée du chantier des plans d'exécution liés aux travaux

↳ **Pour la réalisation du dossier d'exécution l'entrepreneur devra prendre en compte les derniers plans disponibles des projets des lots privés. La MOA fournira ces éléments. Les raccordements privés des différents réseaux peuvent être légèrement décalés par rapport aux plans du présent DCE.**

↳ Le dossier d'exécution contiendra la note de calcul de dimensionnement des chaussées pour la phase chantier

↳ Le dossier d'exécution contiendra la note de calcul de dimensionnement des chaussées pour le trafic projeté à terme

↳ Le dossier d'exécution contiendra la note de calcul de dimensionnement des canalisations EP

- Les essais, le piquetage, les implantations, le piquetage avec les concessionnaires et la mise à jour des plans de réseaux existants,
- La synthèse des essais mis à jour au fur et mesure du chantier sera à transmettre au MOE à chaque rapport. Le tableau de synthèse des essais à compléter sera fourni par la MOE.
- Les implantations nécessaires à la réalisation des ouvrages,
- Fourniture et pose de poste transformateur provisoire 630 KVA de chez EPSYS
- Les accès à la base vie seront réalisés en grave bitume sur structure en grave, reposant sur une PF2, pouvant supporter le trafic de chantier pendant toute la durée des travaux

Ci-dessous, une proposition de structure. L'entreprise pourra proposer une autre structure de voirie, qu'elle justifiera par une note de calcul, cependant elle devra assurer le même niveau de performance. Sa proposition sera soumise à accord du maître d'œuvre.

- Grave bitume sur 0.06m
- GNT sur 0,15 m
- Matériaux traités sur 0,35 m -> PF2 > 50 Mpa
- Sondages destinés à identifier la position précise des réseaux enterrés
- La signalisation Verticale et Horizontale du chantier et l'entretien de la signalisation pendant toute la durée des travaux :

La fourniture, la pose et l'entretien des panneaux stop impératifs à chaque sortie de chantier

La fourniture, la pose et l'entretien des panneaux sorties de camions

La fourniture, la pose et l'entretien des panneaux de chantier en amont et en aval du chantier.

La fourniture, la pose et l'entretien des panneaux piétons « changer de trottoirs » avec aux droits de ces panneaux un traçage au sol réglementaire pour organiser le passage des piétons en sécurité.

Une signalisation des abords du chantier.



- Le balisage des zones de travaux, de stockage des matériaux et des engins de chantier liés aux travaux
- L'aménée, pose, dépose et déplacement dès que nécessaire de barrières type « ville de Paris » h=1.20 m, sur tous les accotements des voies de chantier
- L'aménée, pose, dépose et déplacement dès que nécessaire, de barrières type GBA béton pour séparer le trafic extérieur du trafic de chantier sur la voie 1, la voie 2, la voie 1 Est et la voie 5. La MOE se garde le droit de demander les déplacements des barrières de type GBA la nuit, sans que cela n'occasionne de plus-value.
- La Clôture, barriérage et portails de l'ensemble du chantier. Amenée, pose, dépose et déplacement dès que nécessaire des clôtures et balisages liés aux travaux
- Les terrassements et l'exécution d'une zone destinée au cantonnement de chantier, avec l'abattage des arbres au droit de la zone d'installation de chantier si nécessaire,
- Fourniture et mise en place des enrochements anti-intrusion 1 m<sup>3</sup>/u
- La création d'une plateforme pour la mise en place des installations de chantier "Tranche E, F et G" y compris terrassements d'une surface de 1700m<sup>2</sup> : matériaux traités pour PF2>50 Mpa et 15 cm GNT 0/20, revêtement d'un tiers de la plateforme en grave bitume (6cm) et le reste en enduit gravillonné bicouche. Entretien pendant toute la durée du chantier et démolition après les travaux.
- Entretien et balayage des voies ouvertes au chantier pendant toutes les phases du chantier (yc éclairage provisoire si besoin).
- La démolition et l'évacuation de la zone en fin de travaux.
- Les installations de chantier (l'aménage et la mise à disposition des baraquements de chantier aux entreprises des trois lots pendant toute la durée des travaux, que l'entreprise soit présente physiquement sur le site ou non, ainsi que l'entretien, et le repli de ces derniers) contenant :
  - Cantonnements de chantier
  - Blocs sanitaires séparés pour les compagnons et la maîtrise d'œuvre à raccorder sur le réseau public,
  - Salle de réunions, distinct du réfectoire, pour 25 personnes équipées d'électricité, téléphone, réseau GSM Wifi, internet, chauffage, eau potable, tables, chaises, deux placards, paperboard, un frigo, une fontaine à eau raccordée au réseau AEP, une imprimante A3, une cafetière à grain, un évier, 6 paires de bottes de chantier, 6 blousons de chantier et 6 casques.
  - Une salle de travail pour la maîtrise d'œuvre et la MOA.
  - Les raccordements aux réseaux existants (Enedis-AEP-EU-EP). Les raccordements seront réalisés soit par l'entreprise, soit par le concessionnaire, mais seront en tous les cas à la charge de l'entreprise titulaire du marché lot1.
  - Stationnement prévu pour les véhicules de chantier et cheminements indépendants pour les ouvriers,
  - Un conteneur spécifique raccordé au réseau électrique contenant 6 VTT électriques et 6 casques, fermé avec cadenas dont les clefs seront remises au maître d'œuvre
  - Zone de stockage du matériel et des matériaux
  - Clôtures de chantier et portails en bardage neuf de 2m de hauteur de couleur appropriée au secteur. La clôture sera grillagée assemblée et contreventée de 2,00 de hauteur sur plots béton de type grillagée avec un portail d'accès pour véhicule type VL

- et un portail d'accès piéton et la mise en place de la signalisation réglementaire sur la clôture définie dans le PGC.
- Grillage orange de 1m de hauteur, assemblé avec des piquets porte lanterne en nombre suffisant pour assurer la stabilité au vent.
  - Le nettoyage du chantier et des voies empruntées en cours de travaux. L'entreprise mettra en place un système de lave-roue à la sortie des différents accès de chantier.
  - Les démolitions d'îlot, bordures, clôtures et leurs évacuations jugées nécessaires pour le bon déroulement du chantier,
  - La réalisation des passages provisoires pour accès aux chantiers des lots, avec et sans traversée de noue
  - Les déplacements, recalibrages et suppression de fossés de drainage existants
  - Les démolitions des cheminements provisoires (compris évacuation des produits de démolition) à mesure des besoins et de l'avancement de l'opération
  - Toutes sujétions nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages.
  - Entretien des Clôtures et portail de la « zone de stockage de terres » permanents après les travaux. L'entrepreneur doit l'entretien d'une clôture type double torsion de 1.80 m d'hauteur de couleur vert (à confirmer par le MOA) autour de la zone de stockage de terres. L'entrepreneur doit l'entretien d'un portail de 4 m de largeur pour l'accès à la zone de stockage de terres.
- L'entreprise VRD déplacera deux poutres coulissantes motorisées pour accès principal au chantier tranche E, F et G. Il assurera son raccordement électrique et la création des nouveaux massifs. Le système d'ouverture-fermeture automatique suivra les horaires de travail (ex : ouverture à 7h du matin et fermeture à 18h du soir). Une boucle ou un autre système situé à l'intérieur devra permettre l'ouverture automatique pour la sortie quand le portail soit fermé. Vingt badges supplémentaires devront être fournis au maître d'ouvrage.
  - L'entreprise VRD devra l'acquisition d'un nettoyeur de roue et sa mise en place à l'entrée de chantier, l'excavation et la dalle de fondation. Elle assurera l'entretien et le curage pendant toute la durée des travaux et sa dépose.
  - L'entreprise de VRD devra se doter d'une balayeuse afin d'assurer le nettoyage du chantier dès que nécessaire et/ou sur demande de la maîtrise d'œuvre. Ce nettoyage devra s'étendre jusqu'à 200 mètres au-delà des limites du projet.
  - Vidéosurveillance du chantier. L'entreprise devra la mise en place d'un système permettant d'assurer la vidéosurveillance du chantier à partir de l'alimentation électrique des installations de chantier. Il faut prévoir la fourniture et la pose du matériel (4 caméras) sur des mats provisoires, avec une mise en route sur le logiciel EBOO (pour une consultation à distance par web). Les images enregistrées par les caméras devront être stockées pendant deux semaines et permettre l'identification des plaques d'immatriculation des véhicules. Les caméras seront positionnées sur les points suivants : l'entrée de la zone de stockage, l'entrée de la base vie, l'entrée du chantier et sa sortie.
  - L'entreprise VRD devra la mise en place d'un serveur de type **NAS (Network Attached Storage)** pour permettre la centralisation et l'exploitation des fichiers (plan EXE, DCE, PV, fiches produits, etc...). Le matériel pourrait être du type : Serveur NAS SYNOLOGY DS916+II avec 12To (4 disques de 4To type WD RED Hard Drive permettant un stockage de 8To et une sauvegarde équivalente). Le matériel sera installé dans les locaux de l'attributaire, et celui-ci devra la mise en place de la ligne Ethernet dédié pour permettre l'échange de donnée par le Cloud.

## **2.3 DEPOSE ET DEMOLITIONS**

Les travaux consistent en :

- La démolition de voirie et trottoir en surface minérale dans l'emprise des travaux
- Du rabotage de voirie
- La dépose de bordures et caniveaux existants
- La dépose des panneaux
- La démolition de voiries et plateformes provisoires
- Le rabotage de voiries provisoires
- Démolition de la base vie de la tranche D
- Démolition de la base vie de la tranche E, F et G

## **2.4 TERRASSEMENTS**

Les travaux comprennent :

- Le décapage de la terre végétale sur une épaisseur moyenne de 30cm. Les épaisseurs de décapage sont variables en fonction du site et du nivellement projeté.
- La mise en dépôt sur site de la terre végétale à réutiliser en phase de finition. L'entreprise tiendra à jour un tableau mettant en évidence les volumes de déblai, remblais et de décapage de terre végétale.
- Le re-nappage en terre végétale à partir des terres végétales stockés sur site. Le re-nappage se fera sur une épaisseur moyenne de 40 cm. Les épaisseurs précises devront être établies dans les documents EXE de l'entreprise en fonction du plan de plantations et des indications du paysagiste. (30 cm dans les emprises de prairies semées, 50 cm dans les emprises de plantations arbustives).
- Les terrassements en déblai pour les fosses d'arbres en voirie, mise au stock sur site
- Déblais et mise en remblai sur site
- Les remblais à partir des stocks de terre sur site
- Les remblais d'apport en matériaux graveleux
- Les fouilles pour les postes DP y compris le remblaiement au fur à et mesure des poses de postes DP
- Le réglage et le compactage du fond de forme pour constitution de la plate-forme, support de la chaussée.
- Les terrassements des plateformes voiries, trottoir et zone d'espaces vert.
- Le traitement des remblais considérés nécessaires pour améliorer les arases sous les structures de chaussée.
- La réalisation et modelage de talus pour les noues, bassins et merlons
- La réalisation d'une piste de chantier permettant la circulation d'engins de chantiers (pelles, tombereaux...) entre la zone de stockage et le merlon Parc 3, permettant de traversée sur les réseaux sensibles situés dans cette zone (GRT Gaz et TOTAL) selon les préconisations de GRT Gaz et TOTAL
- Les évacuations en décharges des produits de démolition et des terres excédentaires ou impropres à une réutilisation sur place.

- Les fossés sur les chemins d'entretien des allées (largeur 100 cm et profondeur 30 cm)
- Les fossés sur les accotements provisoires de la tranche E, F et G (largeur 1m et profondeur 0.5 m)
- Les fossés provisoires sur les accotements pendant la réalisation des travaux des lots privés (largeur 50 cm et profondeur 30 cm) sur la voie 1 et la voie courée
- Les essais et contrôles imposés ainsi que la synthèse fournie par le MOE en début de travaux sera à transmettre au fur et mesure de l'avancement des travaux au maître d'œuvre.

## **2.5 VOIRIES, REVETEMENT ET FINITIONS**

Les travaux consistent à réaliser les implantations nécessaires et la réalisation des différentes structures de chaussées telles qu'elles sont définies sur les plans joints au présent dossier de consultation.

- Revêtement voirie sur la voie 1, Voie 1 est, voie 5 et voie 2 :
  - Traitement de sol chaux/ciment pour obtention PF3 (120 MPa)
  - Rabotage et déflachage de la GB4 0/14 sur 0.13m
  - Couche d'accrochage
  - Couche de roulement en BBSG 0/10 classe 3 sur 0.06m
- Revêtement des places de stationnement
  - Couche de forme : Matériaux du site traités à la chaux et aux liant hydrauliques sur 0,35 m (Ev2=50Mpa)
  - Cloutage en gravillon 14/20 sur plateforme
  - Reprofilage en GNT 0/20 sur 10cm
  - Couche de roulement en BBM sur 0,05m
- Voie 4 mixte, plateau surélevé et la voie courtée (entre les lots E1 est et E1 ouest) en enrobé porphyre grenailé
  - Matériaux du site traités à la chaux et aux liant hydrauliques sur 35 cm (Ev2=50Mpa)
  - Cloutage en gravillon 14/20 sur plateforme
  - GB4 0/14 sur 0.13m
  - BBSG 0/10 classe 3 sur 0.06m
- Allées piétonnes en sol stabilisé renforcé
  - Curage de la GNT sur 5 cm y compris évacuation en zone de stockage et réglage-cylindrage
  - Revêtement en sol stabilisé renforcé épaisseur 10 cm, « type Enverrpaq » ou équivalent

- Emprise TCSP en sol stabilisé naturel
  - GNT 0/20 sur 15 cm
  - Revêtement en sol stabilisé naturel 10 cm
- Trottoir en enrobé grenaillé de granulat de porphyre
  - Matériaux du site traités sur 25 cm (Ev2=30Mpa)
  - Cloutage en gravillon 14/20 sur plateforme
  - Géotextile 290g/m<sup>2</sup>
  - Reprofilage GNT 0/20 sur 15 cm
  - BBSG0/10 classe 3 sur 0.06m
- Trottoir en béton bitumineux de couleur noir 0/6 (piste cyclable)
  - Matériaux du site traités sur 25 cm (Ev2=30Mpa)
  - Cloutage en gravillon 14/20 sur plateforme
  - Géotextile 290g/m<sup>2</sup>
  - Reprofilage GNT 0/20 sur 15 cm
  - Béton bitumineux de couleur noir BB 0/6 sur 5 cm
- Trottoir en briques de terre cuite type Septima de chez Van de Moortel ou équivalent
  - Matériaux du site traités sur 25 cm (Ev2=30Mpa)
  - Géotextile 290g/m<sup>2</sup>
  - Reprofilage en GNT 0/20 sur 15 cm
  - Revêtement en briques de terre cuite septima 217x52x70 mm, 2/3 sépia et 1/3 vanille, posées en chevrons sur champ, sur 5 cm de mortier sec + 3 cm de lit de sable, joints 0/4 plombés hydrauliquement et 0/2 à refus en deux passes
- Trottoir en briques de terre cuite type Septima de chez Van de Moortel ou équivalent
  - Matériaux du site traités sur 25 cm (Ev2=30Mpa)
  - Géotextile 290g/m<sup>2</sup>
  - Reprofilage en GNT 0/20 sur 15 cm
  - Revêtement en briques de terre cuite septima 217x52x70 mm, 3/4 sépia et 1/4 graphite, posées en chevrons sur champ, sur 5 cm de mortier sec + 3 cm de lit de sable, joints 0/4 plombés hydrauliquement et 0/2 à refus en deux passes
- Chemin de crête du merlon parc Sud
  - Curage sur 5 cm, évacuation du matériau
  - Rabotage d'une rive sur 35 cm d'épaisseur, largeur 1 m, yc évacuation du matériau de rabotage
  - Finition de surface en GNT 0/31,5 sur 10 cm (chemin rustique)

- Apport complémentaire de terre végétale sur la rive (volume équivalent) et réglage au niveau fini
- Bordures et caniveaux
  - Bordures béton préfabriquée 20/25 à nez arrondi R= 2cm de chez Plattard ou équivalent, vue propre et lisse
  - Bordures béton préfabriquée type P1
  - Bordure béton préfabriqué type CR1
  - Caniveau en asphalte 20 cm de largeur, posé sur massif béton de 20cm d'épaisseur. La fourniture et mise en œuvre d'asphalte noir de caniveau en deux couches de 2cm et sur une largeur de 0,20m. Le prix pour cette prestation comprendra toutes sujétions de chargement, transport, déchargement dans un véhicule spécialisé mise au profil et réglage à la main. Une attention particulière sera apportée pour l'écoulement du fil d'eau et pour le raccordement sans bourrelet à la couche de roulement.
  - Chanfrein provisoire de 30cm de large en enrobé le long des bordures à faire après la pose des bordures yc rabotage avant la réalisation du revêtement

#### GBA béton

- Basculement et déplacement des GBA voie 1
- Déplacement de jour
- Plus-value pour intervention de nuit pour le déplacement des GBA béton
- Fourniture de nouveau GBA lors de la phase travaux

#### Signalisation horizontale

- Marquage au sol provisoire (à la demande de la MOE) y compris entretien et remises en état éventuelles des passages piétons, et signalisations diverses
- Le marquage au sol des bandes blanches pour les passages piétons
- Le marquage au sol de la bande blanche pour les « Stop »
- Le marquage des logos Handicapés, des logos cycles
- Ligne continue
- Ligne discontinue
- Zébras
- Flèche
- Dalle podotactiles préfabriqué en béton

#### Signalisation verticale

- Fourniture et pose des panneaux de signalisation en phase chantier selon demande du maître d'œuvre (réduction de vitesse, passage surélevé, gravillon, travaux, virages dangereux, etc...)
- Fourniture et pose du support hauteur 2.40m hors sol
- Fourniture et pose des panneaux de police, gamme petite
- Fourniture et pose des panonceaux

## 2.6 ASSAINISSEMENT EP - EU

Les travaux d'assainissement des eaux pluviales et des eaux usées comprennent :

- L'exécution des fouilles et leurs remblaiements comprenant l'épuisement des eaux de toutes natures, les essais de compacités sur les remblais, l'évacuation des déblais excédentaires.
- La réalisation des bassins de rétention et noues à ciel ouvert.
- La réalisation des tranchées des réseaux d'assainissement conformément aux plans joints au dossier
- La fourniture et pose des canalisations EP et EU,
- Canalisations principales, en PVC jusqu'au Ø400 mm, en béton armé au-delà du Ø400 mm pour le réseau EP
- Canalisations principales, en fonte de type « Intégral » Ø200 mm pour le réseau EU
- Regards équipés d'avaloirs ou grilles sous chaussée ou pour les entrées de lot.
- Regards de visite Ø1000 équipés avec tampon fonte D400 articulé et logoté Grand Paris Sud.
- L'ensemble des regards d'assainissement et grilles devront être mis à la cote voirie à chaque tranche de travaux.
- Bouchonnage des canalisations en attente sur un regard.
- Regards de branchement Ø1000 équipés avec tampon fonte D400 articulé et logoté Grand Paris Sud. L'ensemble des regards d'assainissement devront être mis à la cote voirie à chaque tranche de travaux.
- Canalisations de branchements, en PVC Ø315 pour les branchements des lots suivant le plan travaux d'assainissement EP. Et en PVC Ø200 pour les branchements EU avec chute accompagnée (selon les prescriptions de GPS).
- La fourniture et pose de boîtes de branchements 400x400 tampon fonte C250
- La fourniture et pose Regards à grille 750x300 en fonte C250
- La fourniture et pose des têtes d'aqueduc Ø300 et Ø400,
- Les canalisations de branchements seront raccordées aux réseaux sous voiries uniquement par l'intermédiaire de regard de visite Ø1000 tampon fonte type articulé, logoté Grand Paris Sud.
- La réalisation des ouvrages de régulation de débit des eaux pluviales « ouvrages vanne » conformément au carnet de détails techniques et au présent CCTP.
- La réalisation d'ouvrages de dissipation et d'enrochement au niveau des rejets EP dans les bassins paysagés et noues avec têtes de pont ou gabions faisant office de soutènement des terres dans les talus,
- La réalisation d'ouvrages pour raccordements noue "type tête de pont DN300" et enrochement 4m<sup>2</sup> à la sortie
- Protection béton sur tuyau EP pour les traversées des voies 1 et 2 (faible charge)
- Le raccordement EU des lots privés sur regard existant
- La fourniture et pose de caniveaux à grille de types XTREMFIX I TRAX de classe F900 (ou équivalent) pour raccordement sur la voirie de la Sorgem y compris démolition et reprise

de la voirie à l'identique

- Toutes les notes de calcul, et sujétions permettant d'aboutir à la parfaite réalisation des ouvrages d'assainissement.
- Essais, contrôles et tests imposés.

## 2.7 GENIE CIVIL RESEAUX

Les travaux consistent à réaliser :

- Les implantations nécessaires.
- L'exécution des tranchées
- L'ouverture et la fermeture de tranchée pour passage de réseaux divers et leurs remblaiements avec une sur-profondeur pour le réseau d'AEP conformément aux coupes en travers.
- L'ouverture des fouilles pour le raccordement sur les réseaux AEP existants
- Le piquetage pour tout le réseau de canalisations,
- La réalisation de fouille de 13,5m3 (3x3x1,5) pour les raccordements sur réseaux existants, les fouilles peuvent-être plus profonde en fonction de la profondeur du réseau existant,
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre des canalisations Ø300, Ø200, Ø150, **en fonte verrouillé sur l'intégralité du linéaire**
- la fourniture, le transport et la mise en œuvre des canalisations en PEHD Ø40, Ø63,
- La fourniture et pose des robinets vanne sur canalisation DN40, DN63, DN150, DN200, DN300.
- La fourniture et pose en fonction du phasage des travaux, des plaques de fond sur DN40, DN63, DN150, DN200, DN300.
- La fourniture et pose des vidanges
- La fourniture et pose des purges
- La fourniture et pose des ventouses
- La fourniture et pose de poteaux d'incendie (type choc) « SAPHIR » de chez BAYARD.
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre des canalisations Ø100 en fonte verrouillé pour le raccordement des PI sur le réseau principal.
- La fourniture et pose de bouches Nil et bouches d'arrosage pour assurer les décharges des ventouses et purges installés sur canalisation DN150
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre des piquages sur le réseau d'eau existant, y compris les vannes d'isolement,
- La fourniture et pose de plaque pleine et butée provisoire sur canalisations en attente
- Autres équipements, accessoires et pièces divers nécessaires pour la réalisation et bon fonctionnement du réseau
- Les essais et contrôles imposés
- La mise à la côte des émergences en Phase finition
- La mise à la côte des PI en Phase finition
- La mise à la côte des PI existant en Phase finition localisée dans l'emprise tranche E, F et



## G

- Les essais et la réception des PI existants localisés dans l'emprise tranche E, F et G en présence du SDIS
- Les essais et la réception des PI en présence du SDIS
- L'ouverture des fouilles des poteaux à incendie pour la mise à la côte de ceux-ci en deuxième phase (phase finition)
- Les traversées de chaussée en attente,
- La création et le prolongement de fourreaux,
- La fourniture et la pose des fourreaux polyéthylène TPC 2xØ63 + câblette de terre pour l'éclairage public
- Les chambre de tirage pour le réseau d'éclairage (tous les 30m sur les tronçons sans candélabres)
- La fourniture et la pose des fourreaux PVC et des blocs multitubulaires pour le réseau Telecom et fibre 3Ø80+7Ø45+2Ø60
- La fourniture et la pose des fourreaux PVC et des blocs multitubulaires pour le raccordement Telecom et fibre des lots privés 1 Ø 60+3 Ø 45
- La fourniture et pose des grillages avertisseurs de couleurs appropriées au-dessus de tous les réseaux.
- Toutes sujétions relatives au croisement des réseaux
- La fourniture et pose de chambre de tirage type L0T, L1T, L2T et L3T avec tampon en fonte B125
- Le bouchonnage des fourreaux en attente,
- Raccordement sur chambre existante
- La mise à niveau des tampons et trappes de visite.
- Les essais et contrôles sur les remblais
- Les essais et réceptions imposés par les opérateurs des réseaux,
- La fourniture et la pose de plaque PEHD sur le réseau GRTGaz

## 2.8 MAÇONNERIE ET SOUTÈNEMENTS

Gabions (têtes de noues des allées-parc, grande noue du parc Ouest, noues voie 5 nord

- Fourniture et mise en œuvre de soutènements de gabions traités en boîtes d'acier galvanisé double torsion, de mailles 80x100 mm (de chez France maccaferri ou similaire), hauteur 2 mètres (2,5 m<sup>3</sup>/ml) remplis :
- de pierres de calcaire lutétien à millioles de couleur beige issues du bassin de Saint Maximin (Oise), de granulométrie 90/180mm, ingélif selon la norme NFP 133383-1 norme d'enrochement, sur 0,30 m d'épaisseur sur faces vues (dessus, côtés) et appareillées,
- de cailloux silico-calcaires, type du boulonnais gris, du bassin de Marquise (62), en granulométrie 90/130 mm, en remplissage arrière des gabions,
- Compris dans ces travaux : la semelle en grave ciment dosée à 6 % sur 0,35 d'épaisseur, la

mise en place d'un géotextile en partie arrière des blocs de gabions, les terrassements en déblais et en remblais techniques arrières induits, la protection provisoire anti-chute, toutes sujétions et étude de sol préalables (G), pré-rempli interdit.

- Fourniture et mise en œuvre de soutènements de gabions traités en boîtes d'acier galvanisé double torsion, de mailles 80x100 mm (de chez France maccaferri ou similaire), hauteur 2 mètres (1,5 m<sup>3</sup>/ml) remplis :

de pierres de calcaire lutétien à millioles de couleur beige issues du bassin de Saint Maximin (Oise), de granulométrie 90/180mm, ingélif selon la norme NFP 133383-1 norme d'enrochement, sur 0,30 m d'épaisseur sur faces vues (dessus, côtés) et appareillées de cailloux silico-calcaires, type du boulonnais gris, du bassin de Marquise (62), en granulométrie 90/130 mm, en remplissage arrière des gabions,

- Compris dans ces travaux : la semelle en grave ciment dosée à 6 % sur 0,35 d'épaisseur, la mise en place d'un géotextile en partie arrière des blocs de gabions (devant le voile béton et entre les poteaux béton du groupe scolaire, les terrassements en déblais et en remblais technique arrières induits, le compactage arrière afin de s'assurer de la stabilité de l'ouvrage, la protection provisoire anti-chute, compris toutes sujétions et étude de sol préalable (G), pré-rempli interdit.
- Dallage béton préfabriqué sur gabion

Fourniture et pose de dalles en béton lisse « Eurodal » ou équivalent avec cornières acier galvanisé 2x1m sur 14cm d'épaisseur à fixer sur les gabions sur 5cm de mortier colle, compris adaptation de dimensions des dalles spécifiques à chaque changement d'angle, coupes, talochage parement du mortier entre dalles et gabion suivant indications du maître d'œuvre. Les angles des cornières en acier doivent être sans partie coupante ou blessante.

## 2.9 Mobiliers

Les travaux consistent en la fourniture et pose des mobiliers suivants :

### Potelets fixes

- Fourniture et mise en œuvre de potelets fixes modèle « Alliage » de chez « Univers et cité », diamètre 76 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, embout inox

### Potelets amovibles

- Fourniture et mise en œuvre de potelets amovibles, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité », diamètre 76 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, embout inox

### Borne escamotable manuelle

- Fourniture et pose de borne escamotable manuelle, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité », diamètre 76 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, embout inox

#### Bancs

- Fourniture et mise en œuvre de bancs en acier et bois, modèle « Cinéo » de chez « Univers et cité », couleur RAL 7012 pour les parties métalliques, lames en robinier, longueur 1835 mm

#### Banquette

- Fourniture et mise en œuvre de banquette en acier et bois, modèle « Cinéo » de chez « Univers et cité », couleur RAL 7012 pour les parties métalliques, lames en robinier, longueur 1835 mm

#### Corbeilles

- Fourniture et mise en œuvre de corbeilles métalliques, modèle « Luna » de chez « Univers et cité », diamètre 500 mm, hauteur finie 800 mm, couleur RAL 7012

#### Barrières

- Fourniture et mise en œuvre de barrières, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité », longueur 1000 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, partie haute en inox

#### Double Barrière pivotante

- Fourniture et mise en œuvre de deux barrières, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité », longueur 1000 mm, hauteur finie 900 mm avec deux poteaux récepteurs et un poteau principal à axe, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, partie haute en inox

#### Arceaux vélos

- Fourniture et mise en place d'arceaux vélos ligne Cinéo de chez Univers et Cité ou équivalent, hauteur 900 mm, largeur 400 mm, RAL 7012 sur rues, akzo mars 2525 sablé sur place centrale, compris massif béton

#### Arceaux motos

- Fourniture et mise en place d'arceaux motos ligne Cinéo de chez Univers et Cité ou équivalent, hauteur 900 mm, largeur 600 mm, RAL 7012 sur rues, signalétique incluse, compris massif béton

#### Arceaux vélos signalétique

- Fourniture et mise en place de poteau et panneau signalétique pour vélos, ligne Cinéo de chez Univers et Cité ou équivalent, hauteur 2700 mm, largeur 400 mm, RAL 7012, compris massif béton

#### Arceaux motos signalétique

- Fourniture et mise en place de poteau et panneau signalétique pour motos, ligne Cinéo de chez Univers et Cité ou équivalent, hauteur 2700 mm, largeur 400 mm, RAL 7012, compris massif béton

#### Blocs de grès

- Fourniture et pose de blocs de grès (carrière de proximité), diamètre environ 1 m, en protection d'espaces plantés et points spécifiques du chantier.

#### Garde-corps posé sur platine

- Garde-corps en métal (acier plat soudé et maille acier inox) et main courante en robinier fixés très solidement sur fer plat en T par platine spittées dans les dalles béton Eurodal + cabochons de protection des têtes de boulons, y compris fixations métalliques et scellements (Longueur entre poteaux 1.20 m).
- Parties métalliques thermolaquées RAL 1019 et akzonobel mars 2525 sablé pour la place. Y compris toutes sujétions. Echantillons de longueur 2 mètres à fournir pour validation par MOE-MOA avant la commande et la pose.

#### Points d'Apport Volontaire (fourniture et pose)

- Travaux de génie civil nécessaires à l'installation d'un conteneur enterré de 5m<sup>3</sup> pour les Points d'Apport Volontaire et fourniture des PAV (terrassement sécurisé par blindage des fouilles, semelle en grave ciment parfaitement réglée à la cote)
- Fourniture, pose des PAV « Verre » de 5m<sup>3</sup>, yc joint anti-odeur et remblaiement des fouilles
- Fourniture, pose des PAV « EJM-DMR » de 5m<sup>3</sup>, yc trappe XL et joint anti-odeur et remblaiement des fouilles
- Fourniture, pose des PAV « OM » yc joint anti-odeur et remblaiement des fouilles, compactage, toutes sujétions

### **2.10 Aménagements bois naturel, secteur PUMPTRACK et merlon**

- Tronc-escalier : fourniture et mise en place de grumes (troncs émondés) de chêne (ou autre arbres au bois durable) disposées en parallèles sur la pente Nord du merlon face à la noue, environ 15 pièces, longueur environ 10 m, diamètre 50-60 cm, stabilisation par incrustation dans le sol (léger terrassement), comme décrit dans les pièces graphiques, y compris études, notes de calcul et toutes sujétions
- Tronc-gradins : fourniture et mise en place de grumes (troncs émondés) de chêne (ou autre arbres au bois durable) disposées en parallèles sur la pente Nord du merlon face au pumptrack, 4 pièces, longueur environ 10 m, diamètre 50-60 cm, stabilisation par incrustation dans le sol (léger terrassement), comme décrit dans les pièces graphiques, y compris études, notes de calcul et toutes sujétions
- Fourniture et mise en place de panneaux d'information relatifs aux aménagements paysagers et écologiques du parc, panneaux en HDPE, dimension environ H 50 cm x l 40 cm, couleurs et maquette fournies et validées par le MOE, fixés sur poteau en robinier (principe similaire aux panneaux d'information du parcours sportif)

### **2.11 RECOLEMENT DES OUVRAGES**

- Réalisation des récolements des ouvrages par le géomètre expert de la ZAC et fourniture des plans de récolement.
- Fourniture des fiches techniques de tous les matériaux posés et ouvrages réalisés.

### **3 PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX**

#### **3.1 PROVENANCE DES MATERIAUX**

L'entrepreneur, ses Cotraitants et ses sous-traitants devront signaler leurs approvisionnements avant passation des commandes. Les matériaux et matériels destinés à la réalisation des ouvrages proviendront de carrières, sablières ou usines agréées.

L'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre une notice indiquant l'origine et les caractéristiques précises des divers matériaux qu'il compte utiliser.

Tous les matériaux seront reçus et vérifiés par le Maître d'œuvre avant leur mise en œuvre. Ils devront être toujours approvisionnés assez longtemps à l'avance et en quantité suffisante pour l'emploi en continu sur le chantier.

Ne seront considérés comme matériaux approvisionnés que ceux déposés sur le chantier.

Tout matériel présentant un défaut quelconque sera refusé et remplacé aux frais de l'entrepreneur dans les plus brefs délais.

#### **3.2 TERRASSEMENTS**

Les travaux de terrassement quelle que soit leur nature, seront effectués en se référant :

- au fascicule N° 2 du C.C.T.G.Terrassements
- au décret N° 79-923 du 16 octobre 1979 modifié par le décret N° 80-689 du 2 septembre 1980
- au B.O.E.C.V. et T. N° 79-15 bis (M.T.P. du 19 mars 1979, T.O. p. 164 et du 7 janvier 1980, T.O. p. 24).

##### **3.2.1 REMBLAIS PROVENANT DES DEBLAIS**

Les matériaux provenant des déblais pourront être utilisés par l'entrepreneur du présent lot pour l'exécution de remblais s'ils répondent aux conditions suivantes :

- aucun élément ne devra être supérieur en tous sens à 100 mm
- la teneur en eau naturelle au moment de l'emploi devra être égale ou inférieure à celle de l'optimum Proctor normal
- l'indice de plasticité devra être inférieur à 20
- la densité sèche correspondant à l'optimum Proctor normal devra être au moins égale à 1,60.
- l'équivalent de sable devra être supérieur à 25,
- les contrôles par essais de plaques types LCPC seront réalisés.

Les matériaux ne répondant pas à ces conditions, devront être évacués du site.

##### **3.2.2 REMBLAIS D'APPORT**

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des chaussées et des plates-formes devront comporter des granulats de dimension inférieure à 31.5 mm, l'équivalent de fine sera supérieur à 20%.

### 3.2.3 PREPARATION ET STOCKAGE DES MATERIAUX EXTRAITS OU D'APPORT

L'entrepreneur sera tenu de mettre en œuvre les matériaux au fur et à mesure de leur arrivée.

Si toutefois ce n'était pas le cas, l'Entreprise constituera un stock tampon qu'il protégera des intempéries.

Si les matériaux présents dans le stock tampon se révélaient trop humides pour être mis en œuvre correctement, il serait procédé :

- soit à l'aération des matériaux en cas de conditions climatiques favorables ;
- soit à un traitement complémentaire à la chaux en cas de conditions climatiques défavorables ;
- soit à une évacuation en décharge des matériaux si la teneur en eau se révélait trop importante.

### 3.2.4 ESSAIS SUR REMBLAIS

L'entrepreneur fournira les éléments permettant de vérifier que les matériaux et les moyens proposés sont susceptibles de conduire à la qualité requise.

Contrôle interne.

Le contrôle interne devra permettre de réaliser des essais :

- de teneur en eau (sol en place, matériaux d'apport),
- de dosage en liant (chaux- ciment) au moment de l'épandage sur les sols du site si solution traitement de sol,
- de portance (plaque, dynaplaque) sur l'arase des plateformes,
- de masse volumique au gamma densimètre (couche de forme, assises),

### 3.2.5 LIMON

Les limons pourront être utilisés en remblais dans les limites suivantes,

- Classement A1 ou A2 au sens de la RTR
- Indice de plasticité < 25
- Valeur au bleu VBS<6
- Indice portant Californien, CBR, entre 5 et 15
- Absence de déchets organiques
- Teneur en sulfate admissible en fonction de l'utilisation finale des remblais

Tous les limons utilisés recevront un traitement à la chaux dosée à 2% minimum.

## 3.3 VOIRIE ET REVETEMENTS

### 3.3.1 AGREGATS POUR BETON ET MORTIER

#### 3.3.1.1 Ciment

La fourniture des ciments fait partie de l'entreprise. Les liants fournis seront conformes aux spécifications du fascicule 3 du C.P.C. et à la norme française P.15 302, circulaire 74.24 du 15 février 1974.

La livraison se fera en sacs ou en containers étanches. L'emmagasiner (sauf en cas de livraison du ciment en vrac par containers) sera réalisé dans un endroit très sec, clos et couvert.

### 3.3.1.2 Sable

Le sable lavé pour mortier et béton ne devra pas renfermer plus de 5% en poids de grains fins, traversant un tamis à mailles carrées de 0.2mm de côté.

Il ne contiendra pas de grains dont la plus grande dimension excéderait 5 mm pour le béton et 2.5 mm pour les enduits de scellement. L'équivalent de sable sera supérieur à 75.

### 3.3.1.3 Gravillons

Les gravillons utilisés proviendront de carrières proposées par l'entrepreneur et agréées par le Maître d'œuvre. Ils devront présenter une adhésivité convenable aux liants employés et être exempts de tous déchets métalliques, minéraux ou végétaux.

Leur granulométrie sera de 5/25. Des essais de dureté, de vérification de la granulométrie et d'adhésivité seront exigés.

## 3.3.2 BETON ET MORTIER

### 3.3.2.1 Béton

La composition du béton sera:

<u>Matériaux</u>	<u>Unité</u>	<u>Béton maigre</u>	<u>Béton non armé</u>	<u>Béton armé</u>
Ciment au laitier	Kg	150	350	350
Sable	L	500	420	420
Gravillons 5/25	L	870	820	820

La mise en place sera réalisée par vibration. La cure des bétons sera faite par humidification.

Les coffrages éventuellement utilisés seront métalliques pour les regards et en contreplaqué pour les ouvrages divers.

### 3.3.2.2 Essai de contrôle

Les essais de flexion et de compression, prévus par les normes pourront être exigés : ils seront conduits conformément aux spécifications de ces normes.

Ils seront effectués à la charge de l'entrepreneur par un laboratoire agréé à raison de :

- Un essai de flexion et un essai de compression pour 10 m<sup>3</sup> de béton
- Chaque essai comprendra trois prélèvements.

Le résultat pris en compte sera la moyenne des résultats des trois prélèvements effectués pour cet essai.

## 3.3.3 GEOTEXTILES

Les Géotextiles doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- Résistance à la traction : 12 à 16 KN/m
- Allongement à l'effort maximum : 25 à 30 %
- Résistance à la déchirure : 0,8 à 1,2 KN/m
- Permissivité : 0,1 à 0,2 seconde-1
- Porosité:0,9515 à 100 micromètres
- Masse surfacique : 300 à 400 g/m<sup>2</sup> minimum selon demande du Maître d'Œuvre

Ils devront répondre entre autres aux normes suivantes :

NF EN 13251 : Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement

NF EN 13249/A1 : Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction des routes et autres zones de circulation

NF G 38-60 Textiles - Articles à usages industriels - Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés - Mise en œuvre - Spécifications - Contrôle des géotextiles et produits apparentés

G38-061 Articles à usages industriels - Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés - Détermination des caractéristiques hydrauliques et mise en œuvre des géotextiles et produits apparentés utilisés dans les systèmes de drainage et de filtration

G38-063 Articles à usages industriels - Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés - Utilisation des géotextiles et produits apparentés sous remblais sur sols compressibles

### 3.3.4 CHAUX & CIMENT POUR LE TRAITEMENT DES SOLS

#### 3.3.4.1 Sols à traiter :

En cas de traitement des sols pour utilisation en remblais, il est précisé que les valeurs maximales de teneur en eau au-delà desquelles le traitement ne doit être poursuivi par l'entrepreneur qu'avec l'accord écrit préalable du maître d'œuvre sera fixées sur le chantier.

Les traitements au ciment sont interdits lorsque la température est inférieure à 5°C.

#### 3.3.4.2 Stockage des produits de traitement

Les installations de stockage des produits de traitement doivent comporter pour chacun des produits prévus au moins deux (2) unités de stockage distinctes ayant chacune une capacité correspondant à au moins une (1) journée de travail aux dosages maximaux prévus pour chacun des liants, à savoir :

- Chaux : pour une épaisseur traitée de 35 cm
- Ciment : pour une épaisseur traitée de 35 cm

L'approvisionnement d'une unité de stockage en cours d'utilisation est interdit.

#### 3.3.4.3 Dosage

Au début du traitement de chaque famille de sols, le maître d'œuvre fixe le dosage minimal en produit de traitement à utiliser en fonction de l'identification et l'état du sol.

L'entrepreneur calcule la quantité de produits à répandre au mètre carré de surface compte tenu de l'épaisseur des couches à traiter et de la densité sèche du sol en place.

Cette quantité de produit du mètre carré est soumise au visa du maître d'œuvre avant toute opération de traitement.

L'entrepreneur doit avertir le Maître d'Œuvre de toute modification constatée de la nature ou de la teneur en eau du sol à traiter et demander au maître d'œuvre le nouveau dosage minimal à utiliser. En cours de travaux, le maître d'œuvre peut faire procéder à la modification du dosage initialement fixé, sur la base de résultat essais effectués sur chantier.



### 3.3.5 SABLE DE RIVIERE

#### 3.3.5.1 Provenance

Le sable de rivière sera un sable 0/4 son équivalent de sable mesuré sur matériaux non séchés devra être supérieur à 8%.

#### 3.3.5.2 Granulométrie

Elle sera soumise par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le pourcentage d'éléments inférieurs à 0,08 mm ne devra être supérieur à 8%.

#### 3.3.5.3 Pollution

Les sables de rivière devront posséder :

- Un équivalent de sable ES<35
- Un indice de plasticité Ip non mesurable.

Les sables fins devront posséder :

- Un équivalent de sable ES<35
- Un indice de plasticité non mesurable.

#### 3.3.5.4 Matières organiques

La teneur ne devra en aucun cas dépasser 0,2% sur le mélange prêt à être répandu, eau comprise.

### 3.3.6 SABLE POUR AIRES DE JEUX

Sable 0/2 roulé (d'origine alluvionnaire) exempt de particules siliceuses ou argileuses, finement lavé, compatible avec les normes NF EN1177 et 1176 et les prescriptions de la DGCCRF.

### 3.3.7 SABLE POUR TERRAINS DE PETANQUE

Sable concassé porphyre rouge granulométrie 0/4.

### 3.3.8 GRANULATS

Les granulats utilisés pour la confection des couches de fondation devront être conformes au fascicule 25 du C.P.C. des Ponts et Chaussées.

#### 3.3.8.1 Préparation des granulats

Les granulats pour les graves traitées sont obtenus par concassage et criblage en au moins deux fractions granulométries séparées. Ils sont soit approvisionnés séparément ou mélangés en proportion constante. Pour les autres granulats, le fractionnement de la granulométrie n'est pas imposé.

#### 3.3.8.2 Pourcentage de concassés :

Le pourcentage de concassés est fixé à 25%.

### **3.3.8.3 Essais**

Les essais à entreprendre sont les suivants :

- Contrôle de granularité (analyse complète par voie humide et deux analyses simplifiées : cinq)
- Contrôle de l'E.S. : cinq
- Contrôle de la teneur en eau : cinq
- Contrôle de l'indice de plasticité
- Contrôle du pourcentage de concassé
- Contrôle du coefficient L.A.
- Contrôle du coefficient D.H.
- Contrôle du coefficient d'activité des fines

### **3.3.9 SPECIFICATION DES GRANULATS**

Les granulats sont conformes aux spécifications du niveau de base de la norme NFP 18.301

Suivant leur utilisation, les dimensions minima (d) et maxima (D) des divers granulats sont fixées par le tableau ci-après :

<b>NATURE DES MATERIAUX</b>	<b>UTILISATIONS</b>	<b>DIMENSIONS DU TAMIS EN mm</b>	
		<b>MINIMA (d)</b>	<b>MAXIMA (D)</b>
Pierres	Blocage ordinaire	180	250
	Petit blocage	80	150
	Empierrement	31.5	63
	Reprofilage	16	31.5
	Béton ordinaire gros	16	50
	Béton ordinaire moyen	12.5	20
Gravillons	Béton ordinaire fin	5	20
	Béton très fin	5	12.5
Laitier concassé	Fondation	0	50
	Couche de base	0	20
Laitier granulé	Traitement des graves	0	20
	sablage	0	3
Graves brutes	Fondation	0	30
Graves criblées	fondation	0	30
Graves concassées	Couche de base	0	20
Sable de mine	Agrégation	0	2
Sable fin	Assise	0	1

NATURE DES MATERIAUX	UTILISATIONS	DIMENSIONS DU TAMIS EN mm	
Matériaux de dragage ou de concassage	Enrobage et enduits hydrocarbonés	10	20
		10	14
		6.3	10
		4	6.3
		2	6.3
		0	2
Sable de rivière ou de ballastière ou de concassage	- Pour lit de pose pavage, échantillon de chaussée et trottoir, et pour maçonnerie en béton armé	0	6.3
	- Pour lit de pose pavage, mosaïques, joints de pavage mortier, pose de bordure ou maçonnerie ordinaire,	0	5
	béton armé pour assise de chaussée - mortier fin de rejointoiement, chapes, mortier de scellement, maçonnerie en pierres et brique	0	2

### 3.3.9.1 Sables

teneurs en fines passant 0 008 mm < 10%

fiabilité < 40%

ES >50%

module de finesse tolérance maximale +20%

Granulométrie suivant utilisation

### 3.3.9.2 Gravier et gravillons

Absorption d'eau Ab < 5%

Los Angeles < 40%

Micro Deval Humide > 35%

Propreté passant à 0.05 mm < 2%

### 3.3.9.3 Matériaux à éléments d/D

Les spécifications relatives aux granulats pour corps de chaussée devront correspondre aux prescriptions définies par la norme NFP 18.321, complétée par celles de la directive : « spécifications relatives aux granulats pour chaussée » S.E.T.R.A. L.R.O.P. d'avril 1984.

Les types de grave choisis seront soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

### 3.3.9.4 Valeurs limites

Le tableau ci-dessous fixe les valeurs limites sur pourcentage de fines, de l'équivalent de sable mesuré au piston par voie humide et du pourcentage de concassé.

NATURE DES MATERIAUX	% DE FINES PASSANT AU TAMIS DE 0.08 mm	E.S.P.H. LIMITE	
		INFERIEUR	SUPERIEUR
<b>Matériaux pour couches drainantes :</b> - grave 0/50 - Grave brute - Grave criblée concassée	<10%	60	-
		E.S. 10% fines	
<b>GRAVE 0/20:</b> - non traitée - traitée au liant hydraulique	2 à 4%	50	-
	4 à10%	50	-
	E.S.P.H.		
<b>SABLES:</b> - traitée au liant hydraulique - pour béton et mortier	<10%	<20 valeur au bleu <175	-
		E.S. 10% fines	

L'indice de plasticité sera non mesurable.

Les matériaux satisferont aux prescriptions du fascicule 25 du C.C.T.G. et proviendront de gisements alluvionnaires silico-calcaire.

### 3.3.9.5 Dureté

La grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :

Micro Deval en présence d'eau : MDE < 25

Los Angeles LA < 30

### 3.3.10 SPECIFICATIONS PARTICULIERES

#### 3.3.10.1 Amiante

La présence de fragments d'amiante liée (fibro-ciment) dans les graves de recyclage utilisées en remblais de tranchées ou en couche de fondation de voirie est totalement proscrite.

La première décision immédiate est l'arrêt du chantier, le confinement de la zone à risques et l'initiation d'une procédure de référé expertise (procédure judiciaire).

Ces actions sont lourdes de conséquence tant pour les entreprises et maitres d'œuvre que pour le maitre d'ouvrage.

Aussi pour éviter que ces situations ne se présentent, des contrôles visuels de présence d'amiante seront effectués par le chef de chantier suivant les modalités définies au chapitre 5 du présent CCTP.

#### 3.3.10.2 M.I.O.M.

L'utilisation de mâchefers d'incinération d'ordures ménagères est interdite.

#### 3.3.10.3 Grave de Recyclage

Les matériaux proviendront de centrale de concassage et de criblage agréées par le Maître d'oeuvre.

La matière première sera à base de produits de béton de démolition récupéré, les produits de démolition possédant des débris de bois, de plâtre, de métal seront refoulés séance tenante.

De la rigueur du tri et du stockage des déchets de béton dépendra la qualité des produits finis recyclés.

Le Maître d'œuvre pourra à tout moment, avec la présence d'un représentant de l'entreprise, se rendre sur le lieu de fabrication des graves de recyclage afin de constater, la bonne tenue des stocks et également, le sérieux de la collecte sélective des déchets de béton

L'entrepreneur procédera à des essais de teneur en sulfate, 1 essai minimum à la première livraison puis 1 tous les 500 m<sup>3</sup>.

#### 3.3.10.4 Grave de Recyclage GR 0/80

Les matériaux satisferont aux prescriptions à la norme NF P 11-300.

Dureté :

Le grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :

- Micro Derval en présence d'eau : MDE < 45
- Lois Angeles : LA < 45

Pollution :

- La grave utilisée devra posséder :
- Teneur en SO<sub>4</sub> < 0.8%
- Valeur au bleu VBS < 0.2

Un indice de plasticité : Ip non mesurable

#### 3.3.10.5 Grave de Recyclage GR 0/31.5

Les matériaux satisferont aux prescriptions à la norme NF P 98-129 et P 18-101.

Dureté :

- La grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :
- Micro Deval en présence d'eau : MDE < 45
- Los Angeles : LA < 45

Pollution :

- La grave utilisée devra posséder :
- Teneur en SO<sub>4</sub> < 0.6 % ou 1.1% si la grave est traitée avec un liant routier
- Valeur au bleu VBS < 0.2

Un indice de plasticité : Ip non mesurable

### **3.3.10.6 Grave de Recyclage GR 0/20**

Les matériaux satisferont aux prescriptions à la norme NF P 98-129 et P 18-101.

Dureté :

- La grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :
- Micro Deval en présence d'eau : MDE < 30
- Los Angeles : LA < 35

Pollution :

- La grave utilisée devra posséder :
- Teneur en SO<sub>4</sub> < 0.6 % ou 1.1% si la grave est traitée avec un liant routier
- Valeur au bleu VBS < 0.2

Un indice de plasticité : Ip non mesurable

## **3.3.11 GRAVE 0/20**

### **3.3.11.1 Provenance**

Les matériaux satisferont aux prescriptions du fascicule 25 du C.C.T.G. et proviendront de gisements alluvionnaires silico-calcaire.

### **3.3.11.2 Qualité**

La grave utilisée sera une grave roulée avec 40 % minimum d'éléments de concassage (indice de concassage >= 60 %) et aura un diamètre maximum de 20 mm au tamis.

Elle sera constituée à partir de trois fractions : un sable 0/4 et des granulats 4/10 et 10/20.

La granularité de la grave traitée au liant routier sera située dans le fuseau ci-dessous, fuseau de spécification de la grave 0/20 reconstituée destinée au traitement par 20 % de laitier granulé.

TAMISATS (%)				
TAMIS	minimum	maximum	moyenne	
20,00	85	-	100	
14,00	52	89	70	
10,00	35	65	50	
6,30	20	45	32	
4,00	15	38	26	
2,00	10	28	19	
0,50	3	15	9	
0,20	-	9	4	
0,08	-	4	2	

### 3.3.11.3 Dureté

La grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :

- Micro Deval en présence d'eau : MDE < 25
- Los Angeles LA < 30

### 3.3.11.4 Pollution

La grave utilisée devra posséder :

- un équivalent de sable ES > 40
- un indice de plasticité Ip non mesurable

### 3.3.11.5 Matières organiques

La teneur en matières organiques ne devra en aucun dépasser 0,2 % sur le mélange prêt à être répandu, eau comprise.

f) - Porosité

La porosité des granulats ne devra pas dépasser 5 %.

g) - Gélivité

La gélivité est mesurée par la variation du coefficient Los Angeles après 25 cycles de gel dégel. Cette variation doit être inférieure à 10 %.

## 3.3.12 GRAVE 0/31,5

### 3.3.12.1 Provenance

Les matériaux satisferont aux prescriptions du fascicule 25 du C.C.T.G. et proviendront de gisements alluvionnaires silico calcaire.

### 3.3.12.2 Qualité

Grave roulée avec 30 % minimum d'éléments et un diamètre maximum de 31,5 mm au tamis.

TAMISATS (%)

TAMIS	minimum	maximum	moyenne
31,5	85	100	92
20,00	62	90	76
10,00	40	70	55
6,30	31	59	45
4,00	25	52	38
2,00	20	43	31
0,50	10	27	18
0,20	5	17	11
0,08	2	10	6

### 3.3.12.3 Dureté

La grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :

- Micro Deval en présence d'eau : MDE < 25

- Los Angeles LA < 30

#### **3.3.12.4 - Pollution**

La grave utilisée devra posséder :

- un équivalent de sable ES > 40
- un indice de plasticité Ip non mesurable

#### **3.3.12.5 Matières organiques**

La teneur en matières organiques ne devra en aucun dépasser 0,2 % sur le mélange prêt à être répandu, eau comprise.

#### **3.3.12.6 Porosité**

La porosité des granulats ne devra pas dépasser 5 %.

#### **3.3.12.7 Gélivité**

La gélivité est mesurée par la variation du coefficient Los Angeles après 25 cycles de gel dégel. Cette variation doit être inférieure à 10 %.

### **3.3.13 TOUT VENANT**

Le tout-venant ou tout autre matériau destiné à être utilisé pour le remblaiement de plate-forme des zones revêtues devra provenir de carrières agréées par le Maître d'Oeuvre.

- leurs granulats ne devront pas avoir une dimension supérieure à 100 mm.
- L'équivalent de sable sera supérieur à 30.
- Indice de plasticité non mesurable

### **3.3.14 LIMON**

Les limons pourront être utilisés en remblais dans les limites suivantes,

- Classement A1 ou A2 au sens de la RTR
- Indice de plasticité < 25
- Valeur au bleu VBS<6
- Indice portant Californien, CBR, entre 5 et 15
- Absence de déchets organiques
- Teneur en sulfate admissible en fonction de l'utilisation finale des remblais

Tous les limons utilisés recevront un traitement à la chaux dosée à 2% minimum

### **3.3.15 COUCHES DE CURE SUR GRAVE TRAITEE**

Il sera prévu une couche de cure à émulsion cationique de bitume avec pH >= 4 et dosage à 65 % de bitume 180/220, épandage à raison de 400 g/m<sup>2</sup> et sablage.

### **3.3.16 BETON BITUMINEUX ET GRAVE BITUME**

#### **3.3.16.1 Fabrication**

La fabrication sera assurée dans une centrale installée à poste fixe dont le choix sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre



La proposition de l'entrepreneur devra comprendre :

- la nature, l'origine, et la granularité des agrégats et fillers
- les pourcentages des divers ingrédients
- la nature et la qualité du liant.

D'une façon générale, la fabrication et la mise en œuvre des enrobés denses et béton bitumineux sera conforme aux prescriptions du fascicule 27 du C.P.C.

### **3.3.16.2 Utilisation des graves bitume et bétons bitumineux**

L'entrepreneur devra soumettre au Maître d'œuvre la composition des enrobés denses et béton bitumineux 15 jours avant sa mise en œuvre.

### **3.3.16.3 Compositions**

Les formules des bétons bitumineux seront proposées par l'Entrepreneur et soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre au moins quinze jours avant l'exécution.

### **3.3.16.4 Performances**

Les enrobés bitumineux auront les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	BB 0/6	BB 0/10	BB 0/14	GB 0/20
Essais L.C.P.C. compacité en %	91 à 94 %	91 à 95 %	90 à 94 %	88 à 96 %
Résistance à la compression				
Duriez à 7 jours (en bars)	> 60	> 60	> 60	> 50
Rapport immersion - compression	> 0,80	> 0,75	> 0,75	> 0,65
Compacité Marschall maximale	96%	96%	95%	95%

L'enrobé bitumineux mis en œuvre pour la couche d'assise est une **Grave Bitume (GB) 0/14 de classe 4**.

La formule est définie par la norme NF EN 13108-1 selon le tableau de l'avant-propos national correspondant à :

- EB 0/14, D ≤14mm
- V max 9 à 100 girations
- ITSR70 (≥ 70%)
- Orniérage P10 (≤ 10 % à 60°C pour 30 000 cycles)
- VI = 5% et Vs = 8%
- Smin 11000 (≥11000 MPa à 15°C)
- Fatigue ε6 ≥ 100

Le bitume utilisé sera du 60/70 pour les bétons bitumineux et 35/50 pour la grave bitume

### 3.3.17 **BETON BITUMINEUX SEMI-GRENU POUR COUCHE DE ROULEMENT – BBSG 0/10**

L'enrobé bitumineux mis en œuvre pour le couche de roulement ainsi que pour le reprofilage de la chaussée est un EB10 roul (BBSG 0/10 de classe 3).

La formule est définie par la norme NF EN 13108-1 selon le tableau de l'avant-propos national correspondant à :

- EB 0/10, D  $\leq$  10mm
- V min 5 – V max 10 à 60 girations
- ITSR70 défini par le r/R de Duriez > 70 %, avec un r minimum de 8 MPa
- Orniérage P5 ( $\leq$  5 % à 60°C pour 30000 cycles)
- VI = 5% et Vs = 8%
- TL min 5
- Smin 7000 ( $\geq$  7000 MPa à 15°C et 10Hz ou 0.02s)
- Fatigue  $\epsilon_6 \geq 100$

Etude de niveau 3 au minimum

### 3.3.18 **ASPHALTE**

L'asphalte artificiel est un mélange qui contient en proportion fixée en fonction de sa destination :

- du bitume
- des fines calcaires et éventuellement de la poudre d'asphalte
- des granulats
- des produits de démolition de revêtement bitumineux.

A titre indicatif, l'entrepreneur pourra s'inspirer des règles professionnelles établies par l'Office des Asphaltes pour le recyclage de l'asphalte coulé (Fascicule 10 - titre 3 du cahier des charges de l'office des asphaltes).

Les asphaltes artificiels au sens du présent CCTP sont des asphaltes coulés conformes à la norme NF P 98.145. En sus des caractéristiques prescrites par la norme, il est exigé pour les asphaltes de trottoir une indentation comprise entre 20 et 50 1/10 mm.

Sauf autorisation spécifique du maître d'œuvre, la proportion maximale de produit de démolition de revêtements asphaltiques sera d'environ 40%. Ces produits doivent faire l'objet d'un tri en vue d'éliminer tout matériau autre que celui provenant du revêtement.

Il est exigé pour les granulats légers éventuels :

- D inférieur ou égal à 6
- fragmentation dynamique suivant la norme NF P 18.574 modifiée (volume du matériau 250 cm<sup>3</sup>, 8 coups de masse) inférieur à 27,5. Lorsque la norme NF EN 1097-2 sera mise en application, le Laboratoire d'Essais des Matériaux validera la transposition éventuelle des spécifications.
- micro-Deval en présence d'eau suivant la norme NF P 18572 modifiée (volume du matériau 350 cm<sup>3</sup> masse de la charge abrasive 1.500 g, durée de rotation une heure soit 6 000 tours) inférieur à 23 ; Lorsque la norme NF EN 1097-2 sera mise en application, le Laboratoire d'Essais des Matériaux validera la transposition éventuelle des spécifications.
- D inférieur ou égal à 6

Les tolérances admissibles sur la moyenne journalière par rapport aux formules de composition

retenues sont :

- pour les fines :  $\pm 0,5$  % du poids ;
- pour le sable 0/2 :  $\pm 2$  % du poids ;
- pour les granulats supérieurs à 3 :  $\pm 5$  % du poids.

La teneur moyenne en bitume ne doit pas s'écarter de la teneur théorique de  $\pm 0,5$  %.

Dans le cas de fabrication d'asphalte comportant des produits de démolition de revêtement bitumineux, les tolérances admissibles pourront être adaptées par le maître d'œuvre

Les asphaltes seront fabriqués en centrale soit en pétrins, soit au malaxeur rapide.

Les complexes de fabrication de produits asphaltiques devront permettre la fabrication selon les deux techniques. Ils devront répondre aux spécifications suivantes :

- stockage des granulats préchauffés par classe, dosage pondéral des constituants avec enregistrements ;
- stockage et réchauffage du bitume liquide en vrac ;
- pesage du filler par bascule indépendante ;
- possibilité permanente d'introduction d'asphalte naturel en poudre pour certaines fabrications ;
- possibilité permanente d'introduction de produits de démolition de revêtements asphaltiques ;
- mesure permanente des températures et asservissement du système de chauffe.

La précision admise pour les bascules est de + ou - 2% du poids des fillers et de + ou - 2% du poids du bitume d'apport.

Les contrôles pondéraux et le dosage du bitume d'apport seront imprimés et conservés

Les produits asphaltiques seront transportés dans des engins spéciaux qui doivent permettre un minimum de malaxage pour éviter la ségrégation et un chauffage approprié pour assurer le maintien de la température voulue du matériau, cette température pouvant être contrôlée à tout moment par indicateur.

Chaque malaxeur devra être équipé d'une prise de température d'une précision minimale de + ou - 10° située en partie basse de la cuve. Une régulation automatique du système de chauffe est recommandée ainsi qu'un renvoi des indications de température en cabine de conduite.

Les indicateurs de température devront être étalonnés depuis moins de six mois.

### **3.3.19 GRANULATS POUR BETONS BITUMINEUX**

Les spécifications et les tolérances devront satisfaire à la directive d'avril 1984 sur les granulats pour les chaussées.

Les granulats proviendront exclusivement de carrières de roches dures agréées par le Maître d'Oeuvre, à l'exception du sable 0/2 ou 0/4 pour lequel il pourra être fait appel à des matériaux d'autres origines si du sable broyé est utilisé.

Les granulats pour le béton bitumineux « grenailé » seront de type porphyre de couleur rouge.

On utilisera exclusivement pour la fabrication de ces bétons bitumineux, des matériaux définis par les seuils de granulométrie d/D.

La fourniture comprendra :

- un sable 0/2 ou 0/4 de broyage ou de concassage,
- un gravillon 2/6,3 ou 4/6,3 de concassage pour les trottoirs,
- un gravillon 6,3/10 de concassage pour les chaussées et les parkings.

Si le sable possède une valeur de propreté inférieure à 60, il sera appliqué l'essai au bleu et la

valeur de bleu (VB) devra être inférieure ou égale à 1.

Tous les gravillons et les sables seront désignés comme des matériaux d/D ou o/d au sens de l'article A de l'instruction du fascicule 23 du C.C.T.G.

L'utilisation de granulats dits "semi-concassés" est prohibée.

L'écartement maximum des fuseaux de contrôle et de spécifications (écarts par rapport à un tamisat moyen de 7 % pour une classe granulaire et un tamis donné) sera déterminé par le tableau suivant :

<b>CLASSE GRANULAIRE TAMIS</b>	<b>0/2</b>	<b>0/4</b>	<b>2/6,3</b>	<b>4/6</b>	<b>6,3/1 0</b>	<b>10/14</b>
0,08	*	*				
0,2	<u>+ 6</u>	<u>+ 4</u>				
0,63	<u>+ 7</u>	<u>+ 5</u>				
1,25	<u>+ 7</u>	<u>+ 6</u>	0			
2	-10	+ 6	+ 10			
2,5	0	<u>+ 6</u>	<u>+ 6</u>	0		
4		-10	<u>+ 7</u>	+10		
5		0	<u>+ 7</u>	<u>+ 8</u>	0	
6,3			-10	-10	+ 10	
8			0	0	<u>+ 12</u>	0
10					-15	+ 10
12,5					0	+ 12
14						-15
18						18
k module de richesse				3,75	3,6	3,5

\* La teneur en fines (éléments inférieurs à 80µ) des sables 0/2 et 0/4 devra être maintenue entre des limites très resserrées (J < 1,5 %), ce matériau devra avoir une granularité telle que 80 % au moins des éléments passent au tamis de 0,08 mm et 100 % au tamis de 0,2 mm.

Les valeurs indiquées sont applicables uniquement aux tamis d et D correspondant aux coupures des différentes classes granulaires permettant de recomposer le mélange minéral total. Les modules de richesse seront valables pour les applications normales ; pour les applications particulières il pourra être utile d'adapter le module de richesse en accord avec le Maître d'Oeuvre. Toutes les spécifications concernant les caractéristiques des granulats seront conformes à l'instruction provisoire du fascicule 23 du C.C.T.G. (circulaire n° 77. 186 du 26 décembre 1977) dont les caractéristiques principales seront les suivantes :

<b>DESIGNATIONS</b>	<b>REFERENCE L.C.P.C.</b>	<b>BETON BITUMEUX</b>	
		<b>0/6,3</b>	<b>0/10</b>
Aplatissement	A	≤ 15	≤ 20
Rapport de concassage	R.C.	≥ 2	≥ 2

Indice de concassage	L.C.	-	-
Los Angelès	L.A.	≤ 15	≤ 20
Micro Deval en présence d'eau	M.D.E.	≤ 10	≤ 15
Coefficient de polissage accéléré	C.P.A.	≥ 0,30	≤ 0,50
Propreté superficielle des gravillons	P	≤ 2 %	≤ 2 %
Equivalent de sable sur le 0/2 à 10 % de fines)	E.S.	≥ 50	≥ 50

Le filler calcaire d'apport devra avoir une granularité telle que 80 % au moins des éléments passent au tamis de 0,08 mm et 100 % au tamis de 0,2 mm.

La teneur en filler à retenir pour le chantier sera définie à partir d'une étude de laboratoire et sera normalement à l'intérieur de la fourchette de 5 à 9 % pour la couche de roulement et 4 à 8 % pour la couche de liaison.

### 3.3.20 GRANULATS POUR BETON DE CIMENT

Les granulats pour les bétons simples et bétons armés se composent de sables et gravillons, La composition exacte du mélange sable/graviers sera déterminée par des essais en laboratoires aux frais de l'entrepreneur afin d'obtenir les meilleures résistances possible.

Ces matériaux seront conformes aux prescriptions du 1er chapitre du fascicule 70 du C.C.T.G.

- Le sable sera de granulométrie 0/5 composé comme suit, suivant les spécifications du 2.4.4.1

Tamis (mm)	Tamisat (% du poids de sable)	
	Minimum	Maximum
0,16 (23)	5	10
0.315 (26)	20	30
0.63 (29)	40	60
1.25 (32)	65	85
2.50 (35)	85	95
5.00 (38)	-	100

- Le gravier sera un 5/25 suivant les prescriptions du 2.4.4.2

### 3.3.21 LIANTS HYDRAULIQUES

Les fournitures des liants hydrauliques doivent satisfaire aux conditions générales fixées par le fascicule 3 du C.P.C. annexe de la circulaire interministérielle N°2 du 4 janvier 1966.

Les ciments seront livrés à une température < à 70 °C.

#### 3.3.21.1 Ciments pour graves traitées et bétons :

Les ciments auront une classe de résistance au minimum de 45 garantie par le fournisseur et devront satisfaire aux normes en vigueur au moment de la fourniture. Leur composition est conforme aux normes NF P15-301 et ENV 197-1. Ils sont notés CEM et numérotés de 1 à 5 en chiffres romains dans leur notation européenne (la notation française est indiquée entre parenthèse):

- CEM I: Ciment portland (CPA - dans la notation française),
- CEM II: Ciment portland composé (CPJ),
- CEM III: Ciment de haut fourneau (CHF),
- CEM IV: Ciment pouzzolanique (CPZ),
- CEM V: Ciment au laitier et aux cendres (CLC).
- La proportion (en masse) des différents constituants est indiquée

### **3.3.21.2 Les liants spéciaux :**

Les liants spéciaux auront une classe de résistance garantie par le fournisseur et devront satisfaire aux normes en vigueur au moment de la fourniture. Ils seront de type, LIGEX ou ARC. Leur dosage sera déterminé en laboratoire de manière à atteindre des valeurs équivalentes aux ciments.

### **3.3.21.3 Liants hydrocarbonés**

Le liant utilisé pour les imprégnations et les enduits superficiels sera du bitume fluidifié de pénétration. Il devra satisfaire aux prescriptions de la 2ème partie du fascicule 24 du C.C.T.G. "fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées".

Les émulsions de bitume seront,

- pour les couches de cure ou couches d'accrochage sera une émulsion cationique de bitume de pH > 4, dosée à environ 65% de bitume 180/220.
- pour les enduits superficiels sera une émulsion cationique de bitume de pH > 4, dosée à environ 65% de bitume 80/100.
- pour les béton bitumineux sera une émulsion cationique de bitume de pH > 4, dosée à environ 65% de bitume 60/70 ou 80/100 suivant utilisation du BB.
- pour les graves bitumes sera une émulsion cationique de bitume de pH > 4, dosée à environ 65% de bitume 40/50 ou 60/70 suivant les caractéristiques demandées.

### **3.3.22 EAU DE MALAXAGE**

L'eau de malaxage aura les qualités de l'eau potable et en particulier, ces caractéristiques devront satisfaire aux critères suivants,

- Sels dissous : < 1 gr / litre
- Chlorure de Calcium < 0.5 gr / litre
- Matières en suspension < 0.5 %
- Matière organique non mesurable

### **3.3.23 BETONS ET MORTIERS COURANTS DE CIMENT**

#### **3.3.23.1 Fabrication**

L'Entreprise devra déclarer la centrale agréée auprès du Maître d'œuvre. La fourniture de béton prêt à l'emploi sera conforme à la circulaire n° 82-56 du Ministère de l'Urbanisme et du Ministère des Transports en date du 17 juin 1982 relative à l'inscription d'aptitude des centrales de béton prêt à l'emploi dans le cadre des marchés publics de travaux.

La fabrication manuelle est tolérée jusqu'à une quantité < 0.2 m3 de béton par jour,

La fabrication avec une bétonnière est tolérée jusqu'à une quantité < 1 m3 de béton par jour,

Au-delà d'1 m3 l'entreprise est tenue de se faire livrer un béton prêt à l'emploi.

### 3.3.23.2 Utilisation des bétons et mortiers

	EXEMPLES D'UTILISATIONS DU MORTIER OU BETON	NATURE DU CIMENT	DOSAGE CIMENT
Béton type 1	Béton maigre - béton de propreté - remplissage secondaire	CPJ	150kg/m3
Béton type 2	Scellement au sol - scellement de pavés - pose de bordures	CPJ / CPA	250kg/m3
Béton type 3	Fondation - massifs candélabres - butées sur réseau eau	CLK	300kg/m3
Béton type 4*,**	Ouvrages - murs de soutènement - assainissement - divers génie civil - béton désactivé / balayé	CPA	350kg/m3
Mortier type 1	Pose de revêtements - dalles ou pavés	CPA / CPJ	300kg/m3
Mortier type 2	Maçonnerie - enduits sur brique, aggro - chape - joints de bordures	CPA / CPJ	400kg/m3
Mortier type 3	Grande performance - cunette de regard - colmatage fuite, fissures - scellement de tampon - scellement d'échelon	CPA / CHF	500 kg/m3

### 3.3.23.3 Transport des bétons et mortiers

Le transport des bétons et mortiers se fera obligatoirement en camion toupie, le transport en camion benne est interdit.

Lors d'une commande, lorsque le camion toupie est partiellement remplie l'entrepreneur supportera les frais dus aux mètres cubes manquants.

### 3.3.23.4 Adjuvant pour les bétons désactivés type 4

Fibres polypropylènes : 0.90 kg/m3

Adjuvant 1 Cimplast 0,25% ciment 0,83 ou similaire

Adjuvant 2 MBVR 0,07% ciment 0,23 ou similaire

### **3.3.23.5 Aciers pour béton armé**

Suivant fascicule 4, titre 1 du C.C.T.G.

Pour les barres filantes, les aciers utilisés dans le béton armé seront à haute limite élastique et à adhérence améliorée,

- De la classe Fe E 40 A et Fe E 40 B pour les  $\varnothing < 20$  mm
- De la classe Fe E 40 B pour les  $\varnothing > 20$  mm

Pour les cadres et étriers, les aciers utilisés dans le béton armé seront,

- De la classe Fe E 22 ou Fe E 40 A

## **3.3.24 ENDUITS SUPERFICIELS GRAVILLONNES**

### **3.3.24.1 Couche d'accrochage**

(Réalisée avant la mise en œuvre du tapis d'enrobés)

La couche d'accrochage sera une émulsion cationique de bitume de pH > 4, dosée à environ 65% de bitume 180/220, pulvérisée à raison d'environ 600 gr/m<sup>2</sup>.

### **3.3.24.2 Enduit de protection**

(Réalise sur l'ensemble des traitements de sols ou plateforme)

L'enduit de protection sera constitué,

- d'une émulsion telle que définie au 3.3.19.3 du présent C.C.T.P, pulvérisée à raison d'environ 600 gr/m<sup>2</sup>
- d'un gravillonnage calcaire 4/6 ou 3/8 à raison de 6 l/m<sup>2</sup>

Avec une homogénéité parfaite sur toute la surface à protéger.

### **3.3.24.3 Enduit gravillonné bicouche**

(Réalise sur cheminement provisoire)

L'enduit de protection sera constitué,

- d'une première couche d'imprégnation avec une émulsion telle que définie au 3.3.19.3 du présent C.C.T.P, pulvérisée à raison d'environ 600 gr/m<sup>2</sup>
- d'un gravillonnage silico-calcaire 6/10 à raison de 6 l/m<sup>2</sup>
- d'une seconde couche d'accrochage avec une émulsion telle que définie au 3.3.19.3 du présent C.C.T.P, pulvérisée à raison d'environ 400 gr/m<sup>2</sup>
- d'un nouveau gravillonnage silico-calcaire 4/6 ou 3/8 à raison de 6 l/m<sup>2</sup>

Avec une homogénéité parfaite sur toute la surface à protéger.

### **3.3.24.4 Enduit gravillonné bicouche de finition**

L'enduit de protection sera constitué,

- d'une émulsion telle que définie au 3.3.19.3 du présent C.C.T.P, pulvérisée à raison d'environ 600 gr/m<sup>2</sup>
- d'un gravillonnage calcaire concassé 6/10 pour la première couche, 4/6 du même matériau pour la seconde couche.

L'entreprise fournira obligatoirement un échantillon des granulats.

Les travaux de gravillonnage ne pourront débuter sans l'agrément des granulats par le Maître d'œuvre

## **3.3.25 REVETEMENT EN PAVES ET BRIQUES**

Sur les trottoirs, les briques de terre cuite Septima de chez Van de Moortel seront de deux teintes : 1/3 de vanille, 2/3 de Sépia, dimensions 217x52x70 mm.

Sur la place centrale, les briques de terre cuite Septima de chez Van de Moortel seront de deux



teintes : 1/4 de graphite, 3/4 de Sépia, dimensions 217x52x70 mm.

L'entreprise posera une planche test des trois densités, sur 5 m<sup>2</sup>, à valider par la MOE avant la pose.

Briques de terre cuite Septima de chez Van de moortel :

Le pavage est réalisé en pavés terre cuite d'origine belge, porteur du label CE et du label Benor, Classe A, NBN EN 1344 – PTV910. Ceux-ci sont moulés et pressés individuellement. La matière première des pavés en terre cuite est une argile alluviale du bassin de l'Escaut. La température de cuisson s'élève à environ 1180°C. La finition des pavés est non-sablée. Deux teintes seront mises en œuvre : Vanille pour 1 tiers des quantités, Amarante pour les 2 tiers.

Les pavés devront être démunis de tout déchet ou autre matériau. Ils devront être sains et sans oxyde de fer. Les pavés seront béton avec une finition bouchardée de teinte claire et de teinte foncé qui seront à valider en phase de préparation par la MOE et la MOA sur la base des échantillons fournis par l'entreprise. Leurs dimensions seront 20x8cm à joints vifs sur chaussée et 20x5cm sur bande de stationnement et sur les espaces piétons à joints enherbés

L'entrepreneur posera les boutisses sur un lit de sable de 4 cm, avec des largeurs de joints tels qu'ils sont définis sur le carnet de détail. Le calepinage sera défini pendant le chantier, avec l'accord du maître d'œuvre. L'altimétrie du pavage sera régulière, avec des variations n'excédant pas 0.5 cm. Le pavage sera arasé des surfaces environnantes.

L'entreprise réalisera une planche d'essai de 2m<sup>2</sup> à la Maîtrise d'œuvre pour validation.

#### Classification et désignation :

La classification et la désignation des pavés en béton se font conformément à la norme en vigueur

La désignation des pavés en pierre naturelle se fait par les mentions suivantes :

- Nature de la pierre naturelle
- Types et dimensions
- Coloris et provenance
- Parement
- Traitement des autres faces

#### Provenance :

La provenance des matériaux ou produits est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

#### Caractéristiques d'aspect :

Les produits sont obtenus soit par fendage, soit par sciage, le sciage intéressant une ou plusieurs faces.

Les produits sont utilisés tels quels.

Sauf en cas choix esthétique particulier, les traitements complémentaires des parements sont définis par la norme NF EN 771-6 – spécifications pour éléments de maçonnerie.

#### Caractéristiques mécaniques et physiques :

Les caractéristiques physiques et mécaniques des ressortent des essais pratiques

- Essais d'identification : La mesure de vitesse de propagation du son est effectuée conformément à la norme NF EN 14579
- Essais caractéristiques : Selon la nature géologique un essai de gélivité directe peut être prescrit. Il est effectué conformément à la norme NF EN 12371. Le nombre de cycles de tenue au gel est alors au moins égal à 2.40.

L'essai d'usure au disque métallique est affecté conformément à la norme NF EN 14157.

Si un essai de compression est prescrit, il est effectué conformément à la norme NF EN 1926.

#### Contrôle de la qualité

Les contrôles à effectuer concernent :

- le respect de la provenance du lieu d'extraction
- le contrôle des tolérances
- le contrôle de l'aspect de surface
- le contrôle visuel de l'homogénéité de la roche (aucune présence de failles ou de fissures)

### 3.3.26 REVETEMENT EN BETON

#### Constituants et produits

- Provenance : Les constituants et produits sont conformes aux exigences des normes AFNOR ou à défaut aux avis du ministère de l'Équipement. Leurs provenances sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre avant le commencement du chantier.
- Ciment : Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF P 15-301. Il est de type C.P.J C.E.M II/A classe 32.5. Le ciment présente les caractéristiques définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170 relatives au temps de prise, au retrait maximal, à la maniabilité du mortier et à la teneur en C3A.
- Granulats : Suivant les caractéristiques de la norme NF EN12620, les granulats répondent aux exigences minimales des catégories ci-après :

Classe granulats	D.III
Los Angeles + Micro Deval	≤ 55
Coefficient d'aplatissement- A	A<20
Propreté des gravillons- P	P≤ 2%
Sables :	
Propreté des sables – P.S	P.S> 60
Friabilité des sables- F.S	F.S≤ 60
Variation Module de Fitness –VMF	±0,4

Granulat alluvionnaire non concassé.

En tout état de cause, le choix des granulats composant le béton classe B35 sera soumis à l'accord du Maître d'œuvre, ainsi que la centrale envisagée pour la fabrication du béton.

- Eau : L'eau utilisée pour la fabrication du béton est de type 2, conformément à la norme NF P 98-100. Son origine sera soumise à l'acceptation du Maître d'œuvre.
- Adjuvant : Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2. L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6%
- Produits en relation avec la mise en œuvre :
  - Produit de cure : Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. A l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure sont conformes à la norme NF P 18-370. Les films de protection utilisés sont de couleur clair ou transparent. Ils ne présentent pas de discontinuité.
  - Produits de protection des ouvrages existants : La protection, lors de la réalisation du chantier, des ouvrages existants tels que les façades d'immeubles, candélabres, calepinage en pavés, bordures, etc. se fait soit par l'application d'un produit de protection qui facilite le nettoyage ultérieur, soit par la mise en place d'un film plastique de protection.

L'entreprise fournira une planche d'essai de 5m<sup>2</sup> qui devra faire l'objet d'une validation conjointe de la MOE et de la MOA.

Si pour des raisons climatiques, planning et ou/phasage certaines zones en contiguës ne sont pas réalisés en même temps, les bétons ne devront pas présenter de différence de teinte.

### 3.3.27 REVETEMENTS STABILISE RENFORCE

Le revêtement en stabilisé renforcé sera réalisé à partir d'un mélange prêt à l'emploi créé et fabriqué à base du liant hyper-pouzzolanique, associé à un sable concassé de granulométrie 0/4 à 0/6 soigneusement sélectionné choisi pour sa granulométrie et sa couleur. Il sera de teinte claire, été préférentiellement un sable provenant de carrières locales.

Le choix du liant doit être adapté aux caractéristiques du sable, mais aussi à sa couleur. Il consistera à un liant hyper-pouzzolanique dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Caractéristiques physiques :
  - Matières actives à effet hyper-pouzzolanique complément à 100%
  - Activateurs (dont chaux aérienne vive) : de 5 à 20%
  - Régulateurs de prise (dont CaSO<sub>4</sub>) : <4%
  - Aspect : poudre très fine identique à un ciment
  - Couleur de la poudre : beige clair
  - Masse volumique absolue : 2.4 à 2,5 t/m
  - Densité apparente : ~ 0,65
  - Surface spécifique Blaine : >9 000 cm<sup>2</sup>/g
  - Dosage du liant : 6% à 10% du poids sec du matériau à traiter.

L'entrepreneur fournira des certificats de capacités délivrés par des Maîtrise d'ouvrages utilisant le procédé, il sera jugé sur les caractéristiques suivantes :

- Conservation des couleurs d'origine des sables utilisés, pas de colorant ajouté,
- Résistance aux agressions climatiques et à l'érosion, même sur pente à fort %,
- Capacité être rénové, facilité de la maintenance,
- Réduction des problèmes de poussière,

Le type de revêtement devra être proposé à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le plus grand soin sera apporté au nivellement de façon à qu'aucun moment le ruissellement de l'eau ne soit bloqué par les rives. Les formes seront compactées à 90 % de l'optimum Proctor.

L'entrepreneur veillera à ne pas endommager les formes. Il sera entièrement responsable de toutes dégradations qu'il pourrait commettre.

Les matériaux utilisés proviendront uniquement d'installations de concassage-criblage dimensionnées et équipées pour produire des matériaux à usage de sol piéton.

Les matériaux utilisés seront soumis à validation et présenteront après concassage-criblage les caractéristiques suivantes:

- Eléments fins (<à 80 microns) compris entre 16 et 22 %,
- $\pm 1\%$  si le passant est < 18 %,  $\pm 1,5\%$  si le passant est > 18 % en courbe moyenne de dix prélèvements, aucun des prélèvements n'ayant respectivement des écarts de 2% et 3%.
- Passant à 0,5 mm compris entre 30 et 60%
- Perméabilité:  $K > 5,10 \text{ m/s}$  à 95 % de l'Optimum Proctor Normal
- Résistance au cisaillement:  $> 0,30 \text{ KPa/cm}^2$
- Friabilité: < 28%
- Capacité de rétention en eau: > 15%

Le producteur devra présenter à la requête du Maître d'œuvre les procédures d'autocontrôle de la qualité qu'il met en œuvre et les résultats obtenus.

L'entreprise réalisera une planche d'essai de 5m<sup>2</sup> du revêtement choisi qui devra faire l'objet d'une validation conjointe de la MOE et de la MOA.

### **3.3.27.1 PRECAUTIONS A LA RECEPTION SUR CHANTIER**

Dans les cas où il n'est pas possible de procéder à la mise en place et/ou l'installation des produits dans les jours suivant leur réception, les produits doivent, sans exception, être retirés de leur emballage, pour permettre leur ventilation et éviter la condensation qui peut perturber le processus de maturation des produits particulièrement dans le cas où ils sont revêtus du traitement anti salissure. On prendra soin lors du déballage de ne pas rayer les produits avec les lames de couteau servant à ouvrir les emballages. Les emballages devront être récupérés et évacués.

### **3.3.28 REVETEMENTS STABILISE NATUREL**

Le revêtement stabilisé naturel sera réalisé à partir d'un sable concassé de granulométrie 0/6 soigneusement sélectionné choisi pour sa granulométrie et sa couleur. Le revêtement sera en concassé calcaire de type Marquise 0/6 ou 'vignat' 0/6 ou similaire sur une épaisseur de 0,10 m après compactage.

Il sera de teinte claire, été préférentiellement un sable provenant de carrières locales. Le sol sera stabilisé mécaniquement, sans liant.

L'entrepreneur fournira des certificats de capacités délivrés par des Maîtrise d'ouvrages utilisant le procédé, il sera jugé sur les caractéristiques suivantes :

- Conservation des couleurs d'origine des sables utilisés, pas de colorant ajouté,
- Résistance aux agressions climatiques et à l'érosion, même sur pente à fort %,
- Capacité être rénové, facilité de la maintenance,
- Réduction des problèmes de poussière,

Le type de revêtement devra être proposé à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le plus grand soin sera apporté au nivellement de façon à qu'aucun moment le ruissellement de l'eau ne soit bloqué par les rives. Les formes seront compactées à 90 % de l'optimum Proctor.

L'entrepreneur veillera à ne pas endommager les formes. Il sera entièrement responsable de toutes dégradations qu'il pourrait commettre.

Les matériaux utilisés proviendront uniquement d'installations de concassage-criblage dimensionnées et équipées pour produire des matériaux à usage de sol piéton.

Les matériaux utilisés seront soumis à validation et présenteront après concassage-criblage les caractéristiques suivantes:

- Eléments fins (<à 80 microns) compris entre 16 et 22 %,
- $\pm 1\%$  si le passant est  $< 18\%$ ,  $\pm 1,5\%$  si le passant est  $> 18\%$  en courbe moyenne de dix prélèvements, aucun des prélèvements n'ayant respectivement des écarts de 2% et 3%.
- Passant à 0,5 mm compris entre 30 et 60%
- Perméabilité:  $K > 5,10 \text{ m/s}$  à 95 % de l'Optimum Proctor Normal
- Résistance au cisaillement:  $> 0,30 \text{ KPa/cm}^2$
- Friabilité:  $< 28\%$
- Capacité de rétention en eau:  $> 15\%$

Le producteur devra présenter à la requête du Maître d'œuvre les procédures d'autocontrôle de la qualité qu'il met en œuvre et les résultats obtenus.

**L'entreprise remettra trois échantillons à la maîtrise d'œuvre pour choix du revêtement et une planche d'essai de 5m<sup>2</sup> du revêtement choisi qui devra faire l'objet d'une validation conjointe de la MOE et de la MOA.**

### **3.3.28.1 PRECAUTIONS A LA RECEPTION SUR CHANTIER**

Dans les cas où il n'est pas possible de procéder à la mise en place et/ou l'installation des produits dans les jours suivant leur réception, les produits doivent, sans exception, être retirés de leur emballage, pour permettre leur ventilation et éviter la condensation qui peut perturber le processus de maturation des produits particulièrement dans le cas où ils sont revêtus du traitement anti-salissure. On prendra soin lors du déballage de ne pas rayer les produits avec les lames de couteau servant à ouvrir les emballages. Les emballages devront être récupérés et évacués.

### **3.3.29 BORDURES, BORDURETTES ET CANIVEAUX**

Les bordures, bordurettes et caniveaux seront du type :

- bordures normalisées préfabriquées, classe A+R, 100 bars renforcées, et précisés sur les profils en travers type en conformité avec le fascicule 31 du C.C.T.G., Norme Française NF P 98-302 « Bordures et caniveaux préfabriqués en béton ».
- Bordures béton préfabriquée 20/25 à nez arrondi R= 2cm de chez Plattard ou équivalent
- Bordures d'angle béton préfabriquée 20/25 à nez arrondi R= 2cm de chez Plattard ou équivalent (fosses d'arbres, stationnements, entrées charretières)
- Bordures béton préfabriquée type P1

### **3.3.30 DALLES BETON PREFABRIQUEES / ACIER GALVANISE**

Dalles préfabriquées en béton armé lisse « Eurodal » ou équivalent avec cornière acier galvanisé à bords arrondis pour la protection des arêtes. Dimensions : 2x1m sur 14cm d'épaisseur et 2x1.5m sur 14 cm d'épaisseur compris dimension de dalles spécifiques à chaque changement d'angle. Couleur de finition au choix du MOE/MOA.

### **3.3.31 SIGNALISATIONS**

Les supports, colliers de fixation, dos et entourage des panneaux seront peints avec un RAL au choix du MOE.

#### **3.3.31.1 Signalisations directionnelles**

Elles répondront aux normes édictées par le circulaire n° 82-31 du 22 mars 1982.

#### **3.3.31.2 Signalisations de Police**

Elles répondront aux normes édictées par les arrêtés :

- du 24 Novembre 1967 (JO du 7 mars 1968)
- du 5 janvier 1995 (JO du 1er mars 1995)

#### **3.3.31.3 Produits pour marquage des voies**

La provenance des produits sera conforme au fascicule spécial N° 72 26 bis.

Les produits de marquage utilisés seront des enduits à chaux ou résines thermoplastiques.

L'entrepreneur fournira les fiches techniques du produit de marquage.

#### **3.3.31.4 Clôtures de balisage de chantier**

La clôture de balisage chantier sera composée suivantes :

- Grillage plastique orange de 1m de haut, fixé en 3 points sur chaque fiche avec du fil de fer.
- Poteaux constitués de fiches métalliques, 1.00m hors sol, 0.50m en sol, avec embouts de protection en plastique rouge, disposées tous les 2ml.

Localisation de la clôture de balisage de chantier :

- Le long des cheminements provisoires,
- Le long des tranchées,
- Chaque fois que des mesures de sécurité s'imposent.

### 3.3.32 DALLAGES BETON SABLE, COULES EN PLACE

#### Produit souhaité :

Béton fibré-armé coulé en place à finition sablée couleur beige type PSP Articimo stabilisé 350 kg/m<sup>3</sup> (Béton pour aménagements de sols décoratifs dont l'aspect est obtenu par micro-désactivation de la surface laissant apparaître les éléments fins).

Classe de consistance S2, S3.

Granulats Dmax = 22 mm.

Fibres synthétiques intégrées à la formulation.

#### Constituants et produits

- Provenance : Les constituants et produits sont conformes aux exigences des normes AFNOR ou à défaut aux avis du ministère de l'Equipeement. Leurs provenances sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre avant le commencement du chantier.
- Ciment : Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF P 15-301. Il est de type C.P.J C.E.M II/A classe 32.5. Le ciment présente les caractéristiques définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170 relatives au temps de prise, au retrait maximal, à la maniabilité du mortier et à la teneur en C3A.
- Granulats : Suivant les caractéristiques de la norme NF EN12620, les granulats répondent aux exigences minimales des catégories ci-après :

Classe granulats	D.III
Los Angeles + Micro Deval	≤ 55
Coefficient d'aplatissement- A	A<20
Propreté des gravillons- P	P≤ 2%
Sables :	
Propreté des sables – P.S	P.S> 60
Friabilité des sables- F.S	F.S≤ 60
Variation Module de Fitness –VMF	±0,4

Granulat alluvionnaire non concassé.

En tout état de cause, le choix des granulats composant le béton classe B35 sera soumis à l'accord du Maître d'œuvre, ainsi que la centrale envisagée pour la fabrication du béton.

- Eau : L'eau utilisée pour la fabrication du béton est de type 2, conformément à la norme NF P 98-100. Son origine sera soumise à l'acceptation du Maître d'œuvre.
- Adjuvant : Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2. L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6%
- Produits en relation avec la mise en œuvre :

- Produit de cure : Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. A l'exception des films de

polyéthylène, les produits de cure sont conformes à la norme NF P 18-370. Les films de protection utilisés sont de couleur clair ou transparent. Ils ne présentent pas de discontinuité.

- Produits de protection des ouvrages existants : La protection, lors de la réalisation du chantier, des ouvrages existants tels que les façades d'immeubles, candélabres, calepinage en pavés, bordures, etc. se fait soit par l'application d'un produit de protection qui facilite le nettoyage ultérieur, soit par la mise en place d'un film plastique de protection.

- Finition sablée.

**L'entreprise fournira une planche d'essai de 5m2 qui devra faire l'objet d'une validation conjointe de la MOE et de la MOA.**

Si pour des raisons climatiques, planning et ou/phasage certaines zones en contiguës ne sont pas réalisés en même temps, les bétons ne devront pas présenter de différence de teinte.

### **3.4 ASSAINISSEMENT**

#### **3.4.1 NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS - DISPOSITIONS GENERALES**

**Les matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages doivent impérativement satisfaire aux prescriptions du « Cahier de prescriptions techniques d'assainissement » de GPS. (Document en annexe au DCE)**

Les matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages doivent satisfaire aux prescriptions du chapitre 2 du CCTG, notamment aux normes produits référencées en annexe 1 du fascicule 70 ou aux avis techniques en vigueur.

Les matériaux et produits qui ne sont pas couverts par une norme, et ne faisant pas l'objet d'un "Avis Technique favorable" doivent être **agréés par le maître d'œuvre** qui établira les conditions de réception à appliquer à ces fournitures conformément à l'article II.1 du fascicule 70.

Tout changement de nature ou d'origine demeure expressément subordonné à l'accord préalable du maître d'œuvre.

#### **3.4.2 CONDITIONS D'ACCEPTATION DES MATERIAUX ET PRODUITS SUR CHANTIER**

L'acceptation des matériaux est assurée sur chantier par l'entreprise en présence du maître d'œuvre. Un procès-verbal de réception est établi et signé par les deux parties.

L'acceptation des matériaux et produits est conforme à l'article V.3 du fascicule 70.

Les matériaux refusés sont identifiés conformément à l'article V.3 du fascicule 70 et isolés et devront être évacués hors du chantier par l'Entreprise dans un délai de 7 jours, au-delà le Maître d'œuvre a toute latitude pour faire évacuer les lots refusés aux frais de l'Entreprise défaillante.

La réception des matériaux après livraison, n'exclut pas un refus éventuel si en cours de mise en œuvre ils se révélaient défectueux ou inadaptés aux performances annoncées.

#### **3.4.3 CONDITIONS DE MANUTENTION ET DE STOCKAGE DES PRODUITS ET MATERIAUX**

Les manutentions de matériaux et produits sont effectuées conformément aux prescriptions du fabricant et aux règles de sécurité énoncées dans le PGCSPPS annexé au présent CCAP. L'Entreprise veille à l'adéquation des moyens de manutention et des protections à mettre en œuvre pour garantir l'intégrité des matériaux et produits.

Une zone d'accueil et une zone de réception des produits sont aménagées par les soins de l'Entreprise afin de ne pas confondre les produits et matériaux déjà réceptionnés et ceux en attente de réception.

Les différentes aires de stockage doivent être propres, nivelées et aménagées par les soins de l'entreprises.

Les canalisations et accessoires en matières plastiques font l'objet d'une protection thermique si les conditions climatiques l'exigent.

### 3.4.4 TUYAUX

#### 3.4.4.1 Tuyaux en béton de ciment

Les tuyaux à écoulement libre sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-341 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans les champs des normes NF P 16-341.

Il s'agit de tuyaux en béton armé de la classe de résistance série 135 A.

- série 165A
- série 200A

#### 3.4.4.2 Tuyaux en fonte ductile

Les tuyaux de type « **Integral** » des établissements PAM (ou équivalents) sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 598 ou d'une certification européenne équivalente : ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans le champ de la norme NF EN 598.

#### 3.4.4.3 Tuyaux en Polychlorure de vinyle (P.V.C.)

Les tuyaux sont titulaires d'une certification NF de conformité aux normes XP P 16-362 et NF EN 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans les champs des normes XP P 16-362 et NF EN 1401-1. Ils sont de la classe de rigidité CR8

### 3.4.5 REGARDS

#### 3.4.5.1 Regards visitables

Ils sont certifiés conformes aux normes en vigueur (NF EN 476 et normes produits) ou titulaires d'un avis technique favorable pour les regards qui n'entrent pas dans le champ des normes en vigueur.

#### REGARDS EN BETON :

Les regards en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-342 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les regards qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF P 16-342.

Le diamètre intérieur de la cheminée est de 1000 mm.

Les dispositifs de descente sont constitués :

- d'échelons



OU

- par dérogation à la norme NF P 16-342, d'échelles amovibles

Les têtes des regards sont constituées :

- de cônes

OU

- de dalles réductrices
- de rehausses sous cadre

Tous les tampons de regard de visite seront de type articulé (chaussée et trottoir), classe D400 NF EN 124 agréée et classe E600 pour circulation dense, la charnière sera placée du côté d'où provient le véhicule.

Leur résistance devra être adaptée à la circulation (voir schéma n° 13).

#### REGARDS EN FONTE :

Les regards en fonte sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 598 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les regards qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 598.

#### **3.4.5.2 Tuyaux-regards**

##### TUYAUX-REGARDS EN BETON

Les tuyaux-regards en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-342 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux-regards qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF P 16-342.

##### TUYAUX-REGARDS EN FONTE

Les tuyaux-regards en fonte sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 598 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux-regards qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 598.\*

#### **3.4.5.3 Tés de visite**

Les tés avec couvercle assurent l'étanchéité de la canalisation gravitaire dans la traversée du regard. Ils permettent l'introduction du matériel de curage et d'inspection.

Les tés de visite sont en soit en PVC, soit en fonte

Ils sont de diamètre :

Ils sont posés à l'avancement à l'intérieur d'un regard à fond plat.

Ils n'ont pas de contre-poids.

#### **3.4.6 BOITES DE BRANCHEMENT**

Les boîtes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-343 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les boîtes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF P 16-343.

Les boîtes de branchement seront conformes aux dimensions présentées sur les plans d'assainissement.

### **3.4.7 DISPOSITIFS DE RACCORDEMENT**

#### **3.4.7.1 Culottes de branchement**

##### **CULOTTES DE BRANCHEMENT EN BETON**

Les culottes de branchement sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente.

Les culottes de branchement sont de classe de résistance égale à celle de la canalisation sur laquelle elles se branchent.

##### **CULOTTES DE BRANCHEMENT EN FONTE**

Les culottes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 598 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les culottes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 598.

Les culottes de branchement sont de classe de résistance égale à celle de la canalisation sur laquelle elles se branchent.

##### **CULOTTES DE BRANCHEMENT EN POLYCHLORURE DE VINYLE (P.V.C.)**

Les culottes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les culottes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 1401-1.

Les culottes de branchement sont de classe de rigidité CR8.

#### **3.4.7.2 Raccords de piquage**

##### **RACCORDS DE PIQUAGE EN FONTE**

Les raccords de piquage sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 598 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les raccords de piquage qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 598.

Les raccords de piquage sont de classe de résistance égale à celle de la canalisation sur laquelle ils se branchent.

##### **RACCORDS DE PIQUAGE EN POLYCHLORURE DE VINYLE (P.V.C.)**

Les raccords de piquage sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les raccords de piquage qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 1401-1.

Les raccords de piquage sont de classe de rigidité CR 8.

### **3.4.7.3 Manchons**

Les manchons sont de classe de résistance égale à celle des canalisations sur lesquelles il s'emboîte.

## **3.4.8 DISPOSITIFS DE DEVIATION ANGULAIRE – COUDES**

### **3.4.8.1 Coudes en béton**

Les coudes sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1916 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les coudes qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 1916.

Les coudes sont de classe de résistance égale à celle de la canalisation sur laquelle ils se branchent.

### **3.4.8.2 Coudes en fonte**

Les coudes sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 598 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les coudes qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 598.

Les coudes sont de classe de résistance égale à celle de la canalisation sur laquelle ils se branchent.

### **3.4.8.3 Coudes en polychlorure de vinyle (P.V.C.)**

Les coudes sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les coudes qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 1401-1.

Les coudes sont de classe de rigidité CR8.

## **3.4.9 OUVRAGES DE REGULATION**

L'entreprise remettra des coupes techniques d'exécution des ouvrages.

Les ouvrages de régulation des eaux pluviales ont fait l'objet de dessins de détail annexés au présent dossier de consultation des entreprises. Il appartient à l'entrepreneur titulaire du marché de vérifier l'exactitude des données reportées sur ces schémas.

### **3.4.9.1 Ouvrage béton**

L'ouvrage (voir carnet de coupe technique) pourra être réalisés à l'aide d'éléments préfabriqués ou coulé en place. Il sera munis d'échelons conformes aux normes en vigueur, le choix des tampons et leur mise en œuvre devra permettre leur mise à niveau ultérieure. Les tampons seront du même type que ceux utilisés pour le réseau principal.

Les raccordements avec les canalisations d'arrivée ou d'évacuation se feront avec des joints type Forsheda afin de garantir la pérennité du raccordement en cas de légers tassements différentiels.

L'ouvrage sera muni d'une décantation et d'un régulateur de débit débrayable au moyen d'une chaîne en inox accessible depuis l'un des tampons de visite et d'une vanne de sectionnement.

#### **3.4.9.2 Ouvrage régulation Noues**

Les ouvrages de régulation localisés dans les noues, permettant d'assurer le stockage et la régulation des eaux pluviales, ont fait l'objet de dessins de détail annexé au présent dossier de consultation des entreprises. Il appartient à l'entrepreneur titulaire du marché de vérifier l'exactitude des données reportées sur ces schémas.

L'entreprise établira une note de calcul justifiant la bonne stabilité de l'ouvrage notamment au regard de la poussée exercée par l'eau.

Les murs seront réalisés sur une longrine en béton armé.

Ils seront en béton armé de type L

Les seuils comportant un limiteur de débit de type vortex seront réalisés avec deux murs parallèles séparés par un regard 1mx1m permettant d'accéder au régulateur. Ils seront équipés de grilles 100cmx100cm inviolables, maille 10cmx10cm, de qualité minimale inox 304L. l'espace restant entre les murs et le regard sera comblé en limons du site et recouvert d'une couche de terre végétale de 20cm engazonnée.

Une vanne de sectionnement sera fixée à la paroi du mur en L (voir description ci-dessous)

#### **3.4.9.3 Vanne de sectionnement**

Les ouvrages « vanne murale » pour régulation des eaux pluviales seront réalisées avec des vannes murales carrées étanches sur les 4 cotés.

Les vannes seront de type « Vanne murale VMK II » de chez RAMUS ou équivalent.

Construction mécanosoudée :

- Cadre : Inox 304L
- Pelle : Inox 304L
- Joint : nitrile
- Glissières : PEHD 500
- Visserie : Inox A4
- Montage : Applique
- Seuil : Applique / Scellé

Etanchéité bidirectionnelle

Technologie étanchéité : joint note de musique sur cadre

Réglage du serrage de la pelle sur son joint en fermeture par vis de réglage, vis de blocage et réglette en PEHD

Taux de fuite maxi : 0.01l/s/ml de joint

Tenue à la pression : 8mCE

Sens d'ouverture : vers le haut

La vanne sera fournie avec un volant de manœuvre doté d'un dispositif anti-vol.

Organe de manœuvre :

- Manoeuvre : Manuelle par Carré 30x30
- L'ouverture pourra se réaliser manuellement avec un volant ou une clé de fontainier. Au choix du MOE.

- A la demand de de la MOE un déport pourra être réalisé afin de pouvoir manipuler la vanne en dehors de la noue
- L'accès pour l'ouverture avec la clé de fontainier devra être fermé avec une bouche à clé.
- Si l'ouverture s'effectue avec un volant, un système de blocage devra être mis en place pour éviter la manipulation externe.

Options possibles : Motorisable ultérieurement

### 3.4.10 REGARDS A GRILLE 60\*60 POUR DECANTATION

Les regards à grilles seront positionnés en amont des ouvrages de régulation

Les fonds de regards auront une décantation de 1,50m de profondeur.

Les regards avaloir présenteront les mêmes caractéristiques concernant les radiers et parois que les regards de visite en béton. Les regards pourront être coulés en place.

Les regards à grille des noues seront équipés de grilles 60cmx60cm inviolables, maille 10cmx10cm, en inox 316.

### 3.4.11 LIMITEUR DE DEBIT

La régulation de débit sera assurée par des ajutages ou, pour les débits trop faibles par des limiteurs de débit.

Ces derniers seront du type PVX de chez St Dizier ou similaire. Les dimensions du limiteur seront adaptées au débit défini, conformément à la note de calcul d'assainissement établie par l'entreprise et validée par le maître d'œuvre.

Ils seront montés sur glissière et devront être amovibles depuis le terrain naturel. Toutes les pièces métalliques devront être au minimum en acier inoxydable 304L.

### 3.4.12 TETES DE PONT

Les têtes de pont seront en béton préfabriqué de gamme petite pour raccorder des canalisations de 300 et 400 mm.

Les têtes d'aqueduc sont posées de manière étanche à l'aplomb de la canalisation principale, garantissant ainsi la circulation des eaux sans infiltration latérale, tout en sécurisant le profil du fossé ou du caniveau. Elles sont fixées solidement aux structures adjacentes avec les moyens appropriés, conformes aux normes en vigueur.

### 3.4.13 OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

#### 3.4.13.1 Revêtement intérieur

De manière générale, les revêtements intérieurs des tuyaux et regards doivent résister aux eaux usées de type domestiques ou assimilées ainsi qu'aux eaux industriels standards dont les caractéristiques sont celles reprises dans le règlement d'assainissement. En particulier, les principales caractéristiques des effluents sont les suivantes :

- Un PH compris entre 5,5 et 8,5 -une température inférieure à 30°C
- Une teneur en sulfate inférieure à 600 mg/l
- Une teneur en azote global inférieur à 100 mg/l (exprimé en N après décantation de 2 heures)
- Une teneur en azote ammoniacal inférieur à 60 mg/l (exprimé en N sur effluent brut)
- Une teneur en MES inférieure à 500 mg/l
- Une teneur en phosphore total inférieure à 20 mg/l (exprimé en P sur effluent brut)

Pour les autres cas, et notamment les eaux industrielles non standards des caractéristiques spécifiques à respecter seront précisées.

#### **3.4.13.1 Revêtement extérieur**

Les revêtements extérieurs doivent résister au caractère agressif du sol, des remblais et de la nappe assimilable à une classe d'exposition XA2 au sens de la norme NF-EN 260-1).

En particulier, les revêtements extérieurs des canalisations devront supporter les caractéristiques chimiques suivantes des eaux souterraines :

- Une teneur en SO<sub>2</sub>-4 comprise entre 600 et 3 000 mg/l suivant la méthode d'essais définie par la norme EN 196-2
- Une teneur en CO<sub>2</sub> agressif comprise entre 40 et 100 mg/l suivant la méthode d'essais définie par la norme PR EN 13577 :1999
- Une teneur en NH<sub>4</sub><sup>+</sup> comprise entre 30 et 60 mg/l suivant la méthode d'essais définie par la norme ISO 7150-1 ou ISO 7150-2
- Une teneur en Mg<sup>2+</sup> comprise entre 1000 et 3 000 mg/l suivant la méthode d'essais définie par la norme ISO 7980
- Un PH compris entre 4,5 et 5,5

#### **3.4.14 DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET DE FERMETURE**

Les dispositifs de couronnement et de fermeture doivent être conformes à la norme NF EN 124 et au fascicule 70.

##### **3.4.14.1 Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards**

Les dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards sont en :

- Fonte ductile à graphite sphéroïdale (GS)
- Fonte ductile à graphite sphéroïdale (GS) avec un remplissage sur site
- La classe de résistance des dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards est de B125- C250 ou D400 en fonction de son emplacement.

Sauf stipulation contraire, le scellement sera réalisé avec du béton ou micro-béton ordinaire dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>.

Tous les tampons de regard de visite seront de type articulé (chaussée et trottoir), classe D400 NF EN124 agréée et classe E600 pour circulation dense, la charnière sera placée du côté d'où provient le véhicule. Leur résistance devra être adaptée à la circulation

##### **3.4.14.2 Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les boîtes de branchement**

Les dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards sont en :

- Fonte ductile à graphite sphéroïdale (GS)
- Fonte ductile à graphite sphéroïdale (GS) avec un remplissage sur site
- La classe de résistance des dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards est de B125- C250 ou D400 en fonction de son emplacement.

La nature du dispositif de couronnement et de fermeture pour les dispositifs d'absorption des eaux pluviales - bouches d'égout est du type :

- Grille à cadre
- OU grille à cadre et articulée
- OU grille à cadre et verrouillée
- OU grille à chaînage pour caniveaux longitudinaux
- OU grille à verrouillage pour caniveaux longitudinaux
- OU bouche avaloir

- OU bouche avaloir avec plaque de recouvrement
- OU bouche avaloir avec grille
- OU bouche avaloir avec grille et tampon articulés
- OU bouche avaloir avec grille et dispositif siphonide

### 3.4.15 JOINTS

#### **3.4.15.1 Joints sur canalisation**

Les joints sur canalisations sont conformes à la norme NF EN 681-1, en élastomère à multilèvres agréés par le fournisseur de canalisation avec emboîtures et bouts unis.

Les préconisations de mise en œuvre du fournisseur sont à respecter.

#### **3.4.15.2 Raccordements des branchements sur la canalisation principale**

Les raccordements sur la canalisation principale sont réalisés par carottage, conformément au "cahier des ouvrages annexes et additifs", et en fonction du diamètre de la canalisation à raccorder.

Tout autre mode de raccordement doit obtenir l'accord du maître d'œuvre. Tous les raccordements sont équipés de joints adaptés en élastomère.

Lorsque les culottes de raccordement existent et que le diamètre de la canalisation principale le permet, celles-ci sont à privilégier pour la réalisation des branchements sur canalisation principale neuve.

#### **3.4.15.3 Joints sur ouvrages préfabriqués**

Les raccordements sur les ouvrages préfabriqués sont réalisés par carottage, conformément au "cahier des ouvrages annexes et additifs", et en fonction du diamètre de la canalisation à raccorder.

Tout autre mode de raccordement doit obtenir l'accord du maître d'œuvre. Tous les raccordements sont équipés de joints adaptés en élastomère.

#### **3.4.15.4 Joints sur ouvrages coulés en place**

Les raccordements sur les ouvrages coulés en place sont réalisés par mise en place d'un joint élastomère à bague INOX de scellement, conformément au "cahier des ouvrages annexes et additifs".

Tout autre mode de raccordement doit obtenir l'accord du maître d'œuvre.

### 3.4.16 GEOTEXTILES

Tous les géotextiles doivent faire l'objet avant mise en œuvre d'un accord du maître d'œuvre qui doit s'appuyer sur une fiche technique du produit reprenant ses caractéristiques et sa classe conformément à la norme NF G 38-040.

#### **3.4.16.1 Géotextiles ayant une fonction de séparation entre le sol support et le matériau d'apport**

Ces géotextiles sont de type non tissé ou tissé à multi-filaments ou à bandelettes. Ils sont de classe 4 pour la résistance à la déchirure, la résistance au poinçonnement et la résistance à la traction selon la norme NF G 38-040 soit

-Une résistance à la déchirure supérieure à 0,4 kN  
-Une résistance au poinçonnement supérieure à 0,7 kN  
-Une résistance à la traction supérieure à 14 kN/m

La sous-couche de voirie anti-contaminante doit être constituée par ce type de géotextile.

#### **3.4.16.2 Géotextiles ayant une fonction de renforcement de sol**

Ces géotextiles sont de type tissé.

Ils sont de classe 8 pour la résistance à la déchirure, la résistance au poinçonnement et la résistance à la traction selon la norme NF G 38-040 soit

- Une résistance à la déchirure supérieure à 1,7 kN
- Une résistance au poinçonnement supérieure à 1,4 kN
- Une résistance à la traction supérieure à 30 kN/m

#### **3.4.16.3 Géomembranes souples en polypropylène**

Ces géomembranes sont homogènes en polypropylène souple de couleur noire, fabriquées par extrusion et assemblées par soudage.

Ces géomembranes doivent avoir les caractéristiques minimales :

- Une épaisseur de 1,5 mm
- Une résistance au seuil d'écoulement (NFP 84 501) de 7,3 kN /m
- Une résistance au poinçonnement statique (NFP 84 507) de 225 N
- Un allongement au seuil d'écoulement (NFP 84 501) de 35 %

### **3.4.17 MATERIAUX POUR OUVRAGES COULES EN PLACE**

#### **3.4.17.1 Granulats**

Les granulats pour bétons hydrauliques seront conformes aux spécifications de la norme XP P 18-540 ou autres normes reconnues équivalentes.

Les granulats utilisés pour les ouvrages en contact avec la nappe phréatique ou les effluents sont Non Réactifs au sens de la norme P 18-588 et P 18-589.

Pour les autres ouvrages les granulats peuvent être Potentiellement Réactifs au sens de la norme P 18-588 et P 18-589.

#### **3.4.17.2 Ciments**

Les ciments sont conformes à la norme NF P 15-300 et NF P 15-301 et de type :

- - Pour les bétons de propreté : tous les ciments sont autorisés avec un dosage minimum à 150 kg/m<sup>3</sup>  
Pour les bétons de blocage, de formes de pente et des ouvrages hydrauliques : ciment de type CEM I -PMES, CEM II – PMES, CEM III et CEM V avec un dosage minimum à 350 kg/m<sup>3</sup>
- Pour les bétons de fondations et de paroi moulée : ciment de type CEM I -PMES, CEM II – PMES, CEM III et CEM V avec un dosage minimum à 385 kg/m<sup>3</sup>
- - Pour les bétons de structures courantes (dalles des ouvrages notamment) : ciment de type CEM I -PMES, CEM II – PMES, CEM III et CEM V avec un dosage minimum à 280 kg/m<sup>3</sup> porté à 300 kg/m<sup>3</sup> pour les bétons précontraints Dans tous les cas, l'usage de ciment fondu est formellement interdit, sauf pour des travaux provisoires de peu d'importance tels que dérivation des eaux.



### **3.4.17.3 Formulation du béton**

Les appellations des bétons doivent être conformes au BPS NF EN 206-1

La centrale qui produit le béton prêt à l'emploi devra porter le label NF-BPE défini par la norme XP P 18-305.

### **3.4.17.4 Béton prêt à l'emploi**

La composition des bétons devra tenir compte du type de mise en place retenue notamment en cas de pompage.

Pour le choix des ciments et de la composition des bétons, on prendra en compte la classe d'exposition du béton conformément à la norme NF EN 206-1 à savoir :

-Pour les bétons de propreté : classe d'exposition X0 et classe de résistance à la compression C = 16/20 MPa -Pour les bétons de blocage, de formes de pente et des ouvrages hydrauliques : classe d'exposition XA2 et classe de résistance à la compression C = 35/45 MPa -Pour les bétons de fondations et de paroi moulée : classe d'exposition XA2 et classe de résistance à la compression C = 35/45 MPa -Pour les bétons de structures courants (dalles des ouvrages notamment) : classe d'exposition XC3 et classe de résistance à la compression C = 30/37 MPa

Une protection par application d'un revêtement anti-corrosion est utilisée si nécessaire. Cependant, l'utilisation de ce type de revêtement ne permet en aucune façon de diminuer les caractéristiques (dosage ciment...) imposées pour le béton pour la classe d'agressivité correspondante au milieu.

Le béton doit être mis en œuvre moins de 1 h après sa fabrication.

L'Entrepreneur doit tenir à disposition du maître d'Œuvre tous les bons de livraison des bétons et les transmettre en cas de demande pour contrôle.

### **3.4.17.5 Aciers**

L'usage des aciers de récupération est interdit.

Les aciers à haute adhérence, les treillis soudés et les armatures en acier sont choisis parmi les armatures homologuées par la commission interministérielle. Ils sont en conformité avec les règles en vigueur et doivent satisfaire aux normes NF A 35.016, NF A 35.024, NF A 35.052, A 35.025 et suivantes.

Il ne sera pas, en principe, exigé d'essai de réception sauf si des doutes se manifestent en cours d'emploi ou à la demande des contrôleurs.

La caractéristique mécanique servant de base aux justifications suivant le BAEL est la limite d'élasticité garantie.

### **3.4.17.6 Adjuvants**

Si l'Entrepreneur propose l'emploi adjuvant celui-ci devra, d'une part, avoir été agréé par la commission permanente des liants hydrauliques et des adjuvants du béton et d'autre part, être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre et recevoir son agrément.

Le Maître d'Œuvre peut demander un essai de conformité exécuté par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées à la charge de l'entreprise.

#### **3.4.17.7 Enduits et chapes au mortier de ciment**

Les mortiers ont la composition suivante : -sable 0/2.5 -dosage en ciment: 400 kg/m<sup>3</sup> - classe de résistance à la compression : 25/30 MPa -Classe d'exposition : XA2

Mortier ordinaire, pour enduits, pose de bordures, maçonneries de briques : ciment de type CEM I – PMES ou CEM II -PMES

Mortier pour travaux de ragréage : ciment de type CEM III ou CEM V

#### **3.4.17.8 Joints d'étanchéité**

Des joints d'étanchéité sont à installer au niveau de chaque reprise de bétonnage.

Des joints de type hydrogonflant sont acceptés pour les reprises de bétonnage au niveau des dalles de couverture et sur les regards simples coulés en place.

Pour tous les autres ouvrages et sauf cas particulier, il est demandé de mettre en place des bandes d'arrêt d'eau en caoutchouc naturel ou en métal, agréés par le Maître d'Oeuvre permettant une meilleure garantie d'étanchéité.

Les bandes d'arrêt d'eau doivent avoir une largeur minimale de 250 mm. Le caoutchouc devra répondre aux caractéristiques suivantes :

Résistance à la traction à la rupture : 250 bars, -Dureté shore (définie par les normes NF T 46-003) : 70, -Allongement à la rupture 500 %.

Après vieillissement de 14 jours à 70° C, ce matériau ne doit pas présenter des pertes de caractéristiques supérieures à 20 % des chiffres ci-dessus.

Il ne doit subir aucune altération sous l'action des chaux et ciments.

Les joints hydrogonflants ou les bande d'arrêts d'eau doivent au minimum avoir un avis technique du CSTBat.

### **3.5 GENIE CIVIL RESEAUX**

#### **3.5.1 TRANCHEES**

##### **3.5.1.1 Matériaux d'enrobage**

L'enrobage des réseaux se fera en sable de rivière de granulométrie 0/4, il aura les mêmes spécifications que celui décrit au chapitre voirie. L'utilisation de sablon est interdite.

##### **3.5.1.2 Matériaux de remblais**

Les matériaux répondront aux caractéristiques décrites au chapitre « Nature et provenance des matériaux de voirie »

Le remblai des tranchées réalisées sous espaces verts se fera, suivant leurs caractéristiques, soit, avec les terres du site, soit en limon ou tout venant d'apport.

Le remblai des tranchées réalisées sous voirie se fera en grave naturelle 0/30 ou en grave de béton concassé si le matériau a reçu l'agrément de la Maîtrise d'œuvre.

### 3.5.2 GRILLAGES AVERTISSEURS

Il sera du type avertisseur pour ouvrages enterrés, conforme à la norme NF 113 et NF T 54 080, largeur 0,40 m d'appropriée à la nature du réseau, en polyéthylène H.R. renforcé par deux feuillets longitudinaux en polypropylène.

- Câbles HTA..... Couleur rouge
- Câbles Basse Tension ..... Couleur rouge
- Fourreaux éclairage..... Couleur rouge
- Fourreaux Télécoms.....Couleur verte
- Fourreaux Télédistribution / Vidéo..... Couleur blanche
- Réseau d'eau potable.....Couleur bleue
- Réseau d'arrosage..... Couleur bleue
- Réseau gaz..... Couleur jaune

Le grillage avertisseur sur les fourreaux posés sous voirie sans affectation particulière sera de couleur rouge.

Plusieurs grillages seront accolés pour couvrir toute la largeur de la tranchée.

Il assurera une véritable signalisation des fourreaux, canalisations et câbles lors des interventions des engins mécaniques ou des travaux réalisés à la main.

Le grillage sera "non-conducteur" et insensible à l'action de l'eau, de la plupart des produits chimiques et des micro-organismes, sa coloration sera inaltérable dans la masse

### 3.5.3 FOURREAUX ANNELES

En polyéthylène normalisé série TPC double paroi type Dynothène conforme à la norme NF C 68 171 et NF EN 50086-2-4

Code couleur :

- Couleur rouge : liaisons électriques + éclairage public
- Couleur jaune : gaz
- Couleur bleue : eau potable
- Couleur verte : télécom

Les diamètres normalisés :

- diamètre 63 mm en couronne pour l'éclairage public basse tension
- diamètre 90 mm en couronne pour l'éclairage public haute tension
- diamètre 160/200 mm en barre pour traversée de chaussée

### 3.5.4 FOURREAUX LISSES

En PVC compact gris clair type gaine TLST, en barre de 6ml à emboîture prém manchonnée, conforme à la norme NF T 54 018.

Les diamètres extérieurs normalisés :

- diamètre 28 mm
- diamètre 45 mm
- diamètre 60 mm
- diamètre 80 mm

### 3.5.5 RESEAU D'ADDUCTION D'EAU POTABLE

La provenance des matériaux et des fournitures sera agréée par le Maître d'Œuvre et précisée lors de la remise des plis.

**Les matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages doivent satisfaire aux prescriptions du « Cahier de prescriptions techniques du réseau d'eau potable » de la CAECE. (Document en annexe au DCE).**

#### **3.5.5.1 Généralités - Implantation**

La canalisation aura un diamètre intérieur tel qu'il est indiqué sur les plans du réseau AEP joints au présent dossier.

La profondeur de pose est au minimum de 1.20m par rapport à la génératrice supérieure. Les protections, les distances par rapport aux réseaux existants ou projetés sont au minimum de 0.40m.

Dans certains cas, pour le croisement des autres ouvrages, la profondeur de pose pourra être augmentée.

#### **3.5.5.2 Normes et qualité des matériaux**

**L'attestation de conformité à la norme et aux prescriptions complémentaires de qualité est fournie par l'utilisation de la marque NF ou d'une autre norme équivalente applicable en France en vertu d'accord internationaux ; en tout état de cause, il appartient au soumissionnaire d'apporter au maître d'ouvrage la preuve de la conformité de ses produits aux exigences spécifiées.**

Les matériaux employés doivent disposer d'une Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) délivrée par un laboratoire habilité par le ministère chargé de la santé en application de l'article R 1321-52 du code de la santé publique. Les matériaux employés devront être conformes aux normes NF EN 15-61 et EN 545.

#### **Conduite de Distribution**

Le diamètre des canalisations devra faire l'objet d'une justification hydraulique avec note de calcul à soumettre à «La Régie de L'eau».

Les conduites seront conformes à la norme EN 545-2002.

A chaque point bas sera installée une vidange. A chaque point haut sera posée une ventouse automatique 3 fonctions de chez Bayard ou équivalent, sous regard, ou d'un autre dispositif soumis à validation de la régie.

Toute canalisation en antenne devra, à son extrémité, être équipée d'une vidange.

Les conduites seront en fonte pour le diamètre  $\geq 150$  mm. Les conduites de diamètres  $< 100$  mm pourront être en PEHD. Les conduites de diamètre compris entre 100 et 150 mm seront en fonte ou en PEHD, à l'appréciation de «La Régie de L'eau», en fonction des cas.

Le verrouillage se fera de préférence par joint verrouillés. Les longueurs de verrouillage seront précisées sur les plans d'exécution, et conformes aux prescriptions fournisseurs.

L'entrepreneur devra fournir les notes des calculs des vannes de sectionnement devront être posées de manière à ce

-qu'aucun tronçon en fonte de plus de 200 mètres ne puisse être isolé.

-qu'aucun tronçon en PEHD de plus de 100 mètres ne puisse être isolé.

Après la pose d'un Té, trois vannes de sectionnement devront être installées.

La distance longitudinale à respecter avec d'autres canalisations et ouvrages est de 40 cm minimum. Il est interdit de superposer, sur les conduites d'eau potable, tout autre réseau.

L'implantation des conduites se fera préférentiellement sous l'emprise de trottoirs existants ou futurs ou sous espace vert, suivant un tracé strictement parallèle aux alignements, à une distance d'un mètre minimum des limites de propriété.

Le réseau est dans la mesure du possible maillé afin d'assurer la circulation et sécuriser le fonctionnement.

Chaque conduite de distribution sera raccordée sur le réseau principal à partir d'un Té équipé d'une vanne installée sous bouche à clé. Les selles de prise en charge ne sont autorisées qu'avec l'accord de «La Régie de L'eau».

### **Vannes**

Les vannes sont du type Robinets-vannes à opercule PFA 16 bars posés sous bouche à clé.3043. Le sens de fermeture des vannes de réseau sera antihoraire (FAH).

### **Poteaux Incendie**

Les poteaux incendie doivent être conforme et homogène au parc incendie existant. Les poteaux incendie sont de type « SAPHIR » (type choc) de chez BAYARD DN100 (60 m3/h), incongelable à prise apparentes. Ils seront posés avec une vanne sous bouche à clé, le raccordement sur la vanne sera également en Fonte verrouillée.

- Pression de Fonctionnement Admissible (PFA) 16 bar.
- Débit normalisé = 60 m3/h.
- Pression minimum d'alimentation à ce débit = 1 bar.
- Températures d'utilisation = + 1°C à + 65°C.
- Eau potable ou eau brute dégrillée à 2 mm.
- Gamme :
  - DN 100 admission 100 - 1 prise symétrique DN 100 et 2 prises symétriques DN 65.
- Hauteur d'incongelabilité = 1.00 m

Les poteaux incendie seront de type choc

Les Poteaux sont installés de manière conforme à la norme NF 62-200, en particulier :

- ✍ Un socle provisoire pourra être demandé par la MOE, celui-ci pourra être démolie avant la réalisation de la dalle définitive
- ✍ un socle de propreté en béton entourera les poteaux d'une surface de 80cm\*80cm
- ✍ les poteaux seront implantés à une distance de 50 cm minimum de tout obstacle.
- ✍ ils seront posés sur un socle d'ancrage en béton
- ✍ un dispositif de drainage pour vidange (pierrée) sera installé.
- ✍ Un cavalier de protection sera installé autour des poteaux implantés à proximité des stationnements de voiture, voies de circulation ou zone de retournement.

Les implantations des Poteaux incendie devront avoir été validées au préalable avec le SDIS 91 (prev-est@sdis91.fr / 01 60 76 06 70), puis par «La Régie de L'eau».

### **Bouches à clé**

Les bouches à clé seront impérativement en fonte avec tête amovible, aimanté, de hauteur réglable, de forme hexagonale pour les vannes de sectionnement

- ↳ Ronde pour les vannes de branchement. Elles seront installées avec tube allonge, tige allonge, tabernacle.
- ↳ En cas d'implantation sous espace vert, elles devront être entourées d'un carré maçonné en béton (15 X 15 cm).

### **Purges/vidanges**

- Canalisation de diamètre < 250 mm : Les purges auront de préférence pour sortie une bouche de lavage antipollution, incongelable, implantée sous trottoir. Elles sont équipées d'un robinet 1/4 de tour sous bouche à clé de forme ronde. Le diamètre du branchement est de DN 25 ou DN 40 mm. Le raccordement se fait par prise en charge ou sur plaque pleine.

- Canalisation de diamètre  $\geq$  250 mm : Les purges seront mises en place par un branchement de DN 63 ou supérieur. Elles auront pour exutoire un puits sec, puisard ou un réseau pluvial mais jamais un réseau d'eaux usées.

### **Ventouse**

Elles seront de type automatique, PFA 16 bar, de marque BAYARD de préférence, avec robinet d'isolement indépendant, sous regard de 1 mètre de diamètre

### **Robinet d'arrêt**

De type 1/4 de tour en laiton ou en bronze, à boisseau sphérique, à prise sur le dessus, PFA 16 bar, fermeture anti-horaire (FAH).

### **Autres pièces**

Demander l'agrément à «La Régie de L'eau».

## **3.5.6 Telecom - Télédistribution**

### **3.5.6.1 Fourreaux.**

Les fourreaux mis en place seront constitués par les matériaux suivants :

- En matière plastique de couleur gris, série TPC 1 type Dynothène agréé par ERDF-GRDF
- En P.V.C. gris conforme à la Norme NF T 54-018 labellisé NF agréé par France Télécom

### **3.5.6.2 Grillages avertisseurs**

Ils seront du type avertisseur pour ouvrages enterrés, largeur 0,40 m de couleur appropriée pour chaque réseau, en polyéthylène H.R. renforcé par deux feuillards longitudinaux en polypropylène.

### **3.5.6.3 Chambres de tirage**

Les ouvrages seront réalisés en béton armé préfabriqué conforme à la Norme NF P.98-050 de type L0T, L1T, L2T, L3T, L5T.

#### **3.5.6.4 Couvertures de chambre**

Les couvertures de chambre seront conformes aux spécifications techniques :

##### **3.5.6.4.1 sous trottoir et parking (classes 250 KN)**

CNET L 1533 et NF P 98-312 en acier moulé nuance E 23.45 M ou 280.480 M :

##### **3.5.6.4.2 sous chaussée (classe 400 KN)**

CNET L. 1532 et NF P 98-312 en acier moulé nuance E 26.52 M ou 320.560 M

#### **3.5.7 Eclairage Public**

##### **3.5.7.1 Mise à la terre**

Par prise de terre individuelle.

Celle-ci sera constituée :

- Par un conducteur en cuivre d'au moins d'une section ne pouvant être inférieure à 25 mm<sup>2</sup> disposé dans une tranchée d'au moins 0,80 m de profondeur.

La liaison entre matériaux de natures différentes ne devra pas se trouver au contact direct avec le sol.

##### **3.5.7.2 Fourreaux**

Le fourreau en polyéthylène annelé utilisé sera de type TPC 10 couleur rouge (Ø 90 ou 60 mm), conformément à la norme NFC-68171. Il sera posé à 10 cm du fond de fouille dans un lit de sable de 20 cm d'épaisseur et signalé par un grillage avertisseur plastifié rouge de 30 cm de largeur mis en place à 40 cm au-dessus du fond de fouille. Il devra être aiguillé d'un fil nylon. Le raccordement entre chaque couronne sera effectué à l'aide de manchons.

##### **3.5.7.3 Chambres de tirage :**

Les chambres de tirage posées sous trottoir seront de type EP 80 en béton, préfabriquées de dimensions intérieures 1040 x 1040 mm, profondeur 987 mm et équipés d'un tampon de fermeture hydraulique carrée de 880 x 880 en acier 125 kN sous trottoir (piétons), en 250 kN sous trottoir (carrossable) et 400 kN (sous chaussée).

Le fond de la chambre sera recouvert d'un lit de caillou servant de drain.

Les chambres préfabriquées avec fond seront percées pour une évacuation naturelle de l'eau.

Les fourreaux débouchant dans les chambres et les regards seront bouchonnés au plâtre afin de limiter la propagation de l'eau et des gaz éventuels.

### **3.6 MACONNERIES ET SOUTÈNEMENTS**

#### **3.6.1 OUVRAGES EN GABIONS**

##### **3.6.1.1 Consistance et description des travaux**

Les travaux comprennent toutes les prestations telles qu'elles figurent au bordereau des prix unitaires. L'entreprise aura à sa charge toutes fournitures et travaux pour l'entier et parfait

achèvement des divers ouvrages.

Le lot « ouvrage en gabions double torsion » comprend la fourniture, le transport, le façonnage et l'installation des matériaux et tous travaux nécessaires pour l'exécution des ouvrages, compris la fourniture des cages de gabions, les cailloux de remplissage, le géotextile et les matériaux de remblai arrière nécessaires.

Tous les travaux seront exécutés suivant les normes, décrets, arrêtés et règlements en vigueur.

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et pose de protections antichute (gardes corps provisoires) dès que les murs en gabions sont exécutés en première phase jusqu'à la pose des gardes corps définitifs prévus en phase finitions.

### **3.6.1.2 Spécifications relatives aux matériaux et produits**

#### Qualité et provenance des matériaux

D'une manière générale, l'origine et la provenance des matériaux sont laissées au choix de l'entreprise. Elles devront être soumises préalablement à l'agrément du maître d'œuvre. Les matériaux non agréés par le maître d'œuvre, quelle que soit leur origine, ne pourront être utilisés sur le chantier.

#### Matériaux pour structures gabions double torsion

Les cages de gabion utilisées seront conformes aux exigences des normes NF P 94-325-1 « Ouvrages en gabions double torsion » & NF P 94-325-2 « Ouvrages en gabions en grillage métallique à maille hexagonale double torsion ». Le grillage constitutif du gabion sera à mailles hexagonales double torsion de type 80x100mm et de diamètre 2.7mm en conformité à la norme EN 10223-3. Les grillages constitutifs des cages de gabion ne pourront pas être fabriqués par soudure, les cages métalliques constituées de treillis soudé ou panneau électro soudé seront proscrites. Le fil métallique du grillage devra être revêtu de GALFAN (Alliage eutectique Zinc 95% Aluminium 5%, mishmétal et métaux rares) conformément à la norme EN 10244-2. Les cages auront une hauteur de 0.50 ou 1.0 m ( $\pm 5\%$ ) et une longueur de 1.50, 2.0 ou 4.0m ( $\pm 5\%$ ).

Pour des applications en site aquatique ou en milieu agressif, le revêtement GALFAN du fil devra obligatoirement être plastifié sur une épaisseur d'au moins 0,4mm sur le rayon du fil. Le revêtement organique sera de type PA6 et présentera une épaisseur de 0.8mm sur le diamètre conformément à la norme EN10245-5.

Le revêtement du fil ne pourra être de qualité inférieure à celle permettant d'atteindre la durée de vie de l'ouvrage, en fonction de l'agressivité environnementale du milieu, conformément à l'annexe A de la norme EN 10223-3 :2013.

Les structures doivent justifier de tests de vieillissement et de résistance à la corrosion conformément au paragraphe 6.7 de la norme EN 10223-3. Les justifications de performance devront être établies par un laboratoire indépendant.

Le grillage constitutif des gabions de maille 80x100 et fil 2.7mm devra être testé à la traction selon la méthode décrite dans le paragraphe 9 de la norme EN10223:2013 et devra présenter une résistance à la traction minimale de 50kN/m.

Les opérations de ligature pour fermer et lier les cages adjacentes seront réalisées à l'aide d'agrafes métalliques en acier inoxydable ayant un diamètre de 3mm et une résistance à la rupture de 1700MPa. Ces agrafes mises en place à l'aide de pinces spéciales ou d'outils pneumatiques devront être fermées en recouvrement sur au moins la moitié de leur périmètre.

En dehors des structures de longueur 1,50m, les gabions seront munis de diaphragmes tous les



mètres.

Les accessoires utilisés pour le montage et l'assemblage des cages de gabions (agrafes et tirants) devront être conformes aux exigences des normes NF P 94-325-1 & NF P 94-325-2. La ligature des cages se fera obligatoirement à l'aide d'agrafes métalliques ayant un revêtement de même nature que les cages de gabions. Les agrafes seront disposées à chaque maille (Soit un espacement maximum de 10cm) à l'aide de pinces spéciales ou d'outils pneumatiques et devront être refermées en recouvrement sur au moins la moitié de leur périmètre.

Les cages seront manufacturées sous contrôle qualité de type ISO 9001:2008.  
Le fournisseur devra être certifié ISO 9001.

Le fabricant devra fournir une justification de la performance ou durabilité des produits et/ou revêtements proposés.

Le fabricant devra également pouvoir fournir à la demande de l'entreprise tous les certificats nécessaires, délivrés par un organisme certificateur agréé et attestant du niveau de contrôle de l'assurance de la qualité au sein de la fabrication. Chaque fardeau livré sur le chantier disposera au moins d'un label d'identification avec le diamètre du fil, le type de revêtement, la maille, et la dimension du produit.

#### Les cailloux et blocs de remplissage

Sauf spécifications contraires, pour le remplissage des cages de gabion conformément aux exigences des normes d'exécution des ouvrages gabions NF P 94-325-1 & NF P 94-325-2, il conviendra d'utiliser de préférence des cailloux de classe granulaire 90/180mm conformes à la norme EN 13383-1.

La qualité des cailloux utilisés devra répondre au moins aux critères fixés dans la norme NF P 94325-1 ; de préférence les cailloux seront issus de roches sédimentaires carbonatées, siliceuses ou de roches magmatiques et métamorphiques, dures à moyennement dures. Ce matériau devra être propre, avoir une forme homogène dans ses trois dimensions et être constitué de matériaux roulés ou concassés. Les cailloux de petites dimensions susceptibles de passer à travers la maille ne pourront pas être utilisés pour le remplissage des cages de gabion dans la zone du parement extérieur de l'ouvrage.

Le matériau de remplissage présentera les caractéristiques minimales suivantes :

Nature de la roche		Dureté	Critères retenus
Roches sédimentaires carbonatées	Calcaires rocheux divers : calcaires rossières, tufs, avertins, ...	dure	MDE ≤ 45
		dureté moyenne	MDE > 45 et ρ <sub>d</sub> > 1,8
Roches sédimentaires siliceuses	Grès, poudingues, brèches	dure	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45
		dureté moyenne	LA > 45 ou MDE > 45 et FR ≤ 7
Roches magmatiques et métamorphiques	Granite, basalte, gneiss, schistes métamorphiques, ..	dure	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45
		dureté moyenne	LA > 45 ou MDE > 45 et FR ≤ 7

MDE : coefficient micro-Deval en présence d'eau (norme NF EN 1097-1)

LA : coefficient Los Angeles (norme NF EN 1097-2)

ρ<sub>d</sub> : masse volumique (norme NF EN 13383-2) en t/m<sup>3</sup>

FR : coefficient de fragmentabilité (norme NF EN 1097-2)

Les cailloux de remplissage seront :

Pour les faces vues (calepinées), sur une épaisseur d'environ 0,30 m : calcaires à millioles du Lutécien beige du bassin de Saint Maximin (60), de granulométrie 90/180 mm, Degan  
En remplissage : calcaire gris du bassin de Marquise (62), granulométrie 90/130 mm, duboulonnais

Avant agrément et à la demande du maître d'œuvre, le fournisseur devra justifier des résistances du matériau de remplissage au gel/dégel suivant la norme EN 13383-2 ainsi qu'à la fragmentation suivant la norme EN 1926.

#### Les matériaux de remblai

Les matériaux de remblai utilisés à l'arrière de l'ouvrage en gabion devront être sélectionnés de façon à satisfaire aux propriétés exigées par la conception. Ces matériaux devront également répondre aux critères de la norme NF P 94325-1.

#### Le géotextile de filtration

A l'interface entre le terrain naturel et les structures gabions, un géotextile de filtration type MacTex N ou équivalent en géotextile non tissé sera disposé afin d'empêcher tout transfert de matériau à travers le parement.

Ce géotextile ou produit apparenté devra être conforme aux normes EN 13251 et EN 13252 et avoir les caractéristiques suivantes :

Selon la norme NF EN ISO 9864 : une masse surfacique  $\geq 110\text{g/m}^2$

Selon la norme NF EN ISO 10319 : résistance à la traction sens production  $\geq 8\text{ kN/m}$  et allongement à l'effort maximum  $\geq 50\%$

Selon la norme NF EN ISO 12956 : ouverture de filtration  $< 135\text{ }\mu\text{m}$ .

Les lès feront l'objet d'un recouvrement minimal de 40 cm ou seront assemblés par couture.

#### Le dispositif de drainage

A l'interface entre le terrain naturel et les matériaux de remblai, un géocomposite de drainage type MacDrain W ou équivalent en monofilaments extrudés doté d'une âme drainante en polypropylène

associé à deux géotextiles non tissés filtrants sera disposé pour collecter les eaux de ruissellement et d'infiltration à l'amont de l'ouvrage gabion.

Le géocomposite de drainage sera raccordé à un drain placé parallèlement à l'arrière de l'ouvrage et connecté au réseau d'évacuation des eaux du chantier.

Le géocomposite de drainage présentera les caractéristiques minimales suivantes :

Caractéristiques du Géocomposite	Norme de référence	Valeur	
Résistance à la traction	EN ISO 10319	$\geq 17\text{kN/m}$	
Capacité drainante dans le plan	EN ISO 12958	<u>Gradient <math>i = 0.10</math></u>	<u>Gradient <math>i = 1</math></u>
Sous 20 kPa		$\geq 0.22\text{l/s/m}$	$\geq 1.1\text{l/s/m}$
Sous 100kPa		$\geq 0.16\text{l/s/m}$	$\geq 0.80\text{l/s/m}$
Ouverture de filtration du géotextile non tissé ( $O_{90}$ )	EN ISO 12956	$90\text{ }\mu\text{m} < O_{90} < 120\text{ }\mu\text{m}$	

#### Réception des matériaux et produits avant emploi

Le fournisseur apportera la preuve à la livraison du niveau de qualité des matériaux ou produits qu'il propose, en les accompagnants de certificats de contrôle inclus dans son système d'assurance qualité. La réception et le contrôle de la qualité des matériaux se feront conformément aux exigences des normes NF P 94-325-1 & NF P 94-325-2.

Les fiches techniques ou les informations sur les caractéristiques des éléments de type Gabions doivent comporter clairement le nom du fournisseur, la dénomination du produit et les revêtements des fils qui le constitue.

Le maître d'œuvre se réserve le droit, en cas d'anomalie ou de doute sur les matériaux livrés, de prélever directement des échantillons sur les cages en vue de procéder à des essais de contrôle dans un laboratoire agréé par lui. Toute livraison non conforme sera refusée et évacuée aux frais de l'entrepreneur. Les frais d'essais éventuels réalisés en sus et donnant des résultats non satisfaisants seront facturés à l'entrepreneur.

Une notice de mise en œuvre, explicitant " les règles de l'art " à respecter en matière de montage de gabions sera fournie par le fabricant et fournisseur lors de la livraison sur chantier.

Ce document servira de référence pour l'ensemble du chantier.

#### Caractéristiques des structures gabion double torsion

Les caractéristiques des structures gabion sont des informations nécessaires pour la justification de la stabilité de l'ouvrage de soutènement.

Avant agrément et à la demande du maître d'œuvre, le fournisseur devra donc également pouvoir fournir sur simple demande les caractéristiques intrinsèques du gabion fourni, à savoir la performance ou durabilité des grillages double torsion constitutifs des structures (résultats de tests menés et justifiant de la résistance à la corrosion selon la nature du revêtement), la contrainte admissible à la compression ainsi que la contrainte admissible au cisaillement. Ces données propres à chaque procédé de fabrication des produits et à chaque fournisseur devront être basées sur des expériences comparables et/ou des expérimentations représentatives menées en laboratoire permettant de contrôler, si besoin, les méthodes d'évaluation des différentes informations fournies.

### 3.6.2 MATERIAUX POUR OUVRAGE COULEES EN PLACE

#### Constituants et produits

- Provenance : Les constituants et produits sont conformes aux exigences des normes AFNOR ou à défaut aux avis du ministère de l'Équipement. Leurs provenances sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre avant le commencement du chantier.
- Ciment : Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF P 15-301. Il est de type C.P.J C.E.M II/A classe 32.5. Le ciment présente les caractéristiques définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170 relatives au temps de prise, au retrait maximal, à la maniabilité du mortier et à la teneur en C3A.
- Granulats : Suivant les caractéristiques de la norme NF EN12620, les granulats répondent aux exigences minimales des catégories ci-après :

Classe granulats	D.III
Los Angeles + Micro Deval	≤ 55
Coefficient d'aplatissement- A	A<20
Propreté des gravillons- P	P≤ 2%
Sables :	
Propreté des sables – P.S	P.S> 60
Friabilité des sables- F.S	F.S≤ 60
Variation Module de Fitness –VMF	±0,4

Granulat alluvionnaire non concassé.

En tout état de cause, le choix des granulats composant le béton classe B35 sera soumis à l'accord du Maître d'œuvre, ainsi que la centrale envisagée pour la fabrication du béton.

- Eau : L'eau utilisée pour la fabrication du béton est de type 2, conformément à la norme NF P 98-100. Son origine sera soumise à l'acceptation du Maître d'œuvre.
- Adjuvant : Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2. L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6%
- Produits en relation avec la mise en œuvre :

- Produit de cure : Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. A l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure sont conformes à la norme NF P 18-370. Les films de protection utilisés sont de couleur clair ou transparent. Ils ne présentent pas de discontinuité.

- Produits de protection des ouvrages existants : La protection, lors de la réalisation du chantier, des ouvrages existants tels que les façades d'immeubles, candélabres, calepinage en pavés, bordures, etc. se fait soit par l'application d'un produit de protection qui facilite le nettoyage ultérieur, soit par la mise en place d'un film plastique de protection.

**L'entreprise fournira une planche d'essai de 5m2 qui devra faire l'objet d'une validation conjointe de la MOE et de la MOA.**

Si pour des raisons climatiques, planning et ou/phasage certaines zones en contiguës ne sont pas réalisés en même temps, les bétons ne devront pas présenter de différence de teinte.

#### 3.6.2.1 Aciers pour béton armé

Suivant fascicule 4, titre 1 du C.C.T.G.

Pour les barres filantes, les aciers utilisés dans le béton armé seront à haute limite élastique et à adhérence améliorée,

- De la classe Fe E 40 A et Fe E 40 B pour les  $\varnothing < 20$  mm
- De la classe Fe E 40 B pour les  $\varnothing > 20$  mm

Pour les cadres et étriers, les aciers utilisés dans le béton armé seront,

- De la classe Fe E 22 ou Fe E 40 A

### **3.7 MOBILIERS**

L'Entrepreneur devra la fourniture et pose des mobiliers urbains, selon les modèles retenus, par fixation sur dé de fondation en béton ou par scellement dans un plot béton coulé en place. Il sera tenu de prendre auprès du fournisseur tous renseignements utiles afin d'employer les matériaux, matériels et méthodes tout à fait appropriées à la pose des éléments de mobilier prévus et de donner aux massifs de fondation les dimensions adaptées.

Tout élément de mobilier mis en œuvre devra au préalable avoir reçu l'agrément du Maître d'ouvrage ainsi que celui du Maître d'œuvre.

L'entreprise comprend l'ensemble des travaux de fouilles et terrassements complémentaires nécessaires à cette opération.

L'Entrepreneur veillera à ne pas endommager les plates-formes et ouvrages existants lors de la pose du mobilier. Il sera entièrement responsable de toutes dégradations qu'il pourrait provoquer.

Il sera apporté un soin tout particulier au moment du réglage des éléments de mobilier tant en alignement, en verticalité ou encore en horizontalité. L'Entrepreneur veillera d'autre part à effectuer une implantation des éléments de mobilier de manière rigoureusement conforme aux plans joints au présent document.

#### **3.7.1 POTELET FIXE**

Fourniture et mise en œuvre de potelets, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité », diamètre 76 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, embout inox

#### **3.7.2 POTELET AMOVIBLE**

Fourniture et mise en œuvre de potelets amovibles, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité », diamètre 76 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, embout inox

#### **3.7.3 BORNE ESCAMOTABLE MANUELLE**

Fourniture et pose de borne escamotable manuelle, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité », diamètre 76 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, embout inox

#### **3.7.4 BANC**

Fourniture et mise en œuvre de bancs en acier et bois, modèle « Cinéo » de chez « Univers et cité », couleur RAL 7012 akzonobel mars 2525 sur la place pour les parties métalliques, lames en robinier, longueur 1835 mm

### 3.7.5 BANQUETTE

Fourniture et mise en œuvre de banquette en acier et bois, modèle « Cinéo » de chez « Univers et cité », couleur RAL 7012 pour les parties métalliques, lames en robinier, longueur 1835 mm Banc Ligne « Cinéo » de chez Univers et Cité, ou équivalent

### 3.7.6 CORBEILLE

Fourniture et mise en œuvre de corbeilles métalliques, modèle « Luna » de chez « Univers et cité », diamètre 500 mm, hauteur finie 800 mm, couleur RAL 7012 akzonobel mars 2525

### 3.7.7 BARRIERE DE PROTECTION

Fourniture et mise en œuvre de barrières, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité », longueur 1000 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, partie haute en inox

### 3.7.8 DOUBLE BARRIERE PIVOTANTE

Fourniture et mise en œuvre de deux barrières, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité », longueur 1000 mm, hauteur finie 900 mm avec deux poteaux récepteurs et un poteau principal à axe, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, partie haute en inox

### 3.7.9 ARCEAUX VELOS

Ligne « Cinéo » de chez Univers et Cité, ou équivalent

Il est prévu la fourniture et pose d'arceaux vélo en acier aux endroits indiqués sur les divers plans joints au présent dossier.

Ces arceaux vélo ont sommairement les caractéristiques suivantes :

Construction :

- \* tube acier 80x40 mm
- \* hauteur hors sol 900 mm, largeur 400 mm
- \* finition par zingage + poudrage polyester cuit au four
- \* RAL 7012 et akzonobel mars 2525 sur la place,

### 3.7.10 ARCEAUX MOTOS

Fourniture et mise en place d'arceaux motos ligne Cinéo de chez Univers et Cité ou équivalent, hauteur 900 mm, largeur 600 mm, RAL 7012 sur rues, signalétique incluse, compris massif béton

### 3.7.11 ARCEAUX VELOS SIGNALÉTIQUE

Ligne « Cinéo » de chez Univers et Cité, ou équivalent

Il est prévu la fourniture et pose d'arceaux vélo signalétique en acier aux endroits indiqués sur les divers plans joints au présent dossier.

Ces arceaux vélo ont sommairement les caractéristiques suivantes :

Construction :

- \* tube acier 80x40 mm
- \* hauteur hors sol 2700 mm, margeur 400 mm
- \* panneau vélo recto-verso
- \* finition par zingage + poudrage polyester cuit au four
- \* RAL 7012 akzonobel mars 2525 sur la place,

### **3.7.12 ARCEAUX MOTOS SIGNALÉTIQUE**

Ligne « Cinéo » de chez Univers et Cité, ou équivalent

Il est prévu la fourniture et pose d'arceaux vélo signalétique en acier aux endroits indiqués sur les divers plans joints au présent dossier.

Ces arceaux motos ont sommairement les caractéristiques suivantes :

Construction :

- \* tube acier 80x40 mm
- \* hauteur hors sol 2700 mm, margeur 400 mm
- \* panneau motos recto-verso
- \* finition par zingage + poudrage polyester cuit au four
- \* RAL 7012 akzonobel mars 2525 sur la place,

### **3.7.13 CHASSE-ROUE BOIS**

L'entreprise devra :

- Fourniture et mise en place de chasse-roues en bois dur type chêne, de section 260mmx140mmxL1800mm, chanfreinés, fixés sur profilé acier (type HEA 200x200mm), scellés dans massifs bétons (dépose -repose de briques), tel que décrit dans les pièces graphiques et écrites, y compris études, notes de calcul et toutes sujétions
- Fourniture et mise en place de chasse-roues en bois dur type robinier, de section 260mmx140mmxL1800mm, chanfreinés, encoches pour laisser filer l'eau pluviale, spitté dans les dalles préfabriquées béton du parvis, tel que décrit dans les pièces graphiques et écrites, y compris études, notes de calcul et toutes sujétions

### **3.7.14 BLOCS DE GRES**

Fourniture et pose de blocs de grès de carrière ou de récupération à proximité du site, diamètre environ 1 m, en protection de certaines zones du projet. Les blocs seront validés préalablement à la pose par le MOE (en carrière ou sur dépôt).

### **3.7.15 GARDE CORPS POSE SUR PLATINE**

Garde-corps en métal (acier plat soudé et maille acier inox) et main courante en robinier fixés très

solidement sur fer plat en T par platine spittées dans les dalles béton Eurodal + cabochons de protection des têtes de boulons, y compris fixations métalliques et scellements (Longueur entre poteaux 1.20 m).

Parties métalliques thermolaquées RAL 1019 et akzonobel mars 2525 sablé pour la place. Y compris toutes sujétions. Echantillons de longueur 2 mètres à fournir pour validation par MOE-MOA avant la commande et la pose.

### 3.7.16 POINTS D'APPORT VOLONTAIRE

Description des conteneurs :

Conteneurs à verre de chez Astech, 5m<sup>3</sup> pour borne Maine avec préhension Kinshofer, plateforme piétonnière débordante en acier antidérapant galvanisé. Isolation des trappes de fond du conteneur, Kinshofer. Goulotte Maine pour le verre, préhension Kinshofer, joint anti-odeur, couleur RAL 7012.

Conteneurs DMR-EJM de chez Astech, 5m<sup>3</sup> pour borne Maine, préhension Kinshofer, plateforme piétonnière débordante en acier galvanisé. Goulotte Maine pour EJM, clapet antifeu aluminium anodisé 300x160mm, préhension Kinshofer, joint anti-odeur, **trappe XL pour gros volumes**, couleur : RAL 7012.

Conteneur OM de chez Astech, 5m<sup>3</sup> pour borne Maine, préhension Kinshofer, plateforme piétonnière débordante en acier antidérapant galvanisé. Goulotte Maine pour ordures ménagères, version 110ltr avec ouverture par pédale, préhension Kinshofer, joint anti-odeur, couleur : RAL 7012.

Préforme béton et équipement de chez Astech :

Préforme béton 5m<sup>3</sup> sans ancrage, cadre de finition pour revêtement débordant.

Plate-forme de sécurité pour béton 5m<sup>3</sup> et conteneur 4m<sup>3</sup>.

Plate-forme de sécurité pour béton 5m<sup>3</sup> et conteneur 5m<sup>3</sup>.

## 4 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 4.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

#### 4.1.1 PIQUETAGE - DOSSIER D'EXECUTION - DISPOSITIONS GENERALES

L'entrepreneur devra conserver avec soin les bornes de propriété, les repères de nivellement, les témoins d'axes et tous objets de cette nature qui lui auraient été fournis ou indiqués pour la conduite des travaux.

L'entrepreneur exécutera à ses frais ou fera exécuter par le géomètre de l'opération les implantations de tous les ouvrages prévus à son marché. Il aura éventuellement à subir toutes les conséquences de ses erreurs.

Les opérations de piquetage et de constitution des dossiers ou documents d'exécution doivent être effectués suivant le mode défini à l'article 27 du CCAG, à savoir :

- reconnaissance et définition du tracé par le Maître d'Œuvre
- implantation du tracé en coordonnées, piquetage et relevé topographique par



### **l'Entrepreneur**

- 15 jours après la notification du Marché, l'Entrepreneur devra remettre au Maître d'Œuvre les documents suivants :
  - \* sous détail des prix
  - \* planning d'exécution des travaux
  - \* exposé sommaire des méthodes de chantier projetées
  - \* spécifications et PV d'épreuves des matériaux et matériels utilisés
  - \* explication et description des autocontrôles envisagés en cours de chantier
  - \* schéma d'organisation et de suivi de l'évacuation des déchets

Conformément au C.C.A.G., ces documents seront remis en trois exemplaires.

Le Maître d'Œuvre retournera à l'Entrepreneur dans un délai de 15 jours qui suivent leur réception les plans et dessins, les notes de calculs et les études définitives visés ou revêtus de ses observations et demandes éventuelles.

#### **4.1.2 ACCES CHANTIER**

Les accès, cheminements et aires de stockage seront préparés préalablement, à savoir par décapage de la terre végétale (ou des matériaux de revêtement), mis en dépôt provisoire, utilisation de matériaux issus des zones de déblais, traitement des matériaux sur place pour obtention d'une plateforme PF2 et apports de matériaux 0/20 ou autres avec un revêtement en enduit bicouche pour constitution d'un corps de roulement d'une épaisseur et tenue suffisante par rapport aux engins prévus avec ; remise en état, retrait des matériaux d'apport, décompactage du sous-sol avant remise en place de la terre végétale. Leur tracé et aménagements devront satisfaire aux préconisations suivantes :

- La non remise en cause de la traficabilité de ces pistes par tout temps pour l'avancée du chantier
- La non dégradation et souillure des axes routiers ou chemins empruntés par les camions ou autres engins
- La non pollution des terrains

Tout accès ou stockage hors de ces emprises devra faire l'objet d'un accord préalable de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

Le plan des tracés des pistes et de la gestion du trafic devra être présenté au maître d'œuvre pour validation

La réalisation de l'ensemble des pistes (terrassements, empierrement, drainages, accès, signalisation) et leur entretien (rechargement, curage, reprofilage, compactage, etc.) pendant la durée des travaux, ainsi que le gardiennage, l'entretien et le nettoyage des intersections avec la voirie sont à la charge de l'entrepreneur.

#### **4.1.3 INSTALLATION ET SIGNALISATION DE CHANTIER**

Avant le démarrage des travaux l'entrepreneur établit ses installations de chantier.

Il pose les clôtures de chantier et portails d'accès sur l'ensemble de l'opération après en avoir averti les autorités compétentes.

Un accès pour la circulation et le stationnement des véhicules en grave ou cailloux et un accès distinctif pour les piétons en béton devront être réalisés et maintenus propre pendant toute la durée du chantier.

La fourniture, la pose, l'entretien ainsi que le déplacement éventuel de la signalisation destinée à indiquer la direction de la base vie du chantier seront à la charge de l'entrepreneur. Celui-ci

devra également assurer, selon les besoins du chantier, la pose et la dépose de ces panneaux durant la phase des travaux.

La signalisation nécessaire à la réalisation complète de ses ouvrages est mise en place avant toute intervention et démontée en fin de travaux.

L'entrepreneur devra solliciter en temps utiles les autorisations réglementaires nécessaires à sa mise en place.

Les emprises de chantier seront définies en accord avec la maîtrise d'œuvre et le coordonnateur SPS et l'Entreprise établira un plan de ses installations pour validation.

#### **4.1.4 POSTE DE DISTRIBUTION PUBLIC PROVISOIRE**

L'entreprise doit :

- Fourniture et pose de poste transformateur provisoire 630 KVA de chez EPSYS
- Le câblage interne et externe,
- Les dispositifs de la mise à la terre,
- L'armoire de distribution provisoire sur le chantier
- Le démontage, enlèvement et remise état des lieux à la fin du chantier

#### **4.1.5 JOURNAL DE CHANTIER**

L'Entrepreneur est tenu d'ouvrir, dès le démarrage des travaux, un journal de chantier sur lequel seront consignés tous les renseignements relatifs à la marche de celui-ci et en particulier :

- La nature et le nombre des engins en fonctionnement ou en panne,
- La nature et la cause des arrêts de chantier,
- Toutes les prescriptions imposées au cours des travaux par le Maître d'Œuvre,
- Les remarques des représentants du Maître d'œuvre, des représentants du gestionnaire du réseau et les réponses de l'Entreprise.

Ce journal sera à la disposition permanente du Maître d'Œuvre qui devra, lui ou son représentant, le viser au moins une fois par semaine.

#### **4.1.6 NETTOYAGE - DEFRICHAGE**

Tous les matériaux à évacuer des chantiers seront considérés comme étant des déchets relevant du règlement de chantier joint au présent dossier et devront être évacués dans des décharges appropriées.

#### **4.1.7 NETTOYAGE DU TERRAIN**

Avant intervention sur le site, l'entrepreneur réalisera le nettoyage du terrain et l'évacuation aux décharges de tous les déchets, gravats ou objets situés dans l'emprise du terrain. Ce poste comprend l'ensemble des éléments existants (déchets divers, mur en béton,...)

Les objets et déchets divers enlevés des espaces à aménager ne doivent pas être stockés sur le chantier et seront évacués immédiatement.

En cas de défaillance d'une entreprise dans l'exécution du nettoyage des voies et abords du chantier, le titulaire devra mettre en place, à la demande du maître d'ouvrage ou du maître

d'œuvre une balayeuse mécanique afin d'assurer le maintien en bon état de propreté des zones concernées.

Les frais liés à la mise à disposition, à l'utilisation et à l'entretien de cette balayeuse seront entièrement à la charge de l'entreprise défaillante.

#### **4.1.8 DEFRICHAGE**

L'entrepreneur réalisera le défrichage de l'ensemble des végétaux du chantier et assurera leur évacuation.

Aucun brûlage de végétaux ne sera toléré sur le chantier.

#### **4.1.9 MATERIEL SUR LE CHANTIER**

Le Maître d'Œuvre pourra exiger que le matériel soit complété, s'il se révèle qu'il ne permet pas le respect du planning d'avancement. L'Entrepreneur devra accroître ses moyens sur le chantier dès qu'un retard de plus de trois jours sera apparu par rapport au planning d'avancement.

Le matériel de l'entreprise devra comporter les moyens de transport, de mise en œuvre des matériaux et de comptage correspondant aux cubes journaliers moyens. L'Entrepreneur justifiera les possibilités du matériel qu'il compte mettre sur le chantier en rapport avec le programme d'exécution qu'il aura établi.

#### **4.1.10 SONDAGE**

L'entreprise réalisera une série de sondage pour localiser avec précision les réseaux présents à l'endroit où elle intervient.

Après découverte, ces réseaux devront être protégés contre toute intervention ou dégradation.

Ensuite, les travaux pourront commencer.

Ces travaux seront réalisés en présence du personnel responsable des réseaux.

#### **4.1.11 PORTAIL MOTORISE ACCES DE CHANTIER ET VIDEOSURVEILLANCE**

L'entreprise VRD devra le déplacement de deux portails coulissants motorisés posé sur la ZAC en tranche ultérieure y compris massifs, raccordement électrique sur coffret base vie et fourniture de 20 badges Une boucle ou un autre système situé à l'intérieur devra permettre l'ouverture automatique pour la sortie quand le portail soit fermé. Des badges/commandements seront à disposition du MOA également.

L'entreprise devra la mise en place d'un système permettant faire la vidéosurveillance du chantier à partir des postes situés dans les installations de chantier et/ou dans la maison du projet, il faut prévoir la repose du matériel en place (5 caméras) sur des mats provisoires, avec une mise en route sur le logiciel EBOO (pour une consultation à distance par web). Les 5 caméras à remettre en place sont déjà disponibles.

#### **4.1.12 DEMOLITION ET EVACUATION DE LA BASE VIE**

Les travaux comprennent la dépose complète des installations provisoires de la base vie (vestiaires, sanitaires, réfectoire, bungalows, plateformes et toute structure associée), ainsi que la déconstruction de la plateforme d'assise (chaussée, grave, revêtement, etc.)

#### **4.1.13 DEPLACEMENT DE LA BASE VIE EN TRANCHE F**

Les travaux comprennent le démontage partiel ou complet des installations existantes de la base vie (baraquement, sanitaires, vestiaires, réfectoire, plateformes associées), leur transport et stockage temporaire si nécessaire, puis la réinstallation sur un nouvel emplacement conforme aux spécifications du maître d'ouvrage et dans le respect des règles de sécurité et d'hygiène en vigueur.

#### **4.1.14 CLOTURE, BARRIERAGE ET PORTAILS DE L'ENSEMBLE DU CHANTIER**

Les travaux comprennent la clôture, le barriérage et l'installation des portails pour l'ensemble du chantier.

#### **4.1.15 POUTRES MOTORISEES**

Les poutres motorisées sont des dispositifs autoportants, constitués d'une poutre en acier ou en aluminium haute résistance, montée sur un chariot coulissant motorisé. Elles permettent de sécuriser les accès routiers en offrant un contrôle automatique de la circulation des véhicules.

#### **4.1.16 POUTRES MOTORISEES**

L'entreprise doit, la fourniture, la pose, le déplacement autant que demandé et la dépose des poteaux bois permettant aux promoteurs de poser leurs câbles.

### **4.2 TERRASSEMENTS**

#### **4.2.1 PRINCIPES GENERAUX**

Tout terrassement exécuté devra permettre l'écoulement des eaux pluviales vers un exutoire afin de ne pas former de mares sur aucun point de chantier.

Cet écoulement pourra être réalisé en donnant une pente au fond de forme ou en réalisant des petits fossés permettant à l'eau de s'écouler pendant la période des travaux. Le coût de ces aménagements est compris dans les prestations « décapage de la terre végétale »

Les terres végétales non réemployées en phase finale, seront immédiatement évacuées en décharge.

#### **4.2.2 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES AUX TERRASSEMENTS**

L'entrepreneur devra tenir compte dans sa soumission de l'éventualité d'un terrain rocheux ou de présences de maçonneries inconnues rencontrées dans les fouilles, qui seront à démolir. Les poches de terrain seront comblées et compactées.

L'entrepreneur exécutera les démolitions éventuelles. Il prendra toutes les précautions nécessaires pour assurer une exécution conforme aux règles de l'art et aux normes de sécurité.

Les blocs erratiques ou débris de masse seront enlevés et évacués et remplacés par des terres de remblais de bonne qualité et pilonnées par couches de 0,20m.

#### 4.2.3 PREPARATIONS DES PLATES FORMES

Les niveaux des plates-formes de terrassements supérieurs seront réglés avec + ou - 0,02m de tolérances sur les côtes théoriques du projet.

Le compactage sera effectué de sorte que la densité du sol en place soit au moins égale à 95% de la densité sèche de l'optimum Proctor modifié.

#### 4.2.4 TERRASSEMENTS EN REMBLAIS

L'entrepreneur devra réaliser les remblais nécessaires à la réalisation des fonds de forme et niveaux tel que défini au paragraphe précédent. Les remblais proviendront soit des matériaux de déblais, s'ils sont jugés propres par le Maître d'Œuvre à être réutilisés pour le travail concerné, soit de matériaux d'emprunt agréés. Les matériaux devront en outre ; ne pas comporter de terre végétale. Les matériaux seront répandus par couches de 0,30 m sous l'emprise des voiries et des espaces verts et devront être soigneusement compactés.

Pour évacuer les eaux de plates-formes pendant l'exécution des terrassements, l'entrepreneur devra mener un remblai en toit et prévoir les saignées nécessaires. Il ne pourra prétendre à aucune indemnité en réparation des dommages subis du fait des eaux. La tolérance sur les remblais sera de plus ou moins 0,02 m.

#### 4.2.5 COMPACTAGE

La densité sèche du remblai après compactage devra atteindre au moins 95 % de l'optimum Proctor modifié.

Dans le cas où ce résultat ne serait pas atteint, les remblais devront être améliorés par incorporation de produits proposés à l'agrément du Maître d'Œuvre, et les essais repris jusqu'à obtention des résultats demandés.

#### 4.2.6 TERRASSEMENTS EN DEBLAIS

L'entrepreneur devra exécuter les terrassements en déblais nécessaires pour obtenir les fonds de forme des différents plans et niveaux tels que définis sur les plans de nivellement annexés.

Les déblais seront exécutés mécaniquement par des engins adaptés à la nature du travail à exécuter et du terrain rencontré.

L'entrepreneur réalisera :

- \* le dressement des surfaces
- \* le dressement des talus à 45° du fond de forme
- \* le réglage des surfaces des plateformes de terrassements supérieurs avec une tolérance de + ou - 0,02 m.

Les terres provenant des déblais seront soigneusement fermées, (merlons, buttes).

Elles seront :

- \* soit réutilisées immédiatement en remblai,
- \* soit stockées en un lieu fixé par la Société en vue de leur utilisation ultérieure,
- \* soit évacuées aux décharges publiques.

L'entreprise évacuera en décharge agréée les limons excédentaires situés dans la zone de stockage. Ceux-ci devront être triés avant d'être évacués afin d'être évacué dans la classe de décharge correspondante

Le merlon Parc 3 est localisé de l'autre côté d'une canalisation Gaz et GRDF.

Afin de réaliser les déblais mis en remblais pour réaliser du merlon Parc 3, l'entreprise devra prendre rendez-vous avec GRT Gaz et TOTAL afin de prendre en compte les contraintes liées à la traversée des canalisations en question. Un dossier spécifique selon demande des concessionnaires devra être réalisé et validé par les concessionnaires. Ce dossier devra comporter notamment :

- Une coupe permettant de visualiser la charge entre le TN et la génératrice supérieur
- Une coupe visualisant la génératrice supérieure des réseaux et le projet projeté
- Un plan de la piste de chantier situé entre les limons de la zone de stockage B et
- Les fiches techniques des engins de chantier utilisés pour circuler sur les deux réseaux sensibles

Une piste en en cailloux devra être réalisée au-dessus des canalisations. Des plaques PEHD pourront être demandées par GRTGaz et ou Total afin de répartir les charges des camions sur les canalisations sensibles.

#### **4.2.7 TERRASSEMENTS EN DEBLAIS POUR FOSSES DE PLANTATION**

L'entrepreneur devra exécuter les terrassements en déblais pour les fosses de plantation et aires plantées, comme suit :

- Fosses d'arbres en voirie : l'entreprise décaissera les fosses sur une profondeur de 1,50m à 2 m, évacuera les déblais au stock, griffera les côtés et fonds de fosses de manière à garantir une liaison avec les apports de TV. Les fosses seront réceptionnées vides, et refusées tant qu'elles ne satisferont pas qualitativement et quantitativement au MOE.
- Fosses d'arbustes et vivaces en voirie : l'entreprise décaissera les fosses sur une profondeur de 0,50m, évacuera les déblais au stock, griffera les côtés et fonds de fosses de manière à garantir une liaison avec les apports de TV. Les fosses seront réceptionnées vides, et refusées tant qu'elles ne satisferont pas qualitativement et quantitativement au MOE.
- Surfaces plantées d'arbustes dans les allées-parc et parc : il s'agit des emprises des bords d'allées-parc essentiellement ; en plus du décapage de la terre végétale, l'entreprise veillera au surcreusement
- Surfaces ensemencées dans les allées-parc et parc : l'entreprise dressera un profil de terrain en limons au niveau fini moins 30 cm. Ce niveau sera réceptionné avant mise en place de la TV.

#### **4.2.8 CONTROLES DU TRAITEMENT DE SOL EN PLACE**

L'entreprise effectuera un étalonnage de son épandeur 1 fois par jour par une pesée à la bêche.

Le contrôle du dosage s'effectuera par pesée à la bêche 2 fois par jour.

L'épaisseur du traitement en place se fera par sondages ou au droit de tranchées réalisées dans celui-ci (1 sondage par 500m<sup>2</sup> de traitement avec un minimum de 2 sondages), à cette occasion, l'entreprise vérifiera la quantité de chaux consommée.

#### **4.2.9 CONTROLES EN COURS DE REMBLAIS**

Les mesures de densité au densimètre à membrane ou gamma densimètre (1 essais par couche tous les 500 m<sup>2</sup>/ couche de 0.30m avec un minimum de 2 essais par couche de 0.30m),

- \* obtenir au minimum une densité égale à 95 % de l'O.P.M

#### **4.2.10 CONTROLE EN FIN DE REMBLAIS**

Les essais pénétromètres (1 tous les 30 ml ou tous les 300 m<sup>2</sup> avec un minimum de 4 essais)

- \* Résistance à obtenir : 50 bars sur toute l'épaisseur des remblais

Essais de portances des plateformes

Les essais à la plaque type LCPC (1 tous les 400 m<sup>2</sup> avec un minimum de 2 essais) devront obtenir :

- \* Module de Westergaard > 3 ,
- \* Module EV2 > 50 MPa,
- \* Rapport EV2/EV1 < 2.2,

Aucun fluage des matériaux ne sera toléré au passage des engins de terrassement, l'entreprise prendra à sa charge les purges ou l'assèchement nécessaires à la réparation du défaut constaté.

#### **4.2.10.1 Réglage de la couche de fondation**

Les tolérances de réglage seront les suivantes :

Tolérance planimétrique du bord de la couche de fondation :

- \* + 15 cm / -5 cm, par rapport au déport matériaux dessiné sur la coupe type.

Tolérance altimétrique de la couche de fondation :

- \* +3cm /- 3 cm, par rapport à l'altitude théorique de la couche de fondation.

Lorsque la structure de chaussée est un complexe traitement chaux/ciment sans matériaux en couche de base, la tolérance de réglage du traitement de sol en place qui s'applique est de

- \* +2cm /- 2 cm, par rapport à l'altitude théorique de la couche de fondation.

Des contrôles seront demandés par la Maîtrise d'œuvre à l'entreprise en cours de travaux.

#### **4.2.10.2 Réglage de la couche de base**

Les tolérances de réglage seront les suivantes :

Tolérance planimétrique du bord de la couche de base non limitée par une bordure :

- \* + 10 cm / -4 cm, par rapport au déport matériaux dessiné sur la coupe type.

Tolérance planimétrique du bord de la couche de base limitée par une bordure :

- \* les tolérances sont celles prescrites pour la pose des bordures ou caniveaux

Tolérance altimétrique de la couche de base pour une voirie non limitée par une bordure :

- \* +2cm /- 2 cm, par rapport à l'altitude théorique de la couche de base.

Tolérance altimétrique de la couche de base pour une voirie limitée par une bordure :

- \* +1cm /- 1 cm, par rapport à l'altitude théorique de la couche de base.

Des contrôles seront demandés par la Maîtrise d'œuvre à l'entreprise en cours de travaux.

### **4.2.11 RE-NAPPAGE EN TERRE VEGETALE**

Le re-nappage en terre végétale se réalisera à partir du merlon existant sous l'emprise des travaux et à partir des merlons à réaliser sur la zone de stockage. L'utilisation des terres végétales à partir des différents stocks devra être validée préalablement par le MOE.

Le re-nappage des emprises de parc se fera sur une épaisseur minimale de 30 cm pour les

emprises ensemencées, 50 cm pour les emprises plantées d'arbustes et vivaces. Les épaisseurs précises devront être établies dans les documents EXE de l'entreprise en fonction du plan de plantations et des indications du paysagiste.

### **4.3 VOIRIE, REVETEMENTS ET FINITIONS**

#### **4.3.1 MISE EN ŒUVRE DES COUCHES DE FONDATION ET DE BASE.**

Les couches de fondation et de base seront réalisées conformément aux profils en travers type joint au présent marché.

Les matériaux seront déversés au lieu d'emploi et mis en œuvre dans les conditions précisées au C.C.T.G., fascicule 25, article 14. L'épandage des matériaux devra être conduit de manière à obtenir le maximum d'homogénéité dans la constitution des couches.

Après compactage, la densité sèche devra être égale ou supérieure à 95 % de la densité obtenue de l'essai Proctor modifié.

La couche de fondation sera réalisée avec une sur largeur de 0,50m par rapport aux nus intérieurs des bordures.

La couche de base sera réalisée avec une sur largeur de 0,30m.

Les graves seront mises en œuvre, réglages fins compris, dans un délai de quatre heures après fabrication, délai qui pourra être prolongé en cas d'utilisation de retardateur de prise. L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour interdire toute circulation pendant quarante-huit heures sur les sections terminées.

Dans le cas où la pose du revêtement est différée, il sera mis en œuvre un produit de cure du type suivant :

- \* émulsion de bitume de PH voisin de 4 répandue à raison de 400g/m<sup>2</sup>

Après compactage et réglage, les niveaux ne devront pas différer des niveaux indiqués au plan de + ou - 0,02m.

#### **4.3.2 PREPARATIONS DES CHAUSSEES AVANT MISE EN PLACE DES COUCHES DE SURFACES DEFINITIVES**

Avant mise en place, des couches de surfaces définitives, il sera procédé :

- \* à la remise en état du corps de chaussée
- \* à la suppression des flaches et nids de poule existants et au reprofilage de la surface à revêtir
- \* à la mise à niveau des regards de visite, chambres de tirage, et bouches à clé
- \* à l'enlèvement et au nettoyage de tous débris ou dépôts étrangers à la chaussée

#### **4.3.3 COUCHE D'IMPREGNATION OU D'ACCROCHAGE**

Après nettoyage et remise en état éventuel de la chaussée à revêtir, une couche d'imprégnation ou d'accrochage sera appliqué sur les assises de chaussée par un épandage d'un enduit monocouche à raison de 400 g. d'émulsion de bitume et de 8 litres de gravillons par mètre carré.

#### **4.3.4 MATERIAUX BITUMINEUX ET COUCHES DE ROULEMENT**

L'entrepreneur sera tenu de procéder d'une façon permanente à des contrôles de fabrication. Ces contrôles devront pouvoir être effectués par le laboratoire de l'entreprise.



#### 4.3.4.1 Essais sur les bitumes

Les prélèvements devront être effectués en présence de l'Entrepreneur, du Maître d'Œuvre et du représentant qualifié du fournisseur.

Chaque prélèvement sera effectué en triple exemplaire de deux litres chacun :

- \* un, destiné au Maître d'Œuvre aux fins d'analyse,
- \* un autre au fournisseur,
- \* un troisième dûment cacheté, gardé en réserve en cas de contestation.

Ils porteront sur :

- \* le pourcentage de passant aux tamis de 2 et 6,3 mm,
- \* le dosage en liant,
- \* le dosage en fines,
- \* la dispersion sur le dosage en liant et en fines.

A titre de contrôle de réception, l'Entrepreneur devra à ses frais, faire exécuter par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre les essais suivants dont les résultats seront communiqués au fur et à mesure de leur obtention :

NATURE DES ESSAIS	FREQUENCE DES ESSAIS	LIEU DE PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS
Extraction complète  - granulométrie - % liant	1 essai par jour	Sur le chantier de ré pandage pour tous les types d'enrobés
Compacité en place ou par carottage	1 essai par 100 m <sup>2</sup>	Après la mise en œuvre et le compactage pour chaque couche d'enrobé.

Les résultats de compacité en place seront comparés à la densité Duriez - L.C.P.C. de référence suivant les spécifications des directives ou recommandations du SETRA correspondant aux types d'enrobés employés, ou suivant les spécifications particulières si l'enrobé est un procédé

breveté.

En cas de non-conformité, l'Entreprise prendra à sa charge toutes les dispositions nécessaires à la remise en conformité.

#### **4.3.4.2 Contrôles en cours de mise en œuvre**

La température des enrobés à la livraison sera de 140°C, la température de mise en œuvre ne pourra en aucun cas être inférieure à 130 °C, la maîtrise d'œuvre pourra la vérifier à tout moment et refuser les matériaux ne répondant pas à ces critères.

#### **4.3.4.3 Contrôle de l'aspect**

L'aspect des enrobés sera uniforme, il ne devra présenter aucun défaut du type,

- \* Ondulations, plis et autres défauts de compactage
- \* Flache et autre retenue d'eau,
- \* Structure des granulats ouverte, problème de température de mise en œuvre

Il ne sera admis ni contre pente, ni cuvette, les travaux de réparation pour remise à profil sont entièrement dus par l'entreprise. Ces travaux seront soumis aux pénalités de retard s'ils sont réalisés en dehors du délai légal d'exécution.

#### **4.3.4.4 Réglage des couches de roulement**

Les tolérances de réglage seront les suivantes :

Tolérance planimétrique du bord de voirie pour une voirie non limitée par une bordure :

- \* + 5 cm / -1.5 cm, par rapport aux plans d'exécution
- \* + 5 cm / -1.5 cm, décalage du bord de chaussée par rapport à l'axe d'implantation

Tolérance planimétrique du bord de voirie pour une voirie limitée par une bordure ou caniveau :

- \* les tolérances sont celles prescrites pour la pose des bordures ou caniveaux

Tolérance altimétrique pour une voirie non limitée par une bordure :

- \* +2cm / - 2 cm, par rapport au plan de nivellement d'exécution,

Tolérance altimétrique pour une voirie limitée par une bordure ou un caniveau :

- \* les tolérances sont celles prescrites pour la pose des bordures ou caniveaux,

Planéité :

- \* -0,5 cm sous la règle de deux mètres.

Des contrôles seront effectués en cours et à la réception des travaux par comparaison des plans de récolement et plan d'exécution.

### **4.3.5 TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE DES ENROBES**

#### **4.3.5.1 Transport et épandage**

Les matériaux enrobés seront transportés dans des camions bâchés.

L'entrepreneur prendra les dispositions nécessaires pour que les matériaux soient répandus à une température qui ne sera pas inférieure à 130°C. Ils ne pourront être étalés sur une surface comportant des flaques d'eau, par contre, une surface humide sera admise.

#### **4.3.5.2 Confection des joints**

Les joints longitudinaux et transversaux devront être soignés, très serrés et aussi compacts que possible.

A cet effet, le finisseur devra comporter des volets profileurs pour leur confection.

Les joints séparant les revêtements posés d'un jour à l'autre seront réalisés de manière à assurer une transition parfaite et continue entre les surfaces anciennes et nouvelles.

#### **4.3.5.3 Compactage**

Pour réaliser le compactage, l'entrepreneur devra fournir suivant la quantité journalière d'enrobés à mettre en œuvre :

- \* un ou deux rouleaux à pneus automoteurs de poids et pression de gonflage variable, celle-ci devant en fin de compactage supérieur à 7 bars.
- \* un cylindre tandem pesant de 10 à 12 tonnes
- \* un rouleau vibrant d'un modèle agréé par le Maître d'Œuvre pour le compactage des enrobés éventuellement mis en œuvre à la main
- \* l'automoteur à pneus interviendra en premier, derrière le finisseur. Il devra être muni d'un dispositif de réchauffage des pneus pour éviter l'arrachement des enrobés, il sera immédiatement suivi par le cylindre tandem.

La vitesse du ou des finisseurs sera fixée par le Maître d'Œuvre pour chaque couche d'épandage compte tenu de la production de la centrale d'enrobage. L'entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre l'atelier et les modalités de compactage.

#### **4.3.6 CONTROLES DES ENROBES**

L'entrepreneur sera tenu de procéder d'une façon permanente à des contrôles de fabrication. Ces contrôles devront pouvoir être effectués par le laboratoire de l'entreprise. La tolérance en altimétrie sur le niveau final du revêtement est fixée à moins de 0,50 centimètres sous la règle de trois mètres.

#### **4.3.7 REVETEMENTS EN STABILISE RENFORCE**

Le revêtement en stabilisé renforcé sera de type Enverr'paq ou équivalent. Il se compose de granulats naturels ou de sable de béton recyclé, puis de 10 % de ciment de verre breveté Eco-stabil.

Il sera de teinte claire, été préférentiellement un sable provenant de carrières locales.

Le revêtement sera réalisé sur une épaisseur de 10 cm après compactage, sur la couche de GNT compactée au préalable.

Le type de revêtement devra être proposé à l'agrément du Maître d'œuvre, sous forme d'une planche test de 5 m<sup>2</sup>.

Le plus grand soin sera apporté au nivellement de façon à ce qu'à aucun moment le ruissellement de l'eau ne soit bloqué par les rives. Le niveau fini du stabilisé ne sera jamais sous le niveau des bordures béton, de manière à ne pas stocker d'eau de pluie et à bien l'évacuer dans les espaces latéraux. Les formes seront compactées à 90 % de l'optimum Proctor.

L'application consistera en un nivelage précis, et un compactage du mélange. Le nivellement sera soigné, par finisseur, et le compactage sera réalisé par cylindre, puis un arrosage abondant.

L'entrepreneur veillera à ne pas endommager les formes. Il sera entièrement responsable de toutes dégradations qu'il pourrait commettre.

#### 4.3.8 REVETEMENTS EN STABILISE NATUREL

Le revêtement stabilisé naturel sera réalisé à partir d'un sable concassé de granulométrie 0/6 soigneusement sélectionné choisi pour sa granulométrie et sa couleur. Le revêtement sera en concassé calcaire de type Marquise 0/6 ou 'vignat' 0/6 ou similaire sur une épaisseur de 0,10 m après compactage.

Il sera de teinte claire, été préférentiellement un sable provenant de carrières locales. Le sol sera stabilisé mécaniquement, sans liant.

Le type de revêtement devra être proposé à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le plus grand soin sera apporté au nivellement de façon à qu'aucun moment le ruissellement de l'eau ne soit bloqué par les rives. Les formes seront compactées à 90 % de l'optimum Proctor.

L'entrepreneur veillera à ne pas endommager les formes. Il sera entièrement responsable de toutes dégradations qu'il pourrait commettre.

#### 4.3.9 REVETEMENT EN BETON FINITION SABLEE

##### Composition du béton :

L'entrepreneur présent à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton, basée sur une étude de formulation conforme à l'annexe F de la norme NF P 98-170

La formulation du béton proposée par l'entreprise devra respecter, lors de l'épreuve de l'étude de formulation : une teneur en air occlus : 3 à 6% mesurée selon la norme NF P 18-353.

##### Fabrication et transport du béton :

Le béton est fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme NF P 98-730

La centrale est soumise par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre. Le mode de transport du béton est conforme à l'article 4.3 de la norme NF P 98-170 et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, on choisira de préférence une centrale disposant du droit d'usage de la marque NF BPE (ou inscrite sur les listes d'aptitude du ministère de l'Équipement).

Dans tous les cas, les conditions de fabrication sont conformes à la norme XP P 18-305.

##### Préparation du support :

Après terrassements complémentaires éventuels, réglage du fond de forme, l'entrepreneur assurera un compactage soigné avec déflâchage, si nécessaire.

Le fond de forme en empierrement sera réglé et compacté de façon à obtenir 100% de l'optimum Proctor modifié sur 95% au moins des points, les flaches seront supprimés.

Le support sera compacté par l'Entrepreneur par les moyens appropriés et acceptés par le maître d'œuvre. L'Entrepreneur devra disposer, en plus des engins principaux, d'un engin de faible encombrement destiné à assurer le compactage dans les zones difficilement accessibles.

Le support est exempt de toute trace de salissure ou de circulation. La couche de béton est répandue sur un support ne risquant pas de provoquer de départ d'eau du béton : Si ce n'est pas le cas, la couche support est humidifiée avant la mise en place du béton.

Dans la cas où l'Entrepreneur interpose un géotextile composite drainant entre le support et la dalle béton, le géotextile est saturé d'eau afin d'éviter qu'il n'absorbe l'eau du béton lors de la mise en œuvre.

##### Mise en œuvre du béton :

En cas d'utilisation d'une machine à coffrages glissants, la couche de béton est répandue en pleine épaisseur.

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieur à une heure, l'entreprise réalise un joint de construction dont elle propose les modalités d'exécution pour acceptation au Maître d'Œuvre.

L'entreprise se tient informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, forte chaleur ou gel.

L'entreprise prend des précautions en fonction des conditions atmosphériques telles que celles définies dans le tableau ci-dessous :

Température ambiante	De 5 à 20°C	De 20 à 25°C	De 25 à 30°C	> 30°C
Hygrométrie				
De 60 à 100 %	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
De 50 à 60 %		Cure renforcée	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage à partir de 12h. Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme
De 40 à 50 %	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme		Bétonnage	
< 40%			Après 12h Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Pas de bétonnage sans mesures spéciales.

### ***Bétonnage par temps chaud et/ou temps sec :***

Le béton, avant mise en place, est à une température inférieure à 30°C. Si la température ambiante est supérieure à 20° ou si l'hygrométrie est inférieure à 50%, deux précautions particulières sont prises :

- l'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,
- la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Si la température ambiante est supérieure à 30°C, des dispositions particulières de protection du béton sont prises.

### ***Bétonnage par temps froid***

La température du béton avant mise en place est supérieure à 5°C. Si la température ambiante est inférieure à 5°C tout en étant supérieure à 0°C, et s'il y a risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Tout bétonnage est interdit lorsque la température sur le chantier à 8 heures du matin sera inférieure à 0°C.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2°C,

L'Entrepreneur dispose, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillassons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui est utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel est enlevé et remplacé et cela aux frais de l'entrepreneur.

### ***Bétonnage par temps humide***

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple ou des coffrages légers sont approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface et les bords de la dalle

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton est suspendue.

En cas de pluies violentes, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes prises :

- a) pour le béton frais, mis en œuvre par des machines à coffrages glissants, des coffrages latéraux sont immédiatement mis en place ;
- b) pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise ;
- c) à la fin de la pluie, lorsque le béton reprend sa teinte mate, un nouveau répandage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées ;
- d) si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

### ***Bétonnage par temps humide***

- e) Dans le cas d'un vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

### Coffrages : Pose et contrôles

La pose de coffrages est réalisée par l'entreprise et le nivellement effectué sous sa responsabilité. Les coffrages ne présentent pas de risque d'absorption de l'eau du béton. Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique. Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer après usage les coffrages, pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement. Les coffrages sont enduits d'un agent de décoffrage.

### Traitement de surface

Le traitement de surface est réalisé par désactivation

Dès la fin de la mise en œuvre du béton, après son talochage et son lissage et avant son début de prise, le désactivant est répandu à la surface du béton, en veillant à l'homogénéité de la pulvérisation

Le répandage du retardateur de surface est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui permet de recouvrir la surface du béton d'une façon homogène et conformément au dosage prescrit

Dans un délai compris en 4 et 24 heures selon les caractéristiques du béton et l'environnement climatique, aura lieu l'enlèvement de la laitance superficielle au jet d'eau à haute pression. Ce délai est indicatif (voir les recommandations du fournisseur du produit désactivant) et devra faire l'objet d'un essai préalable en fonction des conditions du chantier. Les eaux de lavage ne ruissellent pas sur la partie restant à désactiver.

L'entreprise veillera particulièrement à évacuer totalement la laitance non durcie par rinçage sans pression. La technique de traitement de surface est acceptée par le Maître d'Œuvre.

### Cure du béton frais

La cure de béton doit être effectuée par répandage d'un produit de cure (le répandage du produit est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle et de ses flancs de manière homogène et conformément au dosage prescrit. Le produit de cure, son dosage et son

matériel d'application sont soumis avant l'emploi à l'approbation du Maître d'Œuvre. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir sur le chantier un second appareil de répandage du produit de cure en cas de besoin). La cure du béton a lieu pendant au moins 24 heures

La cure du béton, pendant le délai d'action du produit désactivant, sera assurée soit par un film de polyéthylène, soit par un produit de cure associé au produit désactivant. Après désactivation, la surface du béton sera obligatoirement protégée par un produit de cure.

En section courante, les joints de retrait-flexion seront réalisés tous les 5m. La surface maximale sans joints n'excédera pas 15m<sup>2</sup>.

La surface du béton sera traitée par désactivant : cette réalisation sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre, avec fourniture d'échantillon (planche d'essai de 1m<sup>2</sup>).

#### **4.3.10 DALLE POUR POSTE DP**

La dalle béton à réaliser pour les postes de distribution public auront les dimensions présentées dans le carnet de coupes.

#### **4.3.11 BORDURES ET BORDURETTES**

La mise en place des bordures devra être conforme au fascicule N° 31 du C.P.C. des Ponts et Chaussées.

Les bordures seront de type préfabriqué en éléments droit de 1m, sauf dans les courbes de rayon inférieur à 20m ou elles seront en éléments de 0,33m.

Les bordures seront posées suivant les côtes, alignements et déclivités fixés au projet, dans les angles chaque bordure sera coupée avec un angle de la moitié de l'angle formé par les deux alignements.

Les bordures seront posées au cordeau ou à la nivelette en laissant les joints ouverts de 0,01 m qui seront garnis de mortier de ciment. Les joints seront lissés au fer rond, légèrement creux.

Les bordures seront posées sur une fondation en béton de classe B16 (norme XP P 18 305) de 10 cm d'épaisseur minimum et contrebutée par un massif en béton dosé à 250 kg de ciment par m3 réglé à 45° par rapport à la bordure.

Les bordures auront une vue de 14cm en section courante, 2 cm pour les accès aux lots et accès piétons.

Les bordurettes P1 seront posées à l'envers et arasantes la partie arrondie n'étant pas visible.

Les bordurettes CR1 seront posées arasantes.

Les bordures par voliges acier seront scellées par du béton, posée arasantes.

Lors de l'épandage des liants sur la voirie, les éléments seront protégés contre les projections et l'entrepreneur aura à sa charge le nettoyage des éléments qui auraient été souillés.

#### **4.3.12 CANIVEAUX ASPHALTE**

Tous les revêtements asphaltiques seront obtenus par un mélange à chaud à base de bitume coulé directement sur le lieu d'utilisation (la température d'application étant comprise entre 200° et 250°C).

L'application des produits asphaltiques se fera soit à la main.

Le revêtement du caniveau sera réalisé en deux couches de 2 cm. L'attention de l'entreprise est attirée sur le soin particulier à avoir dans l'exécution du caniveau en asphalte le long des abaissements pour les personnes à mobilité réduite afin de garantir la vue de bordure prescrite à

ces lieux.

Il est fait obligation de prévoir un matériau d'interdépendance entre le support et l'asphalte (papier kraft ou autre en accord avec le maître d'œuvre). Il est recommandé de ne pas balayer à blanc le support recevant l'asphalte lorsque celui-ci a été sablé.

#### **4.3.13 SIGNALISATIONS**

##### **4.3.13.1 Pré-marquage**

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires en matière de signalisation pour assurer la sécurité de son personnel de chantier et des usagers de la route.

Le traçage des rives, zébra, ou autres zones sera précédé d'un pré-marquage fin, implanté suivant les directives du Maître d'œuvre et des spécifications des règlements en vigueur.

Le marquage définitif interviendra après validation du pré-marquage à la suite d'une réunion collégiale en présence du Maître d'œuvre, de l'entreprise et des autorités compétentes, (police municipale, nationale...).

##### **4.3.13.2 Marquage de ligne sur voirie courante**

La matérialisation des lignes sera exécutée par étalage à chaud de produit à base de résine thermoplastique de couleur blanche, verte et rouge dosée à 800 g/m<sup>2</sup>.

Les marquages longitudinaux se pourront seront sur de grandes longueurs à divers endroits sur la ville.

Les marquages transversaux, par définition, nécessiteront un repositionnement plus fréquent de l'atelier de traçage, traversée piétons, les lignes de stop, cédez le passage, zébras... pourront être comptées dans cette catégorie.

Les marquages à réaliser se présenteront, entre autre, sous les formes suivantes,

- \* Lignes blanches continue pour matérialisation des places de stationnement, largeur = 0.10m
- \* Ligne blanches continue pour matérialisation de ligne de stop, passage piétons, lignes de zébras, largeur = 0.50 m

##### **4.3.13.3 Marquages spéciaux sur voirie courante**

La matérialisation des marquages spéciaux sera exécutée par étalage à chaud de produit à base de résine thermoplastique de couleur blanche dosée à 800 g/m<sup>2</sup>.

Ils comprendront essentiellement les marquages suivants,

- \* Flèche droite couleur blanche, longueur 4.00 m normalisée
- \* Flèches de rabattement couleur blanche, longueur 6.00 m normalisée
- \* Flèches directionnelles couleur blanche, longueur 4.00 m normalisée
- \* Flèches bidirectionnelles couleur blanche, longueur 4.00 m normalisée
- \* Dents de requin couleur blanche au droit des passages piétons, triangle de base= 0.70m et hauteur= 2.00 m, selon recommandation CERTU septembre 1994.
- \* Marquage damier carré blanc de 0.80 m de côté
- \* Logos handicapés, piste cyclable...
- \* Dalles Podotactiles

##### **4.3.13.4 Signalisation verticale**

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires en matière de signalisation pour assurer la sécurité de son personnel de chantier et des usagers de la route.



L'entreprise prendra en charge la fourniture, la pose et l'entretien des panneaux type panneaux police, ils comprendront essentiellement les panneaux suivants :

- Dos d'âne
- Passage piéton
- Cédez le passage
- Sens unique
- Zone 30
- Fin zone 30
- Stop
- Sens interdit
- Zone partagée 20 KM/h
- Voie pompière
- Cycle
- Fin cycle
- PMR
- Divers à la demande de la MOE

#### **4.3.14 REVETEMENT EN PAVES ET BRIQUES**

Les moyens proposés pour cette mise en œuvre seront soumis à l'accord préalable du Maître d'œuvre pour assurer avec cette méthode une parfaite qualité de réalisation.

Exécution de trottoir et place en briques de terre cuite :

- un géotextile 500 gr
- une couche de base en grave hydraulique traité, ép. 0,15 m après compactage.
- une couche de mortier sec de 0,05m d'épaisseur,
- Une couche de lit de sable de 0,03 m d'épaisseur pour réglage
- revêtement en briques de terre cuite SEPTIMA 217x52x70 mm posées sur champ deux teintes mélangées
- 4 calepinages sur la place : 100 % minéral, 10% surface remplie de mélange terre cailloux compacté, 20% surface remplie de mélange terre cailloux compacté, 40% surface remplie de mélange terre cailloux compacté selon les plan du MOE

L'entreprise doit intégrer à son offre l'exécution d'un calepinage en chevrons sur les trottoirs, semblable à la tranche A de la ZAC, et des calepinage complexes sur la place : motifs, intégrations de parties en terre à semer, selon les plans du MOE.

Des planches d'essais seront obligatoires pour chacun des calepinages (2 m<sup>2</sup> par calepinage), et soumis à validation du MOE.

Toutes les briques seront posées sur lit de pose en sable. Les dimensions de ces briques seront de 217x52x70 mm à joints sablés sur les espaces piétons. Les joints seront soignés, très serrés et aussi compacts que possible.

L'approvisionnement du lit de pose est réalisé en évitant de circuler sur les briques déjà posés et non cylindrés.

Pour permettre le contrôle de la surface du pavage, l'entrepreneur doit tenir à disposition sur le chantier une règle droite de 3 m de longueur. La tolérance par rapport au profil en long théorique est de 0,008 m ; aucun défaut susceptible de provoquer la stagnation de l'eau sur la chaussée ne sera toléré.

Concernant le sable à mettre en œuvre pour les joints :

- Le garnissage est effectué par balayage d'un sable sec type 0/4

- On procède ensuite à un plombage hydraulique
- Un deuxième garnissage par balayage est effectué à sec avec un sable plus fin, type 0/2
- Un dernier regarnissage au sable 0/2 est effectué au bout d'un mois d'usage

Les sables pour jointement sont conformes à la norme NF.P.18.321

Les profondeurs des joints après fichage et dressage ne doivent pas être inférieures à 3 cm.

#### **4.3.15 REALISATION DE L'ENROBE GRENAILLE « ROUGE »**

L'enrobé grenailé sera réalisé à partir d'un enrobé noir- Béton bitumineux 0/10. La couleur du revêtement obtenu dépendra de la couleur des granulats utilisés, en l'occurrence du porphyre rouge concassé 0/10.

L'épaisseur du revêtement fini sera de 5 cm après le grenailage.

#### **4.3.16 REALISATION DE RAMPANTS EN PAVES COLLES**

Les pavés résines sont des éléments préfabriqués constitués par un agglomérat de résines synthétiques et de granulats de roches naturelles, en surface. Epaisseur du produit : 0,8 cm.

Les pavés collés en résine seront mis en œuvre directement sur un support de chaussée classique (enrobé) sans avoir à construire une assise rigide nécessaire aux pavés classiques. L'enrobé support sera fermé (granularité de 0/6 ou 0/10). Une couche de 5 cm en béton bitumineux 0/10 devra être constituée pour réaliser la pose.

La pose de pavé se fait sur support sec avec une température extérieure positive afin d'assurer une bonne mise en œuvre de la colle. Le support peut être du béton à condition qu'il soit exempt de poussière. Le lit de colle est composé d'une résine à deux composants. Le produit est préparé par petite quantité et mis en œuvre manuellement à la raclette crantée. Les joints sont sablés à refus immédiatement après la pose des pavés. Le calepinage est réalisé de la même façon qu'avec des pavés de pierre. Remise en circulation quelques heures après travaux.

#### **4.3.17 REALISATION DE DALLAGES BETON PREFABRIQUE SUR GABION**

Dalles en béton armé lisse Eurodal ou équivalent, avec cornière acier galvanisé à bords arrondis pour la protection des arêtes. Dimensions : 2x1m sur 14cm d'épaisseur compris dimension de dalles spécifiques à chaque changement d'angle. Dalles à fixer sur les gabions le long des grandes noues du parc sur 5cm de mortier colle. Les dalles sont posées à l'aide d'une ventouse adaptée sur une pelle mécanique. La couche de mortier de 5 cm doit être parfaitement réglée et homogène car c'est elle qui garantit la régularité de l'ouvrage.

La tranche vue du mortier est taloché finement de manière à avoir une tranche propre et continue sous les dalles et en léger retrait du gabion.

Toutes les sujétions de pose sont comprises.

#### **4.3.18 REALISATION DE BETON COULE EN PLACE FINITION SABLEE,**

Réalisation d'un dallage béton coulé en place sur le parvis de l'école, en rive Est de la place centrale. Il sera finement réglé, finition sablé, suivant les plans, fourniture et mise en place comme suit :

- Réglage et compactage du fond de forme
- Géotextile 290g/m<sup>2</sup>

- Structure en matériaux du site traités et compactés sur une épaisseur de 0,30 m et réglée à la cote finie -0,18 m
- Fourniture et mise en œuvre de surfaces en béton fibré et armé coulé en place, de couleur beige, finition sablée, type PSP Articimo stabilisé 350 kg/m<sup>3</sup>, avec chanfrein périphérique de 2 cm, calepinage de joints de dilatation réalisés sur indications du MOE, suivant plan, yc toutes les sujétions de pose
- Fourniture et mise en œuvre de surfaces en béton fibré et armé coulé sur les gabions des noues au droit des entrées du groupe scolaire, de couleur beige, finition sablée, type PSP Articimo stabilisé 350 kg/m<sup>3</sup>, avec chanfrein périphérique de 2 cm, calepinage de joints de dilatation réalisés sur indications du MOE, suivant plan et détails, yc toutes les sujétions de pose

L'entreprise réalisera un plan d'exécution du calepinage des joints de dilatation, selon un principe graphique qui sera fourni par le MOE.

#### **4.4 ASSAINISSEMENT**

Les travaux seront à réaliser dès le démarrage, et dès que les enquêtes et résultats des déclarations de travaux envoyés aux Services concernés le permettront.

**Les travaux seront conformes aux plans et exécutés conformément aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG et aux prescriptions du « Cahier de prescriptions techniques d'assainissement » de la CAECE. (Document en annexe au DCE)**

##### **4.4.1 EXECUTION DES TRANCHEES ET FOUILLES**

Les ouvrages sont construits à ciel ouvert par des moyens mécaniques appropriés à la profondeur des tranchées et à l'environnement du chantier (présences d'ouvrages voisins sensibles par exemple).

Après accord du maître d'œuvre et suivant les conditions d'exécutions (encombrement du sous-sol notamment), les terrassements peuvent être réalisés de manière manuelle.

Les tranchées sont établies à la profondeur nécessaire pour que, compte tenu de l'épaisseur des ouvrages et de l'épaisseur du lit de pose, le fil d'eau des ouvrages soit conforme au projet.

L'entreprise est informée que dans le cadre de la déviation des réseaux de concessionnaires nécessaires à l'exécution de travaux d'assainissement, il peut être demandé à l'entreprise de réaliser les terrassements, les remblais et la remise en état des voiries des tranchées nécessaires à ces déviations. Dans ce cas, il est fait application des prix de terrassement pour ouvrages divers.

##### **4.4.1.1 Longueur d'ouverture de tranchées**

La longueur maximale de tranchée que l'entrepreneur peut maintenir ouverte par atelier est fixée à une longueur maximum de 25 mètres en milieu urbain.

##### **4.4.1.2 Largeur de tranchées**

###### Tranchées pour tuyaux

Les profils des tranchées à ouvrir sur l'ensemble du chantier sont exécutés suivant les plans types annexés au présent projet.

La largeur conventionnelle des tranchées pour la pose des canalisations est fixée par dérogation au fascicule 70 dans le "Cahier des ouvrages Annexes et additifs".

Ces largeurs conventionnelles doivent être respectées sur le chantier et servent à rémunérer les prestations réalisées. Toute dérogation à ces largeurs conventionnelles doit faire l'objet d'un accord préalable du Maître d'œuvre.

#### Tranchées pour regards

La largeur de la tranchée pour regard est égale à la dimension extérieure du regard plus une largeur de 30 cm pour un remblayage par des matériaux classiques et plus une largeur de 10 cm pour un remblayage par des matériaux auto-compactants hors blindage.

#### Tranchées pour boîtes de branchements

La largeur de la tranchée pour boîte de branchements est égale à la dimension extérieure de la boîte de branchements plus une largeur de 30 cm pour un remblayage par des matériaux classiques et plus une largeur de 10 cm pour un remblayage par des matériaux autocompactants hors blindage.

#### **4.4.1.3 Evacuation des déblais**

Au fur et à mesure de l'ouverture des fouilles, l'entrepreneur doit évacuer tous les déblais qu'il n'aura pas à utiliser ultérieurement en remblais.

Les stockages de déblais sur le chantier ne sont autorisés que dans des bennes ou des sacs. Les déblais doivent être évacués le plus rapidement possible.

Il est privilégié lorsque cela est possible l'évacuation des déblais dans des centres de recyclages. Un prix unique d'évacuation des déblais en décharge de Classe 3 ou dans un centre de recyclage rémunère cette prestation.

#### **4.4.1.4 Portance du fond de fouille**

Ce paragraphe concerne les fouilles pour canalisations ainsi que celles des regards et plus généralement les fouilles pour tous les éléments enterrés.

#### Egalisation du fond de fouille

Le fond de fouille n'est pas surcreusé. Conformément aux articles 5.5 et 5.6 du fascicule 70, il est systématiquement traité en cas de déstabilisation.

Le fond de fouille est préalablement nivelé et dressé. Il est soigneusement purgé des éléments susceptibles d'endommager la canalisation et reçoit si nécessaire et après accord du maître d'œuvre un lit de pose de 10 cm d'épaisseur en matériaux de granulométrie inférieure à 4 mm. Conformément à la norme NF EN 1610, au droit de chaque joint, il est réalisé si nécessaire des niches de façon à ce que le tuyau porte sur toute sa longueur.

#### Compactage du fond de fouille

L'entrepreneur prend toute disposition pour éviter de remanier le sol en place. Les fonds de fouilles réalisés avec des matériaux d'apport doivent être compactés. La densité pénétrométrique du fond de fouille est au moins égale à celle du terrain naturel en place.

#### Substitution du fond de fouille

En présence d'eau en fond de fouille, il peut être demandé de réaliser un fond de fouille en matériaux de granulométrie inférieure à 40 mm d'une épaisseur de 20 cm minimum enrobés dans un géotextile afin de permettre le drainage du fond de fouille.

Lorsque la portance du sol n'est pas suffisante, il peut être demandé de réaliser une substitution de sol dont l'épaisseur est déterminée suivant les résultats des études de sols.

### **4.4.2 EVACUATION DES EAUX**

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et ouvrages existants tels que les collecteurs doit être maintenu en permanence.

Les eaux de toute nature sur le chantier (eaux pluviales, eaux d'infiltration, sources, fuites

de canalisations, nappe phréatique, eaux des canalisations en service, etc.) sont évacuées par les moyens d'épuisement nécessaires.

L'étude géotechnique indique les sections concernées par le niveau des eaux sous-terrain. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le caractère saisonnier de ce niveau.

L'entrepreneur informe le maître d'œuvre dans un délai maximum de 24 heures de toutes venues d'eaux exceptionnelles non reconnues lors de l'étude géotechnique

Les eaux épuisées sont évacuées dans les réseaux d'assainissement ou lorsque cela est possible, et qu'il s'agit d'eaux pluviales strictes ou d'eau de nappe phréatique, directement au milieu naturel. Les moyens d'exécution de l'entrepreneur doivent être adaptés pour éviter toute humidification excessive des déblais et de l'arase de terrassement qui serait de nature à compromettre la réutilisation des matériaux de déblai ou entraîner une perte de portance de l'arase.

#### **4.4.2.1 Drainage temporaire**

Le drainage temporaire du fond de fouille est réalisé au travers du lit de pose drainant et éventuellement par la mise en place de drains en fond de fouille. Les drains en fond de fouille doivent être colmatés avant le remblaiement des tranchées.

Ces prestations de drainage du fond de fouilles sont comprises dans les prix de mise en œuvre de matériaux d'apport en fond de fouille.

#### **4.4.2.2 Pompage**

L'entrepreneur prend toute disposition utile pour assurer les écoulements d'eau existants pendant toute la durée des travaux par un système de pompage appropriée.

Le pompage de la nappe phréatique en complément du système de drainage du fond de fouille est réalisé après accord du maître d'œuvre au travers de puits de pompage réalisés en fond de fouille ou au niveau des regards.

Les prix de terrassement tiennent compte de l'épuisement du fond de fouille pour un débit inférieur à 50 m<sup>3</sup>/h pendant toute la durée d'ouverture de la tranchée.

Au delà, des prix spécifiques de pompage s'appliquent pour une plage de pompage comprise entre 50 et 100 m<sup>3</sup>/h, une plage de pompage de 100 à 150 m<sup>3</sup>/h et une plage comprise entre 150 et 200 m<sup>3</sup>/h.

### **4.4.3 BLINDAGES**

Conformément à l'article V.6 du fascicule 70 du CCTG, l'entrepreneur doit assurer la stabilité des parois des fouilles pour éviter tout éboulement, assurer la stabilité des avoisinants et assurer la sécurité du personnel.

Il est rappelé que la responsabilité de l'Entrepreneur est affirmée par des décrets et circulaires ministériels dont il est réputé connaître les textes en vigueur et que le blindage d'une fouille constitue un ouvrage provisoire dont le dimensionnement et la mise en œuvre sont de la responsabilité de l'entrepreneur.

#### **4.4.3.1 Type de blindage**

L'épaisseur du blindage retenue pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation suivant le fascicule 70 est de : -10 cm pour les caissons avec ou sans rehausse et les blindages coulissants simple glissière -13 cm pour les blindages coulissants double glissière et les palplanches

De manière classique et en dehors des conditions spécifiques reprises au chapitre I du CCTP, il est préconisé par le Maître d'œuvre les types de blindages suivant :

- \* de 0 à 1,30 m de profondeur : sans blindage pour les terrains consistants et caisson pour les terrains non consistants ou bouillants -de 1,30 à 2,50 m de profondeur : caisson pour les terrains consistants et coulissant simple glissière pour les terrains non consistants ou bouillants

- \* de 2,50 à 3,50 m de profondeur : caisson à rehausse pour les terrains consistants et couissant simple glissière ou double glissière pour les terrains non consistants ou boullants,
- \* de 3,50 à 5,50 m de profondeur : couissant double glissière,
- \* au delà de 5,50 m de profondeur : couissant double glissière pour les terrains consistants et palplanches fichées sous le fond de fouille pour les terrains non consistants ou boullants,

Il peut être demandé suivant le type de sol rencontré de mettre en place des palplanches pour des profondeurs inférieures à 5,50 m. Pour la mise en œuvre de cette technique se référer au chapitre III.4.2.

Pour les croisements d'ouvrages particuliers (concessionnaires ou zones difficiles), il peut être accepté la mise en place de palfeuilles, de boisage ou palplanches en remplacement des caissons ou blindages couissants.

Les réparations des torts et dommages qui résultent de l'utilisation de blindages inadaptés au soutènement des fouilles, compte tenu des éléments et préconisations de l'étude géotechnique éventuellement fournie et du présent CCTP, sont à la charge de l'entrepreneur, qu'il s'agisse d'accidents corporels ou de dégradations causées aux propriétés riveraines des travaux.

Lorsque, par suite de la nature du sol ou de circonstances exceptionnelles, il est nécessaire d'abandonner dans les fouilles l'étalement, l'entrepreneur doit en demander l'accord au maître d'œuvre.

#### **4.4.3.2 Blindage par palplanches**

La mise en œuvre de blindage par palplanches comprend l'analyse des données géotechniques, la prise en compte des avoisinants et l'ensemble des études d'exécution (notes de calcul, études et plans d'exécution). L'entrepreneur doit préciser si des reconnaissances de sols complémentaires doivent être réalisées pour dimensionner le blindage et s'il y a non-concordance entre le dossier géotechnique et les constatations réalisées sur le chantier.

Le mode de calcul et de justification du blindage par palplanches sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur. Il est soumis pour avis au Maître d'œuvre et dans tous les cas, il ne peut être contraire aux normes, règlements et documents officiels français ou européens en vigueur lors de la conclusion du marché en la matière.

L'Entrepreneur doit vérifier la stabilité des ouvrages et des avoisinants dans les conditions les plus défavorables, compte tenu notamment du taux de travail admissible par le sol, des fluctuations éventuelles de la nappe phréatique, de la nature des avoisinants et des charges d'exploitations dues au chantier.

Les notes de calcul sont établies en faisant clairement apparaître les hypothèses de calcul retenues et les résultats obtenus, notamment :

- \* les règlements utilisés,
- \* les caractéristiques des sols retenus pour le calcul et notamment les niveaux hauts et bas de la nappe
- \* les sollicitations dues au poids des avoisinants
- \* les sollicitations dues aux charges et surcharges de chantiers et notamment les surcharges roulantes et leurs effets dynamiques éventuels
- \* les sollicitations dues aux différentes combinaisons de charges et configuration d'exploitation
- \* les notes précisent toutes les hypothèses de calcul et notamment les cas les plus défavorables
- \* les caractéristiques des palplanches retenues (nature, longueur, longueur de fiche notamment)

#### **4.4.3.3 Mode de retrait du blindage**

Le mode de retrait de blindage retenu pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation est le suivant : compactage d'une couche avant retrait du blindage.

Cependant, il est préconisé aux entreprises un mode de retrait du blindage par couche avant

compactage spécifique de la couche concernée afin de garantir le bon compactage de la tranchée. Ce mode de retrait du blindage est imposé pour les coulis auto-compactants. En aucun cas, il n'est accepté le remblai total de la canalisation avant retrait du blindage.

#### **4.4.4 POSE DES TUYAUX**

En ce qui concerne la pose des ouvrages et des canalisations, elle devra être conforme aux prescriptions du Fascicule 70 ainsi que la réalisation des fouilles préalables à la pose.

La mise en oeuvre devra respecter scrupuleusement les consignes des fabricants.

La pente ne sera pas inférieure à 3 mm/m pour les E.U. et 2 mm/m pour les E.P.

La profondeur sous chaussée devra être supérieure à 0,80 m par rapport à la génératrice supérieure. En cas d'impossibilité, des prescriptions spéciales seront adaptées pour chaque cas rencontré.

Canalisation posée sur un matériau graveleux de 10 cm d'épaisseur et enrobée jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure. Le sablon est interdit. En présence d'eau, une pose sur un lit de cailloux enrobé de matériau non tissé est exigée.

##### **4.4.4.1 Réalisation du lit de pose**

Le fond de fouille des tranchées sera arasé à 0,10 m au moins en-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure de la canalisation. Sur cette épaisseur, un lit de pose est constitué de matériaux contenant moins de 5% de particules inférieures à 0,1 mm et ne contenant pas d'éléments de diamètre supérieur à 30 mm.

En terrain aquifère, le lit de pose est constitué de matériaux de granulométrie comprise entre 5 et 30 mm.

Le sablon est interdit.

En cas de risque d'entraînement de fines particules issues du sol environnant, il est nécessaire d'envelopper le lit de pose d'un filtre géotextile en matériau non tissé.

Le lit de pose est dressé suivant la pente prévue au projet. La surface est dressée et compactée pour que le tuyau ne repose sur aucun point dur ou faible; si le profil des assemblages les rend nécessaires, des niches sont aménagées dans le lit de pose.

Le remblaiement sera, bien entendu, conforme aux prescriptions du Fascicule 70 ainsi que le compactage aux exigences de l'Agence de l'Eau Seine Normandie.

La réalisation du lit de pose est conforme à l'article V.7.3 du fascicule 70.

L'épaisseur du lit de pose est de 10 cm minimum. En cas de présence d'eau en fond de tranchée, un fond de fouille drainant d'une épaisseur de 20 cm minimum enveloppé dans un géotextile est réalisé en dessous du lit de pose. Un barrage en béton maigre est réalisé tous les 50 mètres minimums afin de supprimer les circulations d'eau. La rémunération de ces barrages est comprise dans le prix de fourniture et pose des matériaux de fond de fouille

Les épaisseurs concernées à mettre en oeuvre peuvent être augmentées, diminuées ou même supprimées, suivant l'état du fond de fouilles, par rapport aux épaisseurs prévues dans les avant métrés. Le maître d'œuvre reste seul juge des épaisseurs à mettre en place. Les surépaisseurs qui n'auraient pas été constatées ne lui sont pas réglées.

Pour les sols peu portants, il pourra être demandé de réaliser une substitution de sol faisant office de fond de fouille dont l'épaisseur est déterminée par les études de sols.

L'entrepreneur veille à ce que tous les points durs existants en fond de fouille soient évacués.

##### **4.4.4.2 Réalisation de l'assise**

La réalisation de l'assise est conforme à l'article V.7.3 et à l'article V.11 du fascicule 70.

#### **4.4.4.3 Réalisation du remblai latéral**

La réalisation du remblai latéral est conforme à l'article V.7.3 et à l'article V.11 du fascicule 70.

#### **4.4.4.4 Réalisation du remblai initial**

La réalisation du remblai initial est conforme à l'article V.7.3 et à l'article V.11 du fascicule 70.

#### **4.4.4.5 Remblaiement des tranchées**

Les fouilles ne seront remblayées qu'après vérification des ouvrages par le Maître d'œuvre  
La longueur maximale des fouilles pouvant rester ouverte avant remblaiement est fixé à cinquante (50) mètres.

Les remblais seront effectués en grave naturelle uniquement.

Dans tous les cas, les remblais seront régalez par couche de vingt (20) centimètres d'épaisseur et compactés de manière à obtenir une densité sèche au moins égale à quatre vingt quinze pour cent (95%) de l'optimum Proctor normal. L'entrepreneur étant, bien entendu responsable des tassements qui pourraient se produire par la suite. Il sera tenu, durant l'année de garantie, de remettre en état les tranchées par apports de matériaux.

Des remblais en scories sont prévus pour les collecteurs et les parties des branchements sous voirie.

Il est précisé que la réception aura lieu à pied d'œuvre sur le chantier. L'Entrepreneur sera soumis aux prescriptions du fascicule 70 du C.C.T.G.

#### **4.4.4.6 Tolérances de pose**

Les ouvrages sont posés dans le plan médian de la tranchée avec les tolérances de pose : +/-5 cm

La tolérance de pose en pente (par rapport à l'altimétrie mesurée entre 2 regards) est de : +/-10%

Aucune contre pente n'est acceptée.

En cas de non-respect de ces tolérances, il est précédé au démontage complet et la repose des ouvrages concernés aux frais de l'entreprise.

#### **4.4.4.7 Coupes de tuyaux**

Les coupes de tuyaux sont réalisées conformément à l'article V.7.2 du fascicule 70.

Dans le cas de découpe de canalisations en amiante-ciment, la réglementation en vigueur est respectée et notamment les mesures législatives ou réglementaires en vigueur, qui relèvent du régime général de la sécurité sociale et qui concerne des opérations ponctuelles de coupe, chanfreinage, carottage lors d'une réparation ou d'une modification de réseaux existants en amiante-ciment -(§ recommandation R376 modifiée adoptée au Comité Technique National du Bâtiment et des Travaux Publics le 4 juin 1998) : Décret n° 96-97 du 7 février 1996 et décrets modificatifs, Décret n° 96-98 du 7 février 1996 et décrets modificatifs, Arrêté du 4 avril 1996 et arrêtés modificatifs, Arrêté du 2 janvier 2002 relatif au repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante, Arrêté du 22 août 2002 relatif aux consignes générales de sécurité du dossier technique "amiante", Décret n° 2002-1528 du 24 décembre 2002 modifiant le décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996 relatif à l'interdiction de l'amiante et le décret n° 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante.

#### **4.4.5 POSE DES REGARDS**

La pose des regards est conforme à l'article V.7.4 du fascicule 70.  
Les modalités pratiques de pose des regards sont conformes aux stipulations du fabricant de regards.

Il est préconisé la mise en place de tuyaux courts d'une longueur de 1 mètre environ à l'amont et à l'aval des regards

Les regards seront exceptionnellement coulés en place, ils seront préfabriqués

Les regards implantés sous les chaussées auront une classe de résistance de D400/E600, de



C250 sous les stationnements, de B 125 sous les espaces verts. Sur certaines voies de desserte, les regards seront remplis de pavés bétons en surface.

#### **4.4.5.1 Réalisation du lit de pose**

La réalisation du lit de pose est conforme à l'article V.7.4 et V.11 du fascicule 70. L'épaisseur du lit de pose est de 10 cm minimum. En cas de présence d'eau en fond de tranchée, un fond de fouille drainant d'une épaisseur de 20 cm minimum enveloppé dans un géotextile sera réalisé en dessous du lit de pose. Pour les sols peu portants, il pourra être demandé de réaliser une substitution de sol faisant office de fond de fouille dont l'épaisseur est déterminée par les études de sols. L'entrepreneur veille à ce que tous les points durs existants en fond de fouille soient évacués.

#### **4.4.5.2 Tolérances de pose**

Les ouvrages sont posés dans le plan médian de la tranchée avec les tolérances de pose : +/-5 cm

La tolérance de pose en altimétrie (par rapport à l'altimétrie au droit des regards ) est de : +/-5 mm

La tolérance altimétrique dans l'axe du regard au niveau du fil d'eau est de :  $\pm 10\%$  de la plus faible différence altimétrique du plan d'exécution avec les regards aval et amont.

Cette tolérance doit rester compatible avec le débit à transiter.

#### **4.4.6 POSE DU REGULATEUR DE DEBIT**

Le régulateur de débit à effet Vortex est posé directement sur la paroi en béton du regard, parfaitement lisse et verticale. L'appareil est accroché à un support qui est fixé au mur à l'aide de chevilles. Le fil d'eau de l'orifice doit être à 40cm minimum du fond du radier.

#### **4.4.7 POSE DES DISPOSITIFS DE RACCORDEMENT**

La pose des dispositifs de raccordement est conforme à l'article V.10 du fascicule 70.

Sauf disposition contraire acceptée par le maître d'œuvre pour des raisons impérieuses, l'utilisation de coude pour régler l'orientation de la canalisation de branchement est interdite.

Les modalités pratiques de pose des dispositifs de raccordement sont conformes aux stipulations du fabricant.

Pour les canalisations en béton de diamètre inférieur ou égal à 400 mm, la mise en place de joint à talon après carottage de la canalisation principale n'est pas autorisée.

Pour la pose de collecteurs neufs, il est privilégié la mise en place de culottes de raccordement à tout autre système de raccordement.

#### **4.4.8 POSE DES DISPOSITIFS D'ABSORPTION DES EAUX PLUVIALES – BOUCHES D'EGOUT**

La pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales – bouches d'égout est conforme à l'article V.7.4 du fascicule 70.

Les modalités pratiques de pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales – bouches d'égout sont conformes aux stipulations du fabricant.

##### **4.4.8.1 Réalisation du lit de pose**

La réalisation du lit de pose est conforme à l'article V.7.4 et V.11 du fascicule 70. L'épaisseur du lit de pose est de 10 cm minimum. L'entrepreneur veille à ce que tous les points durs existants en fond de fouille soient évacués.

##### **4.4.8.2 Tolérances de pose**

Les ouvrages sont posés dans le plan médian de la tranchée avec les tolérances de pose : +/-5

cm

La tolérance de pose en altimétrie (par rapport à l'altimétrie au droit des regards) est de : +/5 mm

La tolérance altimétrique dans l'axe du dispositif d'absorption au niveau du fil d'eau est de :  $\pm 10 \%$  de la différence altimétrique du plan d'exécution le dispositif aval.

#### **4.4.9 POSE DES DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET FERMETURE**

La pose des dispositifs de couronnement et fermeture est conforme à l'article 5.7.6 du fascicule 70.

Les modalités de pose des dispositifs de couronnement et fermeture sont conformes aux stipulations du fabricant.

##### **4.4.9.1 Mise en œuvre du scellement**

Les modalités de mise en œuvre du scellement sont conformes aux stipulations du fabricant des dispositifs de couronnement et fermeture.

Lors de la mise en œuvre d'un scellement de dispositif de couronnement et de fermeture, l'entreprise s'assure préalablement de pouvoir disposer sur le chantier de l'ensemble des ingrédients (gravillons, sable, eau propre) en qualité et en quantité nécessaire pour réaliser le nombre de scellements de dispositifs prévus.

L'entreprise doit disposer d'éléments de mesure fiables permettant de respecter les dosages préconisés par le fabricant du produit de scellement.

L'entreprise vérifie les conditions d'emploi du produit de scellement (température, hygrométrie, vent ou soleil intense).

Le maître d'œuvre autorise la remise en circulation après respect du délai d'acquisition des propriétés mécaniques du produit de scellement annoncé par le fabricant

##### **4.4.9.2 Tolérances de pose**

Les tolérances de pose en altimétrie sont de : +/-0,5 cm

#### **4.4.10 GEOTEXTILES**

##### **4.4.10.1 Géotextiles ayant une fonction de séparation entre le sol support et le matériau d'apport**

Les modalités pratiques de pose des géotextiles sont conformes aux stipulations du fabricant des géotextiles et à la norme G 38-061.

Le géotextile prévu en sous-couche anticontaminante doit 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.

##### **4.4.10.2 Géotextiles ayant une fonction de drainage**

Les modalités pratiques de pose des géotextiles sont conformes aux stipulations du fabricant des géotextiles.

Il est précisé que les structures drainantes seront totalement enrobées par un géotextile.

##### **4.4.10.3 Géotextiles ayant une fonction de renforcement de sol**

Les modalités pratiques de pose des géotextiles sont conformes aux stipulations du fabricant des géotextiles.

#### 4.4.11 OUVRAGES COULEES EN PLACE

##### 4.4.11.1 Calcul des ouvrages enterrés en béton armé

###### Mode de calcul :

Il appartient à l'entrepreneur et sous sa responsabilité de procéder aux calculs de stabilité et de résistance des ouvrages, étant précisé que les calculs de béton armé devront être établis en respectant les "règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et construction en béton armé" (fascicule 62 -Titre I -Section 1) appelées communément "Règles BAEL".

Les vérifications se feront à l'Etat limite de Service (E.L.S.) et à l'Etat limite Ultime (E.L.U.).

Les calculs seront menés pour des tranches d'ouvrage de 1 mètres considérés comme indépendantes.

La détermination des moments fléchissants et des efforts tranchants appliqués à l'ouvrage se fera avec les formules d'une structure en "CADRE".

Il conviendra également de vérifier la stabilité des ouvrages dans le cas des ouvrages vides pour le niveau le plus haut de la nappe.

Le niveau de la nappe à prendre en compte systématiquement pour le calcul des ouvrages est de - 1 m par rapport au terrain naturel.

###### Sollicitations extérieures à prendre en compte

Les sollicitations à l'E.L.S. (Etat limite de Service) et à l'E.L.U. (Etat limite Ultime) comprennent les charges permanentes (poids du béton, des remblais, poussées des terres, pressions et sous pressions de la nappe phréatique, etc...) désignées par G et les surcharges (passages piétons, des camions, etc...).

On adoptera à l'E.L.S. :  $G + 1,2 Q$  et à l'E.L.U. :  $1,35 G + 1,6 Q$

Pour le passage du convoi de type Bc

On adoptera à l'E.L.S. :  $G + 1,2 (1,2 \times Bc)$  et à l'E.L.U. :  $1,35 G + 1,6 (1,2 \times Bc)$  Les données particulières à prendre en compte sont les suivantes :

-Surcharges de type chaussée : convoi de type Bc avec coefficient de majoration

dynamique de 1,2 ; -Densité des remblais en terre : 1,8 tonne/m<sup>3</sup> ; -Densité des corps de chaussée : 2,2 tonne/m<sup>3</sup> ; -Densité du béton : 2,5 tonne/m<sup>3</sup> ; -Coefficient de poussée des terres (en l'absence de données plus précises)

$\tan^2(\frac{\pi}{4} - \frac{Fi}{2}) = 0,33$  avec  $Fi=30^\circ$  ; -Diffusion des impacts des roues arrières du système Bc jusqu'au plan moyen de la dalle supérieure de l'ouvrage avec un angle de  $35^\circ$  dans les remblais et de  $45^\circ$  dans le béton ; -Dalle inférieure ou radier considéré comme raide ce qui conduit à une répartition uniforme des contraintes au sol ; -Fissuration considérée comme très préjudiciable pour les ouvrages en contact avec les effluents et comme préjudiciable pour les autres ouvrages (dalle de couverture) -Enrobage des aciers : au niveau des faces intérieures ou extérieures des ouvrages : 4 cm minimum pour les ouvrages coulés en place.

-Utilisation d'un hydrofuge de masse conforme aux spécifications de la norme NF EN 934

2, -Diamètre minimum des aciers : 6 mm ; -Epaisseur minimale des parois pour les ouvrages coulés en place: 20 cm ; -Utilisation possible en partie supérieure de prédalle d'épaisseur minimum 7 cm avec

mise en place d'aciers de couture conformes aux règles BAEL entre la prédalle et le béton coulé au-dessus de la prédalle. Le ferrailage doit être dimensionné pour résister

aux charges et surcharges appliquées sur l'ouvrage.

#### **4.4.11.2 Modalités d'exécution**

L'exécution des ouvrages en béton armé est réalisée suivant les dispositions du fascicule 65 A « Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint », du fascicule 65 B « Exécution des ouvrages en béton de faible importance » et du fascicule 63 « Confection et mise en œuvre des bétons non armés -Confection de mortiers ».

L'exécution des ouvrages en béton armé est réalisée conformément à l'article V.8 du fascicule 70

##### Mise en œuvre des armatures et du béton – dispositions générales

Les prescriptions applicables sont celles du DTU 21 et de la norme NFP 18-503 notamment pour les vérifications des états de surface.

Après décoffrage, l'entreprise effectue les ragréments, enlèvements de balèvre, boursoufflures, coulures, ponçage et brossage éventuels, permettant d'obtenir les états de surface.

Les trous d'écarteurs de coffrage sont rebouchés avec du béton de mêmes caractéristiques mécaniques et de même teinte que celui ayant été utilisé pour les voiles ou « des bouchons plastiques avec résine ». Le rebouchage devra garantir l'étanchéité à l'eau et à l'air.

#### **Mise en œuvre des bétons :**

##### a -Vibration

Les bétons sont vibrés dans la masse suivant des dispositifs qui sont soumis à l'accord du Maître d'Œuvre. Toute la masse de béton frais mis en œuvre doit subir une vibration suffisante et homogène.

Pendant le coulage des bétons, l'Entrepreneur doit maintenir sur le chantier des appareils de vibration et de production d'énergie capables de remplacer le matériel en action, en cas de défaillance de celui-ci.

##### b-Joint de reprise

Les joints de reprise des bétons laissés apparents sont traités conformément aux dispositions du titre. La position de ces joints est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre si elle n'est pas définie sur les plans d'exécution.

Lors des reprises, les parties de béton laissées en attente sont nettoyées à vif et arrosées abondamment avant coulage des parties en reprise.

Les joints de reprise des parties d'ouvrage participant à l'étanchéité sont traités soit par des joints hydrogonflants soit par un joint de type bande d'arrêt d'eau en caoutchouc ou métallique et une reprise éventuelle en résine adéquate après bétonnage. Il est demandé à l'entrepreneur de privilégier la mise en place de joint de type bande d'arrêt d'eau en caoutchouc ou métallique.

##### c -Cure des bétons

Pendant la prise des bétons, ceux-ci sont protégés contre toute évaporation excessive par le répandage d'un produit de cure agréé par le Maître d'Oeuvre. En outre, en cas d'insolation intense ou de fort vent, l'Entrepreneur doit utiliser des bâches humides ou des produits de cure agréés, la durée d'efficacité de la protection est de trois jours minimum.

##### d -Décoffrage des bétons

Il est entrepris, quand la résistance du béton est suffisante compte tenu des sollicitations de

l'ouvrage pour éviter toutes déformations. Toutes précautions spéciales étant prises pour que le béton ne soit pas soumis à des contraintes le sollicitant dangereusement.

En cas de bétonnage par faible température (entre 0° C et -5° C), l'Entrepreneur peut utiliser un antigel conformément au D.T.U. n° 21.4.

La température est contrôlée par un thermomètre à minimum et maximum installé sur le chantier.

Tout bétonnage est interdit lorsque la température s'établit en dessous de -5°C à 8 heures.

En cas de bétonnage sur une hauteur supérieure à 3,00 mètres, il y a nécessité d'employer une goulotte ou une pompe à béton pour éviter toute ségrégation.

#### Mise en œuvre des armatures et du béton -dispositions particulières :

Avant coulage du béton l'Entrepreneur doit :

- Réserver les trous pour tous scellements ainsi que toutes les feuillures et trous en attente.
- Noyer dans le béton, au moment du coulage tous tasseaux, ferrures, douilles de fixation, attaches, barres d'ancrage, etc... et en général prendre toutes dispositions pour éviter les refouillements ultérieurs dans la masse du béton.

L'épaisseur minimale des parois est de 20 cm pour tous les ouvrages coulés en place sauf prescriptions particulières.

L'enrobage minimum des aciers est de 4 cm pour tous les ouvrages coulés en place sauf prescriptions particulières.

Le diamètre minimum des aciers est de 6 mm pour tous les ouvrages coulés en place sauf prescriptions particulières.

L'espacement entre les armatures longitudinales doit toujours être inférieur à 40 cm et inférieur à l'épaisseur de l'ouvrage + 10 cm. Il faut au moins une armature longitudinale à chaque angle et au moins 6 armatures pour un cylindre (poteau).

L'espacement entre les armatures transversales doit toujours être inférieur à 40 cm et inférieur à l'épaisseur de l'ouvrage  $E_p$  + 10 cm et inférieur à 15 fois le diamètre de l'armature longitudinale. Le diamètre des armatures transversales est au moins égal à 1/3 du diamètre des armatures longitudinales.

La section des armatures doit toujours être supérieure à 4 cm<sup>2</sup>

Le recouvrement des armatures isolées doit être réalisé soit par soudure faite hors fond de fouille, soit par manchon dont la longueur est égale à 100 fois le diamètre de la barre soit par recouvrement au moins égal à 50 fois le diamètre de la barre

Pour les treillis soudés le recouvrement des armatures doit porter sur au moins 3 fils.

La mise en œuvre des armatures répond en particulier aux conditions suivantes :

- les armatures ne doivent, en aucun cas, être dépliées après avoir été pliées,
- le pliage des barres est obligatoirement effectué sur le mandrin,
- les armatures sont maintenues à leur place exacte par rapport aux coffrages au moyen de cales en béton ou en matière plastique de dimensions aussi petites que possible (minimum deux cales au m<sup>2</sup>). Le dispositif de calage ne doit laisser

subsister aucune trace, même ponctuelle, en parement.

L'entrepreneur est responsable de la réalisation et du positionnement conformément aux plans d'exécution. En cas d'omission, d'erreur, ou de mauvais positionnement, il prend à sa charge toutes les sujétions pour y remédier.

Les armatures tombant au droit des réservations sont de préférence conservées et soudées ultérieurement sur la pièce à sceller.

Le rebouchage des réservations est réalisé avec un matériau de qualité équivalente à celle des ouvrages concernés.

Les scellements à vocation d'étanchéité font l'objet d'un soin tout particulier.

Le pourtour est repiqué sur sa surface afin d'éliminer tous les résidus de polystyrène.

Les armatures sont rabattues vers la pièce à sceller et soudées.

Le parement de reprise reçoit l'application d'un produit d'accrochage pour favoriser l'adhérence.

Le garnissage se fait après la mise en place du joint d'étanchéité, préalablement agréé par le Maître d'Oeuvre, soigneusement mis en place autour de la pièce à sceller.

Les pièces à sceller sont propres, débarrassées de gras, de calamine, et aucune peinture n'est appliquée sur la portée du scellement.

#### **4.4.11.3 Liaison avec les tuyaux**

Tous les ouvrages coulés en place avec raccordements de collecteurs doivent encaisser les tassements différentiels dans les limites précitées ci-dessous :

-les tassements différentiels sont strictement inférieurs à 2 cm, -le tassement absolu des ouvrages est strictement inférieur à 3 cm,

Ces raccordements doivent tous être réalisés avec des joints d'étanchéité à colliers de serrage en INOX répondant à ces critères.

Il est accepté la mise en place de joints sablés compatibles avec les collecteurs raccordés.

#### **4.4.12 RACCORDEMENT AUX OUVRAGES EXISTANTS**

L'entrepreneur doit le raccordement aux ouvrages préexistants et à la reconstitution à l'identique des trottoirs et chaussée de toute natures traversés.

Les travaux de raccordement aux collecteurs existants ne pourront être entrepris qu'après l'accord des services intéressés sur les dates, les durées des travaux, et les mesures à prendre pour assurer la sécurité de la circulation.

Lesdits services devront être prévenus par l'entrepreneur au moins quinze jours (15) avant l'exécution des travaux. L'entreprise devra se conformer strictement aux prescriptions

#### **4.4.13 MISE A NIVEAU D'OUVRAGES**

Les ouvrages d'assainissement ou autres seront mis à niveau des sols et revêtements définitifs après réglage de la couche sous-jacente.

#### 4.4.14 VERIFICATION DES EVACUATIONS D'EAU

Après nettoyage du caniveau les prises d'évacuation de l'eau en fil d'eau seront vérifiées. Elles seront débouchées par tringlage. On procédera à une mise en eau pour vérifier le bon écoulement.

Les regards seront ouverts vérifiés à la mise en eau et nettoyés si nécessaire.

Les vérifications du bon écoulement des réseaux existants sur lesquels le projet se branche font partie du présent projet.

#### 4.4.15 ENROBAGE DES CANALISATIONS AU BETON MAIGRE

Les canalisations ou les fourreaux affleurant le fond de forme des infrastructures des ouvrages seront enrobées de béton maigre à titre de protection. Cet enrobage sera de 10 cm d'épaisseur au moins tout autour de l'ouvrage à protéger. Les terrassements complémentaires sont compris dans les prix de l'enrobage.

#### 4.4.16 ENTRETIEN DES CANALISATIONS

Dans le cadre de son marché, et sans aucun supplément de prix, l'entrepreneur devra procéder au nettoyage complet des réseaux ainsi que des branchements avant la réception.

Les travaux incombant à l'entreprise comporteront essentiellement :

- \* curage des ouvrages d'assainissement,
- \* rinçage à haute pression des canalisations,
- \* éventuellement dératisation,
- \* nettoyage des sections partiellement obstruées,
- \* réparation des canalisations écrasées ou disjointes, etc.

### 4.5 GÉNIE CIVIL RÉSEAUX

#### 4.5.1 FOURREAUX

Les fourreaux posés seront bouchonnés pour éviter leur obstruction pendant la durée des travaux.

L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires en effectuant les travaux sous chaussée pour que ces fourreaux ne soient pas endommagés, auquel cas il devra prévoir leur remplacement.

Les barres seront assemblées par collage.

Avant tout collage, l'entreprise veillera à la parfaite propreté de l'assemblage elle s'assurera également que celui-ci est parfaitement sec, elle pourra alors décaper l'assemblage et procéder au collage.

Les fourreaux seront tous aiguilletés par de la ficelle de nylon, une longueur d'au moins 3m de ficelle de part et d'autre du fourreau sera laissée en attente.

Ces ficelles seront nouées dans les chambres ou sur les bouchons obturateurs.

Les fourreaux seront maintenus entre eux en section courante par des étriers en PVC clipsés, à l'approche des chambres de tirage ils seront maintenus entre eux par des peignes en PVC clipsés.

Lorsque l'épaisseur de couverture est inférieure à 0.50m, les fourreaux seront enrobés de béton.

Un grillage avertisseur vert sera placé 0.30 m au-dessus de la génératrice supérieure du dernier

fourreau de la nappe.

Les fourreaux en attente en pleine terre seront soigneusement bouchonnés, ils seront repérés avec précision sur les plans de recollement par des points en coordonnées Lambert.

Les rayons de courbures minimums seront :

- \* pour des fourreaux 75/80mm : 12,00 m,
- \* pour des fourreaux 56/60mm : 8,00 m,
- \* pour des fourreaux 41/45mm : 5,00 m,
- \* pour des fourreaux 25/28mm : 3,00 m.

Les fourreaux qui par suite d'affaissement, de "pilage", de cassure ou d'obstruction ne permettraient pas le passage aisé des câbles, seront obligatoirement remplacés par l'Entrepreneur, ceci quel que soit l'état d'avancement de l'opération, à charge pour lui de procéder à toutes les réfections nécessaires.

#### 4.5.2 ASSEMBLAGES DES FOURREAUX

Les fourreaux seront nettoyés à chaque extrémité au moyen d'un liquide décapant.

Les tubes seront ensuite encollés avec de la colle conforme aux normes NF T 54-095 et NF T 54-096 et emboîtés au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les tubes seront aiguillés par des filins imputrescibles de résistance minimale de 100 DaN. Il sera prévu des aiguilles en acier à l'intérieur des fourreaux devant recevoir des câbles, pour permettre le tirage ultérieur de ceux-ci.

En ligne courante, au-delà d'une couche, les tubes seront maintenus par des étriers ou des colliers positionnés tous les 2m.

#### 4.5.3 ENROBAGES DES FOURREAUX

Les fourreaux seront posés de diverses façons suivant leur destination.

- \* Type A : passage sous chaussées :  
Les tuyaux seront empilés en nappes horizontales formant un bloc sans interposition de béton entre les tuyaux. Le bloc sera par contre enrobé de béton à 150 kg de CPJ45.

- \* Type B : sortie ou entrée de chambre :  
Les tuyaux seront empilés en nappes horizontales formant un bloc, chaque tuyau étant séparé de son voisin et l'espace rempli de béton. L'enrobage du bloc est le même que pour le type A. Pour ces deux types d'enrobage le coulage du radier sera effectué de façon continue, le béton sera dosé à 150 kg de ciment CPJ45. Le radier aura une épaisseur minimum de 0,05m.

La mise en œuvre du béton d'enrobage devra se faire après coffrage par damage ou vibration dans la masse.

La profondeur des réseaux téléphone et télédistribution sera de 0,70 ml sous espaces verts et 1,00 ml pour des traversées de chaussées par rapport au sol fini.

Ces dimensions s'entendent mesurées en fond de fouille.

#### 4.5.4 GRILLAGE AVERTISSEUR

Le grillage avertisseur sera déroulé en nappe sur le sable d'enrobage du réseau. Le grillage avertisseur dépassera de 0.20m minimum de part et d'autre du réseau qu'il signale.



Plusieurs nappes seront nécessaires lorsque le réseau est constitué de conduites parallèles, les nappes se recouvriront sur une largeur de 10cm.

#### 4.5.5 CHAMBRES DE TIRAGE

Une fois la fouille exécutée, le fond de fouille est soigneusement purgé, nivelé, et compacté.

L'entrepreneur met en place une couche d'épaisseur minimale de 0,10m de béton d'assise dosé à 150kg. La chambre préfabriquée est mise en place sur cette assise de manière que les tubes pénètrent dans la chambre sans risque de cisaillement.

Une attention particulière doit être donnée au calepinage et la localisation des chambres de tirage FT et d'éclairage public. Les chambres ne devront pas être positionnés entre deux revêtements différents.

#### 4.5.6 CADRES ET TAMPONS

L'entrepreneur nettoiera soigneusement les surfaces qui doivent en particulier être exemptes de graisses, et scellera le cadre de ceinturage sans aucun gauchissement.

Durant l'opération de scellement, et jusqu'à la prise de ceux-ci, les tampons sont placés dans les cadres ; une fois les cadres scellés, le jeu entre ceux-ci et les tampons doivent -être conforme aux jeux théoriques définis par le constructeur. Certains tampons, sur les voies de desserte en pavés seront constitués de remplissage pavés. L'entrepreneur devra tenir compte de cette prestation sur son prix et ne devra prétendre à aucune plus-value sur cette dernière.

#### 4.5.7 CONTROLES, RECEPTIONS

Lorsque les travaux seront réalisés, il appartiendra à l'entrepreneur de demander la réception de ses ouvrages par l'opérateur du réseau cette réception se fera en présence du maître d'œuvre.

Le contrôle portera sur les points suivants :

- \* respect des règles de l'art (étanchéité, aspect extérieur des enduits...)
- \* contrôle du calibrage des canalisations
- \* contrôle des chambres
- \* Vérification des plans de récolement.

En cas d'acceptation des réseaux, le service de contrôle délivrera un certificat de conformité.

Dans le cas d'un refus, l'entrepreneur devra remédier aux observations émises, réparer le réseau et demander une nouvelle réception.

### 4.6 RESEAU D'EAU POTABLE

#### 4.6.1 PRESCRIPTIONS GENERALES

##### Ouverture du chantier – suivi de chantier

L'ouverture du chantier sera signalée au moins 15 jours à l'avance à la « La Régie de L'eau » par mail.

Cette demande d'ouverture de chantier doit comporter le nom de l'entreprise, le planning des travaux et le présent CPT paraphé et signé par le demandeur.

Les agents de «La Régie de L'eau» auront droit d'accès permanent au chantier et pourront contrôler la bonne exécution des travaux.

Le demandeur restera entièrement responsable de la sécurité du chantier et de la signalisation de police nécessaire et réglementaire. De même l'obtention des autorisations administratives reste entièrement sous sa responsabilité (DICT, permission de voirie, arrêté de circulation etc.).

«La Régie de L'eau» sera invitée aux réunions hebdomadaires de chantier et destinataire des comptes-rendus.

En cas de non respect du présent cahier de prescriptions techniques, ainsi que des remarques et modifications formulées par «La Régie de L'eau», la prise en charge des ouvrages pourra être refusée ou différée, en attente d'une conformité des ouvrages et/ou documents.

### **Prescriptions générales**

Les travaux devront être réalisés conformément aux Cahier des Clauses Techniques Générales applicable aux marchés publics, tout particulièrement le fascicule n°71.

Le projet devra être validé dans son intégralité par «La Régie de L'eau» avant tout démarrage des travaux. Il devra être transmis deux mois avant le démarrage du projet et comprendra les fiches produits et le schéma d'assemblage des pièces.

### **Prestations réalisées par La Régie de L'eau**

- Raccordement sur une conduite existante Les arrêts d'eau et leur affichage sont impérativement réalisés par «La Régie de L'eau». «La Régie de L'eau» doit être prévenue une semaine en avance de l'arrêt d'eau. Le raccordement est réalisé par «La Régie de L'eau», sauf dérogation, à demander à «La Régie de L'eau». La remise en eau est réalisée par les agents de «La Régie de L'eau».

- Extension depuis une vanne existante La vanne est fermée par «La Régie de L'eau». L'entreprise réalise les travaux à partir de cette vanne, sous contrôle de «La Régie de L'eau», qui sera prévenue 5 jours avant. La vanne est réouverte par «La Régie de L'eau» une fois tous les essais réalisés et concluants (désinfection, essai pression, test de compactage).

### **Garantie des travaux**

-Le délai de garantie des travaux est fixé à un an à compter du jour de la réception sauf dispositions particulières plus contraignantes. -En cas de malfaçon avérée pendant la période de garantie, les réparations sont effectuées aux frais et risques de l'entrepreneur sans que celui ne puisse réclamer une indemnité pour quelque cause que ce soit.

### **Réception des travaux et remise en gestion à «La Régie de L'eau»**

La remise en gestion des ouvrages à «La Régie de L'eau» ne pourra pas intervenir avant la réception des travaux.

Les réseaux pourront être remis en gestion à «La Régie de L'eau» lorsque l'ensemble des points suivants auront été réalisés et validés par celle-ci :

- Plan de récolement et dossier technique
- Essais de potabilité réalisés par un organisme agréé
- Essais de pression validés par «La Régie de L'eau»
- Essais de compactage sur remblais de tranchées réalisés par un organisme habilité
- Manœuvre conjointe de tous les équipements du réseau.

Les ouvrages seront intégrés dans le patrimoine de «La Régie de L'eau» qu'après signature du procès verbal de réception des travaux et remise du dossier des ouvrages exécutés (comportant les essais et plans mentionnés ci-dessus).

## 4.6.2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

### **Tranchées**

La profondeur des tranchées du niveau du sol au niveau de la génératrice supérieure extérieure de la canalisation, sera – conformément à l'article 37 du fascicule 71 – de 1,00 mètre. En cas d'impossibilité technique d'assurer un tel recouvrement, une protection mécanique complémentaire sera exigée (dalle béton armé de répartition, fourreau acier...).

L'entrepreneur doit, sous sa responsabilité, organiser ses chantiers de manière à les drainer le plus vite possible des eaux de toute nature. Il prévoit pour ce faire, en temps utile, des ouvrages tels que saignées, rigoles, fossés, etc. nécessaires pour permettre l'écoulement gravitaire des eaux ou doit assurer le pompage de ces eaux.

### **Remblaiement**

Le lit de pose, le calage et l'enrobage de la canalisation seront réalisés avec du sable. Le lit de pose est de 10 cm d'épaisseur minimum. Un grillage avertisseur de couleur bleue est positionné sur le remblai initial, à 10 cm au-dessus de l'extrados supérieur de la canalisation. Les remblais sont systématiquement effectués avec des matériaux d'apport conformes, compatibles avec les recommandations éventuelles issues de l'étude géotechnique et permettant à l'entreprise de respecter les objectifs de densification adaptés au type de chaussée, ou réglementaire. Le compactage des tranchées est effectué conformément aux prescriptions de la norme NF P 98.331.

### **Matériaux**

Les matériaux employés doivent disposer d'une Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) délivrée par un laboratoire habilité par le ministère chargé de la santé en application de l'article R 1321-52 du code de la santé publique. Les matériaux employés devront être conformes aux normes NF EN 15-61 et EN 545.

### **Conduite de Distribution**

Le diamètre des canalisations devra faire l'objet d'une justification hydraulique avec note de calcul à soumettre à «La Régie de L'eau».

Les conduites seront conformes à la norme EN 545-2002.

A chaque point bas sera installée une vidange. A chaque point haut sera posée une ventouse automatique 3 fonctions de chez Bayard ou équivalent, sous regard, ou d'un autre dispositif soumis à validation de la régie.

Toute canalisation en antenne devra, à son extrémité, être équipée d'une vidange.

Les conduites seront en fonte pour le diamètre  $\geq 150$  mm. Les conduites de diamètres  $< 100$  mm pourront être en PEHD. Les conduites de diamètre compris entre 100 et 150 mm seront en fonte ou en PEHD, à l'appréciation de «La Régie de L'eau», en fonction des cas.

Le verrouillage se fera de préférence par joint verrouillés. Les longueurs de verrouillage seront précisées sur les plans d'exécution, et conformes aux prescriptions fournisseurs.

L'entrepreneur devra fournir les notes des calculs des vannes de sectionnement devront être posées de manière à ce

- qu'aucun tronçon en fonte de plus de 200 mètres ne puisse être isolé.
- qu'aucun tronçon en PEHD de plus de 100 mètres ne puisse être isolé.

Après la pose d'un Té, trois vannes de sectionnement devront être installées.

La distance longitudinale à respecter avec d'autres canalisations et ouvrages est de 40 cm minimum. Il est interdit de superposer, sur les conduites d'eau potable, tout autre réseau.

L'implantation des conduites se fera préférentiellement sous l'emprise de trottoirs existants ou futurs ou sous espace vert, suivant un tracé strictement parallèle aux alignements, à une distance d'un mètre minimum des limites de propriété.

Le réseau est dans la mesure du possible maillé afin d'assurer la circulation et sécuriser le fonctionnement.

Chaque conduite de distribution sera raccordée sur le réseau principal à partir d'un Té équipé d'une vanne installée sous bouche à clé. Les selles de prise en charge ne sont autorisées qu'avec l'accord de «La Régie de L'eau».

#### **4.6.3 ROBINETTERIE FONTAINERIE**

##### **Vannes**

Les vannes sont du type Robinets-vannes à opercule PFA 16 bars posés sous bouche à clé.3043Le sens de fermeture des vannes de réseau sera antihoraire (FAH).

##### **Poteaux Incendie**

Les poteaux incendie doivent être conforme et homogène au parc incendie existant. Les poteaux incendie sont de type « SAPHIR » de chez BAYARD DN100 (60 m<sup>3</sup>/h), incongelable à prise apparentes. Ils seront posés avec une vanne sous bouche à clé, le raccordement des poteaux sur la vanne sera également en Fonte verrouillée :

- Pression de Fonctionnement Admissible (PFA) 16 bar.
- Débit normalisé = 60 m<sup>3</sup>/h.
- Pression minimum d'alimentation à ce débit = 1 bar.
- Températures d'utilisation = + 1°C à + 65°C.
- Eau potable ou eau brute dégrillée à 2 mm.
- Gamme :
  - DN 100 admission 100 - 1 prise symétrique DN 100 et 2 prises symétriques DN 65.
- Hauteur d'incongelabilité = 1.00 m

Tous les poteaux incendie seront de type choc

Les Poteaux sont installés de manière conforme à la norme NF 62-200, en particulier :

- ✍ un socle de propreté en béton entourera les poteaux implantés sous espace vert.
- ✍ les poteaux seront implantés à une distance de 50 cm minimum de tout obstacle.
- ✍ ils seront posés sur un socle d'ancrage en béton.
- ✍ un dispositif de drainage pour vidange (pierrée) sera installé.
- ✍ Un cavalier de protection sera installé autour des poteaux implantés à proximité des stationnements de voiture, voies de circulation ou zone de retournement.
- ✍ Des enrochements seront positionnés de part et d'autre des poteaux afin de les protéger

Les implantations des Poteaux incendie devront avoir été validées au préalable avec le SDIS 91 (prev-est@sdis91.fr / 01 60 76 06 70), puis par «La Régie de L'eau».

##### **Bouches à clé**

Les bouches à clé seront impérativement en fonte avec tête amovible, aimanté, de hauteur réglable, de forme

hexagonale pour les vannes de sectionnement

- ↳ ronde pour les vannes de branchement. Elles seront installées avec tube allonge, tige allonge, tabernacle.
- ↳ En cas d'implantation sous espace vert, elles devront être entourées d'un carré maçonné en béton (15 X 15 cm).

### **Purges / vidanges**

- Canalisation de diamètre < 250 mm :Les purges auront de préférence pour sortie une bouche de lavage antipollution, incongelable, implantée sous trottoir. Elles sont équipées d'un robinet 1/4 de tour sous bouche à clé de forme ronde. Le diamètre du branchement est de DN 25 ou DN 40 mm. Le raccordement se fait par prise en charge ou sur plaque pleine.
- Canalisation de diamètre ≥ 250 mm :Les purges seront mises en place par un branchement de DN 63 ou supérieur. Elles auront pour exutoire un puits sec, puisard ou un réseau pluvial mais jamais un réseau d'eaux usées.

### **Ventouse**

Elles seront de type automatique, PFA 16 bar, de marque BAYARD de préférence, avec robinet d'isolement indépendant, sous regard de 1 mètre de diamètre

### **Robinet d'arrêt**

De type 1/4 de tour en laiton ou en bronze, à boisseau sphérique, à prise sur le dessus, PFA 16 bar, fermeture anti-horaire (FAH).

### **Autres pièces**

Demander l'agrément à «La Régie de L'eau».

### **Branchements des lots privés (hors marché)**

Les branchements sont réalisés par un collier de prise en charge. Le percement en charge et la pose du collier sont impérativement réalisés par «La Régie de L'eau»

- Un robinet de prise en charge, impérativement sous bouche à clé
- Une canalisation en PEHD, bande bleue, PN 16 bars
- Un regard pour compteur, placé côté domaine public, en limite de propriété
- Un compteur posé par «La Régie de L'eau»
- Un clapet anti-pollution

Les prescriptions relatives aux branchements font l'objet d'un autre document qui peut être demandé à «La Régie de L'eau».

## **4.7 MACONNERIES ET SOUTÈNEMENTS**

### **4.7.1 OUVRAGES EN GABION**

#### *Gabions*

Les travaux consistent en la réalisation des murs en gabions conformément au carnet de détail et aux plans de masse joints au présent dossier.

L'entreprise aura à sa charge toutes fournitures et travaux pour l'entier et parfait achèvement des divers ouvrages. La prestation comprend la fourniture, le transport, la semelle en grave ciment compactée et réglé parfaitement à la cote de l'ouvrage fini moins la hauteur de l'ouvrage, le façonnage et l'installation des matériaux et tous travaux nécessaires pour l'exécution des ouvrages, compris la fourniture des cages de gabion, les cailloux de remplissage (boulonnais gris en remplissage, calcaire de St Maximin en parement), le géotextile et les matériaux de remblai arrière nécessaires. Le caillou de parement (calcaire de Saint Maximin sera calepiné qualitativement sur toutes ses faces vues, sera de diamètre tel qu'aucun élément de passera par les mailles du grillage à terme.

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et pose de protections antichute (gardes corps provisoires) dès que les murs en gabions seront exécutés en première phase jusqu'à la pose des garde-corps définitifs prévus en phase finitions. Tous les travaux seront exécutés suivant les normes, décrets, arrêtés et règlements en vigueur.

L'entreprise de pose des gabions devra justifier d'au moins 3 références de réalisations d'ordre de grandeur comparables au projet cité en référence et conformes aux normes NF P 94-325-1 & NF P 94-325-2 traitant de l'exécution des ouvrages en gabions double torsion.

#### **4.7.1.1 PREPARATION DU SITE ET DE L'ASSISE DE L'OUVRAGE EN GABIONS DOUBLE TORSION**

La préparation du site doit être réalisée conformément aux spécifications de la conception et tenir compte de l'environnement spécifique de l'ouvrage en gabions à construire. Par ailleurs les travaux de préparation devront être effectués en conformité aux exigences de la norme NF P 94325-1&2.

Le géo composite de drainage sera disposé sur le profil d'excavation. Le déroulement du lé se fera parallèle à la pente du talus. Pour faciliter sa pose et sa tenue sur le profil d'excavation, le géo composite pourra être fixé au le talus à l'aide de cavaliers.

#### **4.7.1.2 MISE EN ŒUVRE DES CAGES DE GABIONS DOUBLE TORSION**

Les cages de gabion devront être montées, assemblées et remplies suivant les règles de l'art conformément aux exigences de la norme NF P 94325 (partie 1 ou 2). Un soin particulier sera apporté aux opérations de ligature par agrafage pour façonner et assembler les cages de gabion. Pour la réalisation d'un ouvrage monolithique, les gabions devront impérativement être liés les uns aux autres le long de toutes leurs arêtes à raison d'une agrafe tous les 8 cm à 12 cm. On prendra toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager le revêtement tant pendant les diverses manutentions que pendant la mise en œuvre.

Avant le remplissage, on donnera une forme rigide aux faces verticales visibles du gabion, au moyen d'un gabarit de montage fixé provisoirement sur les gabions à l'extérieur. Il est important d'assurer la mise en tension des cages avant le remplissage. Après achèvement du remplissage du gabion, le gabarit sera déposé et le couvercle rabattu. Afin de limiter les déformations de la

structure, il sera nécessaire, au cours du remplissage de disposer des tirants horizontaux sur les faces vues, à raison de 4 unités par m<sup>2</sup> de parement. Enfin, on veillera à la bonne tension des tirants avant le remplissage de la cellule. S'agissant du parement vu et des angles de la structure, le remplissage mécanique sera proscrit et le matériau de remplissage utilisé sera impérativement appareillé manuellement.

Des dispositions particulières d'exécution doivent être utilisées, à chaque étape de la construction, pour s'assurer que la géométrie finale du parement est conforme aux exigences de la conception. De telles dispositions comprennent le réglage des éléments de parement selon les alignements horizontaux et verticaux, la réalisation d'un fruit, de redans ou d'une inclinaison conformément à la note de calcul qui aura été agréée par le maître d'œuvre. Avant la mise en œuvre des remblais, le géotextile de filtration sera appliqué à l'arrière des gabions dans les zones de contact avec le remblai arrière.

L'entreprise fera valider par le maître d'œuvre la réalisation des premiers mètres cubes de gabion. Ils pourront servir de référence pour l'ensemble du chantier. Pour améliorer la qualité d'exécution et les rendements, il est vivement recommandé de demander au fabricant des cages de gabion de venir sur le chantier, réaliser une assistance technique lors du démarrage des travaux.

#### **4.7.1.3 MISE EN ŒUVRE DES REMBLAIS A L'ARRIERE DES GABIONS**

Les matériaux de remblai seront mis en œuvre et compactés à l'arrière des gabions dans les règles de l'art et en conformité avec les exigences de la norme NF P 94325-1.

#### **4.7.1.4 MISE EN ŒUVRE DE PROTECTIONS ANTICHUTE/ GARDES CORPS PROVISOIRES**

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et pose de protections antichute (gardes corps provisoires) dès que les murs en gabions seront exécutés en première phase jusqu'à la pose des gardes corps définitifs prévus en phase finitions.

### **4.8 MOBILIER**

Tout le mobilier urbain (bancs, bornes, corbeilles, appuis vélos, etc...), clôtures et jeux sera posé conformément au plan, en accord avec la maîtrise d'œuvre après validation préalable des équipements. Tous les mobiliers à la charge du présent lot sont détaillés au chapitre 3 ci-dessus.

Le scellement s'effectuera au béton (qui peut être coloré) en dessous du niveau fini du revêtement. Les dimensions des carottages nécessaires au scellement des piétements seront proportionnelles à l'emprise au sol de ces derniers. Leur scellement et fondations devront être conformes aux fiches techniques des fournisseurs concernés.

Il est à noter trois types de mobiliers spécifiques et sur mesures ; les potelets de la place, les lisses basses-acier en rails de chemin de fer, les bornes de protection des PAV. Ces mobiliers feront l'objet d'études préalables spécifiques, de prototypes, de présentation d'essais, de calcul des moules (potelets en fonte). Il est important que l'entreprise en tienne compte dans son offre.

#### **4.8.1 POTELETS FIXES**

L'entreprise devra la fourniture et la pose de Potelets, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité » ou équivalent, diamètre 76 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, poudrage polyester cuit au four, embout inox tube brossé grain 220.

#### 4.8.2 POTELETS AMOVIBLES

L'entreprise devra la fourniture et la pose de Potelets amovibles, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité » ou équivalent, diamètre 76 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, poudrage polyester cuit au four, embout inox tube brossé grain 220.

#### 4.8.3 BORNE ESCAMOTABLE MANUELLE

Fourniture et pose de borne escamotable manuelle, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité » ou équivalent, diamètre 76 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, embout inox

#### 4.8.4 BANCS

L'entreprise devra la fourniture et mise en œuvre de bancs en acier et bois, modèle « Cinéo » de chez « Univers et cité » ou équivalent, couleur RAL 7012 et akzonobel mars 2525 sur la place, poudrage polyester cuit au four pour les parties métalliques, lames en robinier, longueur 1835 mm.

#### 4.8.5 BANQUETTE

L'entreprise devra la fourniture et mise en œuvre de banquette en acier et bois, modèle « Cinéo » de chez « Univers et cité » ou équivalent, couleur RAL 7012 et akzonobel mars 2525 sur la place, poudrage polyester cuit au four pour les parties métalliques, lames en robinier, longueur 1835 mm.

#### 4.8.6 CORBEILLES

L'entreprise devra la fourniture et la pose de Corbeilles métalliques, modèle « Luna » de chez « Univers et cité » ou équivalent, diamètre 500 mm, hauteur finie 800 mm, couleur RAL 7012 et akzonobel mars 2525 sur la place, poudrage polyester cuit au four.

#### 4.8.7 BARRIERES

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre de Barrières, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité » ou équivalent, longueur 1000 mm, hauteur finie 900 mm, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, poudrage polyester cuit au four, partie haute en inox brossé grain 220.

#### 4.8.8 DOUBLE BARRIERES PIVOTANTE

Fourniture et mise en œuvre de deux barrières, modèle « Alliage » de chez « Univers et cité » ou équivalent, longueur 1000 mm, hauteur finie 900 mm avec deux poteaux récepteurs et un poteau principal à axe, conformes à la norme d'accessibilité de l'espace public, couleur du tube acier RAL 7012, partie haute en inox

#### 4.8.9 ARCEAUX VELOS

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre des arceaux vélos ligne Cinéo de chez Univers et Cité ou équivalent, hauteur 900mm, largeur 400mm, RAL 7012 et akzonobel mars 2525 sur la place, poudrage polyester cuit au four, partie haute en inox brossé grain 220.



#### **4.8.10 ARCEAUX MOTOS**

L'entreprise devra la fourniture et mise en place d'arceaux motos ligne Cinéo de chez Univers et Cité ou équivalent, hauteur 900 mm, largeur 600 mm, RAL 7012 sur rues, signalétique incluse, compris massif béton.

#### **4.8.11 ARCEAUX VELOS SIGNALETIQUE**

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre des arceaux vélos ligne Cinéo de chez Univers et Cité ou équivalent, hauteur 2700mm, largeur 400mm, panneau vélos recto-verso, RAL 7012 et akzonobel mars 2525 sur la place, poudrage polyester cuit au four, partie haute en inox brossé grain 220.

#### **4.8.12 ARCEAUX MOTOS SIGNALETIQUE**

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre des arceaux vélos ligne Cinéo de chez Univers et Cité ou équivalent, hauteur 2700mm, largeur 400mm, panneau motos recto-verso, RAL 7012 et akzonobel mars 2525 sur la place, poudrage polyester cuit au four, partie haute en inox brossé grain 220.

#### **4.8.13 BLOCS DE GRES BRUTS**

L'entreprise devra la fourniture et pose de blocs de grès de carrière ou de récupération à proximité du site, diamètre environ 1 m, en protection de certaines zones du projet. Les blocs seront validés préalablement à la pose par le MOE (en carrière ou sur dépôt).

#### **4.8.14 GARDE CORPS POSE SUR PLATINE**

Garde-corps en métal (acier plat soudé et maille acier inox) et main courante en robinier fixés très solidement sur fer plat en T par platine spittées dans les dalles béton Eurodal + cabochons de protection des têtes de boulons, y compris fixations métalliques et scellements (Longueur entre poteaux 1.20 m).

Parties métalliques thermolaquées RAL 1019 et akzonobel mars 2525 sablé pour la place. Y compris toutes sujétions. Echantillons de longueur 2 mètres à fournir pour validation par MOE-MOA avant la commande et la pose.

#### **4.8.15 POINTS D'APPORT VOLONTAIRE**

L'entreprise devra le génie civil complet, la fourniture, la pose, les réglages et essais, les compactages pour les points d'apport volontaires sur les trois flux, OM, DMR et Verre.

Description des conteneurs :

Conteneurs à verre de chez Astech, 5m3 pour borne Maine avec préhension Kinshofer, plateforme piétonnière débordante en acier antidérapant galvanisé. Isolation des trappes de fond du conteneur, Kinshofer. Goulotte Maine pour le verre, préhension Kinshofer, joint anti-odeur, couleur RAL 7012.

Conteneurs DMR-EJM de chez Astech, 5m3 pour borne Maine, préhension Kinshofer, plateforme piétonnière débordante en acier galvanisé. Goulotte Maine pour EJM, clapet antifeu aluminium anodisé 300x160mm, préhension Kinshofer, joint anti-odeur, trappe XL pour gros volumes,

couleur : RAL 7012.

Conteneur OM de chez Astech, 5m<sup>3</sup> pour borne Maine, préhension Kinshofer, plateforme piétonnière débordante en acier antidérapant galvanisé. Goulotte Maine pour ordures ménagères, version 110ltr avec ouverture par pédale, préhension Kinshofer, joint anti-odeur, couleur : RAL 7012.

Préforme béton et équipement de chez Astech :

Préforme béton 5m<sup>3</sup> sans ancrage, cadre de finition pour revêtement débordant.

Plate-forme de sécurité pour béton 5m<sup>3</sup> et conteneur 4m<sup>3</sup>.

Plate-forme de sécurité pour béton 5m<sup>3</sup> et conteneur 5m<sup>3</sup>.

#### 4.8.16 PUMPTRACK

##### 4.8.16.1 Matériaux

Les provenances des matériaux destinés à la construction des ouvrages seront soumises à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre.

L'entrepreneur justifiera l'origine des matériaux au moyen de factures, de certificats d'origine ou de bon de livraison qui seront à remettre à la maîtrise d'œuvre à chaque attachement.

Les matériaux mis en œuvre pour les différents ouvrages sont aux choix de l'entreprise, ils devront néanmoins suivre les recommandations du guide SETRA.

##### Lit de pose et enrobage

Un lit de pose est constitué de matériaux ne contenant pas d'élément de diamètre supérieur à ceux indiqués dans le tableau 1 du chapitre II du Fascicule n°70 du CCTG. Un lit de pose sera réalisé sous l'ensemble des éléments préfabriqués.

En cas de risque d'entraînement de fines issues du sol environnant, il est nécessaire d'envelopper le lit de pose par un filtre géo synthétique.

La classification des matériaux est à consulter en annexe B du Fascicule n°70 du CCTG.

Dans la mesure du possible, et pour des raisons économiques évidentes, on privilégiera la réutilisation des sols en place, selon les conclusions de l'étude géotechnique et de l'appréciation des matériaux lors des travaux. Les sols sont classés en sous-groupes, selon la norme NF-P-11-300 [Annexe 2] du Fascicule n°70.

Le sable pour fondation sous canalisation, assise et enrobage peut être du sable de ballastière de granularité 0/10 dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Refus à 2mm < 30 %
- Tamisât à 80µm : 5 à 12 %
- Équivalent de sable piston ES > 35

##### Matériaux pour fondation et couche de forme

Les matériaux pour la réalisation de couche de forme seront des graves non traitée (GNT).

L'entrepreneur proposera au visa du Maître d'œuvre :

- une grave non traitée de granulométrie comprise entre 0 et 80 pour la couche de fondation. Selon la typologie du terrain et le niveau des plus hautes eaux connu, la couche de fondation devra être réalisé en matériaux insensible à l'eau ;
- une grave non traitée de granulométrie comprise entre 0 et 31,5 pour la couche de forme.

L'emploi de matériaux issus du recyclage de matériaux de démolition est possible.

Matériaux pour structure drainante

Les matériaux pour la réalisation des puisards seront des graves non traitées (marquage CE) insensible à l'eau ayant un indice de vide minimal de 35%.

Prescriptions spéciales pour tuyaux, raccords et accessoires

Le titulaire pourra utiliser des éléments en PVC, fonte et béton préfabriqué. Ceux-ci devront faire l'objet des certifications de qualité suivantes :

- Marque NF Tuyaux et accessoires en fonte
- Marque NF PVC Assainissement
- Marque NF Eléments en béton pour réseaux d'assainissement sans pression (tuyaux, regards, boîtes de branchement).
- Marque NF Grès
- Marque NF Voirie
- La marque NF gérée par l'AFNOR.

Classe de résistance des fontes de voirie

La classe de résistance des fontes de voirie sera la suivante conformément aux prescriptions de la Norme NF P 98.312 (Norme Européenne EN 124) :

- Sous voirie carrossable D400 ;
- Sous cheminement piétons C 250 ;
- Sous espace vert dont la tonte est réalisée par engin agricole D400 ;
- Sous espace vert « piéton » B125

En zone vie et sur la zone atelier de la zone opérationnelle, les fontes de voiries devront répondre aux recommandations des associations d'handicapés.

Enrobés / liants bitumineux

Les enrobés utilisés pour la réalisation du pumtrack devront être issu d'une formulation spécifique à cet usage.

La granulométrie de l'enrobé sera de 0/6mm et le grade du liant de 50/70.

**4.8.16.2 mobilier et les éléments verticaux du pumtrack**

- Panneau d'information : Le design, la fourniture et pose du panneau sur support en acier galvanisé imprimé sur dibond en aluminium ;
- Dimensions de la section affichage : L x h : 75cm x 100cm ; Dimensions support en acier galvanisé : L x h : 87cm x 220cm. Par Schneestern ou équivalent.
- Wallride lattage bois - hauteur 1,60 m - 160° : Dimensions : 1,60m de haut, rayon de virage 4m Construction en acier galvanisé à chaud en quatre parties Platelage en bois à utilisation extérieur.
- Angle d'ouverture Courbe totale 120° (voir détail Schneestern ou équivalent)

- Fourniture et pose assise galet super cell small de chez prourba ou équivalent

Les formes organiques de SUPERCELL en font un véritable élément du paysage avec lequel il se confond. Sa conception lisse offre confort et fluidité, de sorte que l'utilisation de l'espace est vécue de la sorte, loin de toute rigidité. La série est présentée avec les modèles S et L et le Megacell. La collection est enfin complétée par la version Supercell Planter.

- Matériau: béton coloré dans la masse, couleur à définir avec MOE
- Fourniture et pose assise galet super cell large de chez prourba ou équivalent
- Les formes organiques de SUPERCELL en font un véritable élément du paysage avec lequel il se confond. Sa conception lisse offre confort et fluidité, de sorte que l'utilisation de l'espace est vécue de la sorte, loin de toute rigidité. La série est présentée avec les modèles S et L et le Megacell. La collection est enfin complétée par la version Supercell Planter.
- Matériau: béton coloré dans la masse, couleur à définir avec MOE

- Fourniture et pose assise galet super cell méga de chez prourba ou équivalent

Les formes organiques de SUPERCELL en font un véritable élément du paysage avec lequel il se confond. Sa conception lisse offre confort et fluidité, de sorte que l'utilisation de l'espace est vécue de la sorte, loin de toute rigidité. La série est présentée avec les modèles S et L et le Megacell. La collection est enfin complétée par la version Supercell Planter.

- Matériau: béton coloré dans la masse, couleur à définir avec MOE
- Fourniture et pose Méridienne Hégoa de chez prourba ou équivalent
- Hauteur d'assise 440 mm ; Matériaux: lames de bois Lunawood certifiées ecolabel PEFC, FSC et Nordic Swan, structure acier galvanisé peint. Couleur à définir par MOE.
- Fourniture et pose Pompe vélo Bicipump de chez prourba ou équivalent. Pompe en libre-service anti-vandalisme, avec manomètre et vanne, acier, couleur à définir par MOE.
- Fourniture et pose de bancs Ados (assis-debout), montants acier inoxydable de chez Pro urba - Kaiser et Kühne, hauteurs d'assise 0,46, 0,81m, toutes sujétions
- Fourniture et pose Pergola urbaine Tiers modèle 2/3 de chez Prouriba ou équivalent

Pergola urbaine TIERS : une solution esthétique et fonctionnelle pour les collectivités.

Conçue pour répondre aux enjeux de l'aménagement urbain contemporain, la pergola urbaine TIERS s'adresse tout particulièrement aux collectivités en quête de structures à la fois durables, esthétiques et adaptées à l'usage public. Grâce à son design épuré et à sa conception fonctionnelle, elle offre une solution élégante pour ombrager et valoriser les espaces extérieurs : places publiques, parcs, cours d'écoles, abords de bâtiments publics, etc.

Pensée pour résister aux conditions climatiques les plus exigeantes, la pergola TIERS garantit une protection optimale contre le soleil, la pluie ou le vent. Sa structure modulable et robuste s'intègre avec fluidité dans différents types de paysages urbains, tout en offrant aux usagers un véritable confort au quotidien.

Chaque modèle de pergola urbaine TIERS combine des lignes architecturales sobres avec une esthétique différenciante : des courbes d'un côté, des lignes anguleuses de l'autre. Ce design hybride permet aux aménageurs de jouer sur les volumes et les ambiances pour une intégration harmonieuse dans le mobilier urbain existant. Entièrement personnalisable, la pergola urbaine TIERS est disponible en version circulaire avec plusieurs options de toiture. Elle s'adapte ainsi aux projets spécifiques de chaque collectivité, qu'il s'agisse de créer des zones de convivialité, des abris piétons ou des espaces de repos valorisant l'espace public.

Modèle 2/3: toiture lames brise soleil + toiture pleine.

Couleur à définir par MOE

## **5 CONTRÔLES ET ESSAIS**

### **5.1 GENERALITES**

Tous les essais et contrôles qui suivent sont à la charge de l'Entrepreneur et sont compris dans les prix unitaires qui composent le présent marché, ces essais et contrôles seront consignés dans un recueil des essais joint au dossier de récolement.

L'entreprise effectuera tous les essais préalables, au cours de sa période de préparation de chantier, de manière à déceler à l'avance les défauts, vices cachés, qui pourraient se révéler au cours de son marché.

Dans le cadre des essais préalables, l'entreprise devra obtenir l'accord de la Maîtrise d'œuvre pour la réalisation de tous travaux supplémentaires visant à corriger un défaut se révélant après une campagne de contrôles ou d'essais donnant des résultats insatisfaisants au regard des demandes qui suivent ou des normes en vigueur.

Tous travaux, de mise à niveau, de réparations des ouvrages objet du marché, se révélant nécessaires suite à des contrôles ou essais insatisfaisants effectués en cours et à la fin des travaux, au regard des demandes qui suivent ou des normes en vigueur, seront à la charge de l'entreprise. Ces travaux ne devront en aucun cas altérer les délais prévus au marché.

#### **5.1.1 REGLAGES**

On tolérera des écarts ponctuels sur, les altitudes, les largeurs et épaisseurs de couches de matériaux dans la mesure où :

- \* Elles resteront comprises dans les tolérances de mise en œuvre précisées aux chapitres réglage.
- \* La moyenne des épaisseurs de couches vérifiées devant correspondre à l'épaisseur prescrite au marché.

Les variations des volumes générés par les tolérances ne pourront faire l'objet d'aucune réclamation de la part de l'entreprise.

#### **5.1.2 TRAÇABILITE**

L'entrepreneur devra fournir ou présenter à tout moment à la demande du Maître d'œuvre, les bons de livraison des matériaux ou de décharge utilisés. Ces bons devront obligatoirement le renseigner de,

- \* Du nom du fournisseur, centrale ou carrière...
- \* La nature des matériaux livrés,

- \* La quantité de matériaux livrés,
- \* la date et l'heure de la sortie de la centrale de fabrication ou de la carrière d'extraction.
- \* Le numéro d'ordre du bon.

Suivant l'importance de la livraison de matériaux, le Maître d'ouvrage fournira à l'entrepreneur un carnet de bons à souches numérotées où ces renseignements devront être obligatoirement reportés le règlement se faisant sur présentation de ces bons.

## **5.2 TERRASSEMENT**

Avant toute intervention, l'entreprise fera une reconnaissance du sol en place, (sondage à la pelle mécanique, à la tarière, pénétromètre...) et signalera à la maîtrise d'ouvrage tout problème pouvant porter préjudice à la qualité des terrassements qui seront réalisés,

- \* présence ou venues d'eau,
- \* matériaux impropres ou de qualité médiocre ou pollués,
- \* matériaux chimiquement incompatibles avec les traitements de sol en place,
- \* présence de matériaux de démolition, blocs de béton,...

### **5.2.1 TRANCHEES**

Les remblais de tranchée d'assainissement feront l'objet de contrôle de compacité au moyen d'un gamma densimètre en cours de terrassement à raison d'un essai toute les deux couches de matériaux et pour chaque tronçon compris entre deux regards.

La compacité minimum sera de 95% de l'OPM sous chaussée et 90 % sous accotements.

Des essais complémentaires au pénétromètre dynamique pourront être demandés par le maître d'œuvre à la fin du remblaiement, sur toute la hauteur du remblai.

### **5.2.2 REMBLAIS**

#### **5.2.2.1 Essais sur les matériaux**

L'entreprise, avant toute utilisation de matériaux en remblais, fournira les renseignements minima suivant en vue d'obtenir l'agrément de la Maîtrise d'œuvre,

- \* Provenance des matériaux
- \* Classification du matériau utilisé,
- \* Granulométrie,
- \* Détermination de l'optimum Proctor,
- \* Choix de l'amélioration par un traitement de sol en place et teneur en chaux requise,

#### **5.2.2.2 Contrôles du traitement de sol en place**

L'entreprise effectuera un étalonnage de son épandeur 1 fois par jour par une pesée à la bêche.

Le contrôle du dosage s'effectuera par pesée à la bêche 2 fois par jour.

L'épaisseur du traitement en place se fera par sondages ou au droit de tranchées réalisées dans celui-ci (1 sondage par 500m<sup>2</sup> de traitement avec un minimum de 2 sondages), à cette occasion, l'entreprise vérifiera la quantité de chaux consommée.

#### **5.2.2.3 Contrôles en cours de remblais**

Les mesures de densité au densimètre à membrane ou gamma densimètre (1 essais par couche tous les 500 m<sup>2</sup>/ couche de 0.30m avec un minimum de 2 essais par couche de 0.30m),

- \* Obtenir au minimum une densité égale à 95 % de l'O.P.M.

#### **5.2.2.4 Contrôle en fin de remblais**

Les essais pénétromètres (1 tous les 30 ml ou tous les 300 m<sup>2</sup> avec un minimum de 4

essais)

- \* Résistance à obtenir : 50 bars sur toute l'épaisseur des remblais

Essais de portances des plateformes

Les essais à la plaque type LCPC (1 tous les 400 m<sup>2</sup> avec un minimum de 2 essais) devront obtenir :

- \* Module de Westergaard > 3 ,
- \* Module EV2 > 50 MPa,
- \* Rapport EV2/EV1 < 2.2,

Aucun fluage des matériaux ne sera toléré au passage des engins de terrassement, l'entreprise prendra à sa charge les purges ou l'assèchement nécessaires à la réparation du défaut constaté.

### 5.2.3 FONDS DE FORMES

#### 5.2.3.1 Réglage du fond de forme

Les tolérances de réglage seront les suivantes :

Tolérance planimétrique du bord du fond de forme :

+ 20 cm / -5 cm, par rapport à la coupe type

Tolérance altimétrique du fond de forme :

+3cm /- 3 cm, par rapport à l'altitude théorique du fond de forme.

Des contrôles seront demandés par la Maîtrise d'œuvre à l'entreprise en cours de travaux.

## 5.3 VOIRIE

### 5.3.1 VERIFICATIONS DE LA PROVENANCE DES MATERIAUX DE VOIRIE

L'entrepreneur devra fournir ou présenter à tout moment à la demande du Maître d'œuvre, les bons de livraison des matériaux utilisés. Ces bons devront obligatoirement le renseigner de,

- \* Du nom du fournisseur, centrale ou carrière...
- \* La nature des matériaux livrés,
- \* La quantité de matériaux livrés,
- \* la date et l'heure de la sortie de la centrale de fabrication ou de la carrière d'extraction.
- \* Le numéro d'ordre du bon.

Suivant l'importance de la livraison de matériaux, le Maître d'ouvrage fournira à l'entrepreneur un carnet de bons à souches numérotées où ces renseignements devront être obligatoirement reportés le règlement se faisant sur présentation de ces bons.

### 5.3.1 ESSAIS SUR LES PLATEFORMES

#### 5.3.1.1 Sur le fond de forme :

**Après décapage de la terre végétale :**

**Essais à la dynaplaque** sur le fond de forme (Mpa)

#### 5.3.1.2 Sur les remblais :

**Essais de compacité :**

Mesure au **GAMMADENSIMETRE** ; détermine Optimum Proctor Modifié (OPM)

Mesure au **PENETROMETRE** (Mpa): Mesure la résistance sur la hauteur des remblais  
Matériel PANDA 2, 1000.

### **Essais de portance :**

#### **Essais à la plaque ;** (essais normalisés)

Matériels : une plaque Ø70 chargée à 2 tonnes, puis 7,5t de charge mesure de la déformation EV1, puis 6.5 tonnes de charge mesure EV2, rapport EV2/EV1

**Essais à la dynaplaque ;** Procédé ponts et chaussées pour les routes peut s'appliquer aux plateformes des constructions avec l'accord de l'ingénieur responsable des études de sols du projet.

Matériel : équipement d'un véhicule (4/4) avec « dynaplaque 2 »,  
E (Mpa) = module de déformation dynamique (valeur approchée)  
K (daN/cm<sup>2</sup>) = module Westergaard

#### **Route:**

Module Westergaard estimé (Mpa /m) = module dynaplaque (Mpa).

Une plateforme type PF2+ (80Mpa) devra être obtenue sur les voies principales (Cours Planté, l'avenue du Campus et la rue de l'Eventail). Sur toutes les autres voies de desserte et pitonnes, une plateforme type PF2 (>50MPa) sera à atteindre.

### **5.3.2 ESSAIS SUR LES COUCHE DE FONDATION ET COUCHE DE BASE**

La couche de fondation est obtenue soit par un apport de matériaux graveleux, soit par un traitement de sol en place au liant hydraulique.

#### **5.3.2.1 Contrôles en cours de mise en œuvre**

Les mesures de densité au densimètre à membrane ou gamma densimètre (1 essai par couche tous les 500 m<sup>2</sup> avec un minimum de 2 essais,

- \* obtenir au minimum une densité égale à 98 % de l'O.P.M

#### **5.3.2.2 Réglage de la couche de fondation**

Les tolérances de réglage seront les suivantes :

Tolérance planimétrique du bord de la couche de fondation :

- \* + 15 cm / -5 cm, par rapport au déport matériaux dessiné sur la coupe type.

Tolérance altimétrique de la couche de fondation :

- \* +3cm /- 3 cm, par rapport à l'altitude théorique de la couche de fondation.

Lorsque la structure de chaussée est un complexe traitement chaux/ciment sans matériaux en couche de base, la tolérance de réglage du traitement de sol en place qui s'applique est de

- \* +2cm /- 2 cm, par rapport à l'altitude théorique de la couche de fondation.

Des contrôles seront demandés par la Maîtrise d'œuvre à l'entreprise en cours de travaux.

#### **5.3.2.3 Réglage de la couche de base**

Les tolérances de réglage seront les suivantes :

Tolérance planimétrique du bord de la couche de base non limitée par une bordure :

- \* + 10 cm / -4 cm, par rapport au déport matériaux dessiné sur la coupe type.

Tolérance planimétrique du bord de la couche de base limitée par une bordure :

- \* les tolérances sont celles prescrites pour la pose des bordures ou caniveaux

Tolérance altimétrique de la couche de base pour une voirie non limitée par une bordure :



- \* +2cm /- 2 cm, par rapport à l'altitude théorique de la couche de base.

Tolérance altimétrique de la couche de base pour une voirie limitée par une bordure :

- \* +1cm /- 1 cm, par rapport à l'altitude théorique de la couche de base.

Des contrôles seront demandés par la Maîtrise d'œuvre à l'entreprise en cours de travaux.

### 5.3.3 MATERIAUX BITUMINEUX ET COUCHES DE ROULEMENT

L'entrepreneur sera tenu de procéder d'une façon permanente à des contrôles de fabrication. Ces contrôles devront pouvoir être effectués par le laboratoire de l'entreprise.

#### 5.3.3.1 Essais sur les bitumes

Les prélèvements devront être effectués en présence de l'Entrepreneur, du Maître d'Œuvre et du représentant qualifié du fournisseur.

Chaque prélèvement sera effectué en triple exemplaire de deux litres chacun :

- \* un, destiné au Maître d'Œuvre aux fins d'analyse,
- \* un autre au fournisseur,
- \* un troisième dûment cacheté, gardé en réserve en cas de contestation.

Ils porteront sur :

- \* le pourcentage de passant aux tamis de 2 et 6,3 mm,
- \* le dosage en liant,
- \* le dosage en fines,
- \* la dispersion sur le dosage en liant et en fines.

A titre de contrôle de réception, l'Entrepreneur devra à ses frais, faire exécuter par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre les essais suivants dont les résultats seront communiqués au fur et à mesure de leur obtention :

NATURE DES ESSAIS	FREQUENCE DES ESSAIS	LIEU DE PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS
Extraction complète  - granulométrie - % liant	1 essai par jour	Sur le chantier de répannage pour tous les types d'enrobés
Compacité en place ou par carottage	1 essai par 100 m <sup>2</sup>	Après la mise en œuvre et le compactage pour chaque couche d'enrobé.

Les résultats de compacité en place seront comparés à la densité Duriez - L.C.P.C. de

référence suivant les spécifications des directives ou recommandations du SETRA correspondant aux types d'enrobés employés, ou suivant les spécifications particulières si l'enrobé est un procédé breveté.

En cas de non conformité, l'Entreprise prendra à sa charge toutes les dispositions nécessaires à la remise en conformité.

### **5.3.3.2 Contrôles en cours de mise en œuvre**

La température des enrobés à la livraison sera de 140°C, la température de mise en œuvre ne pourra en aucun cas être inférieure à 130 °C, la maîtrise d'œuvre pourra la vérifier à tout moment et refuser les matériaux ne répondant pas à ces critères.

### **5.3.3.3 Contrôle de l'aspect**

L'aspect des enrobés sera uniforme, il ne devra présenter aucun défaut du type,

- \* Ondulations, plis et autres défauts de compactage
- \* Flache et autre retenue d'eau,
- \* Structure des granulats ouverte, problème de température de mise en œuvre

Il ne sera admis ni contre pente, ni cuvette, les travaux de réparation pour remise à profil sont entièrement dus par l'entreprise. Ces travaux seront soumis aux pénalités de retard s'ils sont réalisés en dehors du délai légal d'exécution.

### **5.3.3.4 Réglage des couches de roulement**

Les tolérances de réglage seront les suivantes :

Tolérance planimétrique du bord de voirie pour une voirie non limitée par une bordure :

- \* + 5 cm / -1.5 cm, par rapport aux plans d'exécution

Tolérance planimétrique du bord de voirie pour une voirie limitée par une bordure ou caniveau :

Les tolérances sont celles prescrites pour la pose des bordures ou caniveaux

Tolérance altimétrique pour une voirie non limitée par une bordure :

- \* +2cm / - 2 cm, par rapport au plan de nivellement d'exécution,

Tolérance altimétrique pour une voirie limitée par une bordure ou un caniveau :

- \* les tolérances sont celles prescrites pour la pose des bordures ou caniveaux,

Planéité :

- \* -0,5 cm sous la règle de deux mètres.

Des contrôles seront effectués en cours et à la réception des travaux par comparaison des plans de récolement et plan d'exécution.

## **5.3.4 BETONS DE CIMENTS**

Les essais de résistance des bétons seront exécutés aux frais de l'Entrepreneur par les soins du laboratoire central des Ponts et Chaussées, ou un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre.

Les essais seront effectués dans le cadre des prescriptions du titre V1 des fascicules 61 et 65 du C.C.T.G.

### **5.3.4.1 Essais sur les bétons type 4**

Pour ce type de béton de ciment on aura :

- \* Nombre d'éprouvettes 3 u

- \* Age du béton 28 j
- \* Résistance minimale à la traction 2.2 MPA
- \* Résistance minimale à la compression 25 MPA

### 5.3.5 CONTROLE DES BORDURES

#### 5.3.5.1 Réglage de la pose des bordures et caniveaux

Tolérance planimétrique de la largeur des chaussées et trottoirs :

- \* +2 cm / - 2 cm par rapport aux plans d'exécution,

Tolérance planimétrique de la position de la bordure,

- \* +1 cm / - 1cm par rapport aux plans d'exécution,

Tolérance altimétrique de la position de la bordure avec une pente en long < ou = à 1%,

- \* +0.5 cm / - 0.5cm par rapport aux plans d'exécution,

Tolérance altimétrique de la position de la bordure avec une pente en long > à 1%,

- \* +1 cm / - 1cm par rapport aux plans d'exécution,

Des contrôles seront effectués en cours et à la réception des travaux.

## 5.4 ASSAINISSEMENT

Les contrôles et essais de réception seront réalisés conformément au fascicule 70 du CCTG des Marchés Publics de travaux, au guide ASTEE et aux prescriptions de Service de l'Eau et de l'Assainissement d'Amiens Métropole.

Ils seront exécutés par une entreprise certifiée par le COFRAC

La synthèse des essais mis à jour au fur et mesure du chantier sera à transmettre au MOE à chaque rapport. Le tableau de synthèse des essais à compléter sera fourni par la MOE.

### 5.4.1 ESSAIS SUR REMBLAI DE TRANCHEE

Les remblais de tranchée d'assainissement feront l'objet de contrôle de compacité au moyen d'un gamma densimètre en cours de terrassement à raison d'un essai toutes les deux couches de matériaux et pour chaque tronçon compris entre deux regards.

La compacité minimum sera de 95% de l'OPM sous chaussée et 90 % sous accotements.

Des essais complémentaires au pénétromètre dynamique pourront être demandés par le maître d'œuvre à la fin du remblaiement, sur toute la hauteur du remblai.

### 5.4.2 ESSAIS ET CONTROLE DES CANALISATIONS

Les tests doivent être impérativement réalisés par un laboratoire accrédité COFRAC.

Avant remblaiement des tranchées, les collecteurs feront l'objet de la part de l'entrepreneur :

- \* d'une vérification topographique des côtes de radier et tampons,
- \* d'une vérification de la fabrication des joints.
- \* des essais d'étanchéité sur les réseaux eaux usées et eaux pluviales,
- \* d'une inspection télévisée.

Ces essais d'étanchéité et du contrôle qualitatif des canalisations sont à la charge de l'entrepreneur et pourront être entrepris tronçon par tronçon.

Au vu des rapports des essais, en cas de défaut constatés par le Maître d'œuvre l'entrepreneur effectuera les réparations nécessaires ainsi qu'un nouveau test d'étanchéité et une nouvelle inspection télévisée.

La réalisation de la dernière couche des revêtements de surface ne pourra être entreprise avant la vérification topographique, l'inspection télévisée et les tests d'étanchéité des canalisations.

Un tableur de synthèse (fourni par la MOE) devra être complété par l'entreprise en charge du LOT VRD au fur et à mesure de la réalisation des tests.

#### **5.4.2.1 Essais par mise en charge du réseau**

Les caractéristiques techniques du test seront conformes aux essais COPREC.

#### **5.4.2.2 Essais à basse pression d'air**

Les caractéristiques techniques du test à basse pression d'air sont constantes :

- \* quelque soit la nature, le diamètre, la longueur du tronçon hors regards mais compris les branchements raccordés, la pression de départ de mesure est de 240mba.
- \* quelque soit la nature, le diamètre, la longueur du tronçon hors regards mais compris les branchements raccordés, la pression de fin de mesure minimale (seuil de tolérance) ne doit pas être inférieure à 170mba.
- \* la chute de pression tolérée est toujours de 70 mba.
- \* Seul le temps d'analyse varie en fonction des paramètres métriques du tronçon testé.
- \* Tout test dont la pression de fin d'analyse est inférieure à 170 mba est négatif.

#### **5.4.2.3 Inspection Télévisée**

Le contrôle sera effectué par l'intermédiaire d'une caméra vidéo monté sur un chariot automoteur avec déplacement avant et arrière.

L'entreprise devra fournir un rapport écrit en 5 exemplaires, établi à partir de l'analyse des différentes données recueillies et des observations effectuées. Sur ce rapport figure un jeu de photographie des points les plus significatifs observés. Il sera également fourni la cassette vidéo du film de l'inspection réalisée.

Au vu du rapport l'entrepreneur effectue à sa charge les réparations nécessaires ainsi qu'une nouvelle inspection contradictoire.

### **5.4.3 ESSAIS ET CONTROLE DES CANALISATIONS**

Les conduites eaux usées sous pression seront éprouvées suivant l'article 63 du fascicule n° 71 du CCTG.

La fourniture de l'eau est à la charge de l'entrepreneur. Le volume d'eau nécessaire aux essais sera préalablement indiqué au Maître d'ouvrage et à l'exploitant du réseau, ce dernier étant le seul habilité à exécuter les manœuvres nécessaires. Le point de raccordement, de livraison, sera indiqué au titulaire.

**L'ensemble de ces essais sera réalisé par le Titulaire des travaux de construction** en présence du Maître d'œuvre, du Maître d'ouvrage et de l'exploitant.

#### **5.4.3.1 Essais et vérification des performances**

Jusqu'à la réception des travaux, le fonctionnement des installations s'opérera sous la conduite et la responsabilité de l'entrepreneur.

Les essais et vérifications des performances se rapporteront à l'ensemble de l'installation complète "in situ" comprenant :

- \* La stabilité et l'étanchéité des ouvrages de génie civil,
- \* le dispositif d'aspiration,
- \* les pompes,
- \* la canalisation de refoulement,
- \* la désodorisation,
- \* l'installation électrique, les automatismes,
- \* les accessoires tels que vannes, etc...
- \* les dispositifs de levage (palans, chaînes) et de protection des travailleurs (gardes corps, crinolines),
- \* le fonctionnement des moyens de surveillance et débitmètre.

Les essais et vérifications des performances seront réalisés par l'entrepreneur en présence du maître d'œuvre, conformément à la circulaire du 16 juillet 1984 (vérifications des performances des installations de pompage d'eaux usées) et aux articles 47 et 48 du fascicule 81 - titre 1er du C.C.T.G.

#### **5.4.3.2 Épreuves de contrôle des bétons**

Il s'agit d'un contrôle de conformité du béton aux prescriptions du marché. A l'issue de ce contrôle et au vu des résultats, le béton est déclaré conforme ou non conforme.

Le Maître d'œuvre, soit au vu de ces résultats, soit après investigations complémentaires peut accepter ou refuser la partie d'ouvrage construite avec le béton considéré.

Les épreuves sont décrites dans les chapitres précédents.

#### **5.4.3.3 Épreuves d'étanchéité des ouvrages de génie civil**

Tous les ouvrages de génie civil enterrés feront l'objet d'essais d'étanchéité. Les parois intermédiaires des salles non communicantes seront également vérifiées.

Les remblais extérieurs ne seront pas exécutés, sauf obligation contraire due au mode de calcul des ouvrages, auquel cas l'Entrepreneur proposera un autre type d'essais permettant de s'assurer de l'étanchéité de l'ouvrage.

Le premier remplissage est effectué suivant un programme proposé par l'Entrepreneur de manière à assurer une mise en charge par tranches partielles journalières. Pendant les dix premiers jours après achèvement du remplissage, l'Entrepreneur remplacera l'eau qui pourrait imbiber les parois.

A l'expiration de ce délai de dix jours, les variations de volume d'eau ne doivent pas dépasser, compte tenu des variations de température et de l'évaporation, une valeur moyenne de 250 cm<sup>3</sup> par mètre carré de paroi mouillée et par jour. Cette condition peut être considérée comme remplie si l'on ne constate pas de fuite apparente.

Il ne sera pas prêté attention aux simples tâches apparaissant sans suintement si elles font l'objet d'une disparition rapide en laissant une marque blanchâtre (phénomène de calcification).

Ces tâches ne seront pas considérées comme un défaut d'étanchéité et ne feront pas obstacle à la réception des ouvrages.

Le contrôle portera sur la vérification visuelle qu'aucune infiltration ou suintement n'apparaît à l'intérieur et à l'extérieur des ouvrages.

En cas d'essais infructueux, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer à ses frais toutes les recherches de fuites et les réparations nécessaires. Après quoi, il sera procédé à une nouvelle série d'essais jusqu'à ce que les essais soient concluants.

Il est rappelé que la réception ne saurait intervenir avant constat de parfait achèvement et contrôle de l'étanchéité.

#### **5.4.3.4 Épreuves d'étanchéité des canalisations et équipements hydrauliques**

Ces épreuves seront faites après les épreuves d'étanchéité du génie civil des ouvrages.

L'entrepreneur remplira d'eau les canalisations puis, les ayant obturées, les mettra sous la pression de 10 bars à l'aide d'une pompe d'épreuve. Les vannes de refoulement seront alors fermées. La pression devra se maintenir absolument constante, sans la moindre baisse, pendant 30 minutes.

Si besoin est, les réparations nécessaires seront faites et les épreuves seront recommencées jusqu'à satisfaction complète.

Tous les frais d'épreuve et notamment la fourniture d'eau potable sont à la charge de l'entrepreneur.

#### **5.4.3.5 Epreuves concernant les dispositifs de levage**

L'Entrepreneur réalisera les essais relatifs aux dispositifs de levage (palans, chaînes) et fournira au Maître d'œuvre préalablement à la réception des travaux, le procès-verbal des essais.

#### **5.4.3.6 Constat d'achèvement des travaux**

Après les diverses épreuves d'étanchéité et sitôt les installations en état de marche, il appartiendra à l'entrepreneur d'informer le Maître d'œuvre par lettre recommandée que les ouvrages sont prêts à subir les épreuves de réception. Il sera alors, dans un délai de quinze jours, procédé à un constat d'achèvement des travaux par le Maître d'œuvre en présence de l'entrepreneur.

Ce constat aura pour objet de vérifier que les installations ont bien été exécutées dans les règles de l'art et conformément aux conditions du marché. Il en sera dressé procès-verbal.

#### **5.4.3.7 Épreuves de réception**

Les essais et vérification des performances seront réalisés par l'entrepreneur en présence du maître d'œuvre, conformément à la circulaire du 16 juillet 1984 (vérifications des performances des installations de pompage d'eaux usées) et aux articles 47 et 48 du fascicule 81 - titre 1er du C.C.T.G.

L'entrepreneur sera tenu d'y assister ou de s'y faire représenter par un mandataire agissant en son nom et de fournir pendant toute la durée de ces essais les appareils de mesure qui ne figureraient pas dans l'appareillage dont sera équipée l'installation, par exemple les compteurs de tour des moteurs.

Tous les frais des essais (y compris la fourniture d'eau et d'énergie électrique) sont à la charge de l'entrepreneur ainsi que les frais d'entretien et d'exploitation des installations pendant la durée des dits essais.

L'Entrepreneur réalisera en présence du Maître d'œuvre et du contrôleur technique les essais relatifs à l'installation électrique et fournira le consuel.

L'Entrepreneur réalisera en présence du Maître d'œuvre les essais relatifs aux automatismes.

## 5.5 RESEAUX AEP

### 5.5.1 ESSAI PRESSION

Les canalisations seront éprouvées conformément au fascicule 71 du CCTG.

La fourniture d'eau est à la charge du demandeur sauf dispositions particulières. Il demandera à cet effet une autorisation de puisage à «La Régie de L'eau» (0800 328 800 / regie.eau@agglo-evry.fr).

D'une manière générale, les conduites en fonte seront éprouvées à 1,5 fois la pression de service, tout en étant au moins égale à 10 bars pendant une durée de 30 minutes. La diminution de pression ne devra pas être supérieure à 0,2 bars.

«La Régie de L'eau» sera impérativement invitée au Essais pression, et devra être avertie de leur tenue au moins 48 heures à l'avance.

Après chaque essai, un procès-verbal sera dressé, sur lequel devront faire apparaître :

- La date de l'essai

la désignation exacte du tronçon, en indiquant le nom de la voie, la section, le linéaire et le type de conduite, Un plan localisant le tronçon devra être joint au rapport de l'essai

la durée de l'essai, la pression d'épreuve (10 bars minimum) et les résultats obtenus (sous forme de graphique et de tableau indiquant les valeurs numériques).

### 5.5.2 ESSAI DE POTABILITE

Les conduites sont désinfectées, avant raccordement, et mise en eau en eau en attente des résultats de potabilité.

La désinfection sera réalisée par injection homogène et au fur et à mesure, d'un désinfectant de préférence peroxyde (type Panox ou équivalent). Si des produits chlorés devaient être utilisés, le chlore résiduel devrait être neutralisé avant rejet au milieu naturel.

Le temps de séjour de la solution désinfectante sera conforme aux prescriptions du fournisseur et à minima celui du tableau ci-dessous :

Désinfectant	Dosage – temps de séjour			Remarques
	1/2 h	12h	24h	
Hypochlorite de Sodium	150 g/m <sup>3</sup>	100 g/m <sup>3</sup>	50 g/m <sup>3</sup>	Eau de Javel 47° / 48° 1 mg/l = 1g/ m <sup>3</sup>
Permanganate de Potassium	-	-	30 g/m <sup>3</sup>	A diluer dans le l'eau chaude
Peroxyde	-	100 g/m <sup>3</sup>	50 g/m <sup>3</sup>	50 mg/l = 1 kg de peroxyde dans 20 m <sup>3</sup> d'eau

Le résultat de l'essai se présente sous forme d'une analyse d'eau indiquant :

- ↪ la date et le lieu de prélèvement
- ↪ les valeurs des paramètres de potabilité
- ↪ les conclusions

### 5.5.3 ESSAI DE COMPACTAGE

Les essais de compactage seront réalisés à l'aide d'un pénétromètre dynamique léger ou d'un

pénétréodensitographe. Ils doivent permettre de tester la totalité des remblais jusqu'au lit de pose. Les contrôles seront réalisés après remblaiement, avant la réfection définitive de voirie.

Le nombre et les emplacements des contrôles sont définis en accord avec «La Régie de L'eau». Un essai tous les 100 mètres pourra être exigé par «La Régie de L'eau».

Après chaque essai, un procès-verbal est dressé, sur lequel doivent apparaître :

- ↳ la date de l'essai
- ↳ la désignation exacte du tronçon, en indiquant le nom de la voie
- ↳ les résultats obtenus

#### 5.5.4 MANŒUVRE DES OUVRAGES DU RESEAU

La réception ne pourra être prononcée qu'une fois les différents ouvrages installés manœuvrés par «La Régie de L'eau» (manœuvre des vannes, robinet de branchements, poteaux incendie, etc.).

### 5.6 GENIE CIVIL RESEAUX

#### 5.6.1 MANDRINAGE DE VERIFICATION FOURREAUX TELECOM

Lors de la réception d'une canalisation multitubulaire, toutes les alvéoles devront être essayées de chambre à chambre. Le mandrinage se fera à l'aide d'un gabarit dont le diamètre correspondra aux tolérances admises en matière d'ovalisation des alvéoles.

Le diamètre sera de :

- \* 70 mm pour les tubes de diamètre extérieur à 80 mm,
- \* 50 mm pour les tubes de diamètre extérieur à 60 mm,
- \* 38 mm pour les tubes de diamètre extérieur à 45 mm,
- \* 22 mm pour les tubes de diamètre extérieur à 28 mm.

Cet essai sera effectué par l'entreprise en présence d'un surveillant des Services de France Télécom, qui n'exclura pas les essais partiels de vérification réalisés au cours de l'avancement du chantier.

Ces essais partiels, effectués par l'entrepreneur à ses frais seront souhaitables, car, en cas d'ovalisation ou d'inversion d'une ou plusieurs alvéoles, l'entrepreneur sera tenu de remédier aux malfaçons constatées.

La mention de ces essais et de leurs résultats devra être portée dans le dossier de récolement.

### 5.7 JEUX ET EQUIPEMENTS

Une fiche d'installation sera remise au Maître de l'Ouvrage. Il y figurera : date et lieu d'installation, surfaces et épaisseurs installées, hauteur des jeux et types de jeux protégés, référence et couleurs (nombre et n° de série des sacs et doses). Afin de garantir les caractéristiques des sols de sécurité, l'entrepreneur en précise les modalités d'utilisation et définir les conditions qui permettent d'en maintenir la qualité et les garanties (notice définissant les moyens et les opérations nécessaires à son bon entretien).

L'entreprise ne possédant pas de certification, devra fournir après réalisation des tests conformes à la norme NF EN 1177, effectués par un laboratoire indépendant, pour chaque épaisseur mise en



œuvre et pour chaque aire de jeux, les tests seront réalisés 1 mois minimum après la fin du chantier.

## **6 RECOLEMENT**

### **6.1 RELEVÉ DES OUVRAGES**

Pendant la réalisation des travaux, l'entreprise aura la charge et l'obligation de relever en tranchée ouverte en classe A les ouvrages exécutés au titre du marché.

Les relevés des ouvrages devront être réalisés par le géomètre expert de la ZAC.

Le cartouche devra porter le tampon du géomètre expert de la ZAC

### **6.2 PLAN DE RECOLEMENT**

Les plans de récolement devront être fournis au MOE à l'avancement des travaux.

#### **6.2.1 AEP**

Les plans de récolement seront établis au format informatique pour exploitation CAO/DAO. Les plans de récolement respecteront la charte graphique de l'Agglomération d'Evry.

La précision du plan de récolement sera de classe de précision A en X,Y et Z (pour mémoire, un ouvrage ou tronçon d'ouvrage est rangé dans la classe A si l'incertitude maximale de localisation indiquée par son exploitant est inférieure ou égale à 40 cm s'il est rigide, ou à 50 cm s'il est flexible) et le plan sur support informatique devra impérativement être géoréférencé dans le système de projection RGF93 -Lambert 93.

Les cotes altimétriques des canalisations principales et des branchements sont géoréférencées dans le système NGF-IGN 69

Les ouvrages rencontrés lors des fouilles seront reportés sur le plan de récolement.

L'ensemble des notices techniques des matériels et matériaux mis en œuvre seront fournis à «la régie de l'eau».

#### **6.2.2 ASSAINISSEMENT**

- \* Plan de récolement au 1/250, tirage papier + version DWG
  - Relevé dans le même système de coordonnées du plan géomètre de la ZAC.
  - Ø nature des tuyaux
  - Altimétrie du radier
- \* Contrôle de compactage jusqu'au niveau inférieur du lit de pose. Normes XP P 94-063 et XP P 94-105
  - 1 par tronçon.
  - 1/3 regard de visite
  - 1/5 branchement
- \* Inspection télévisée du collecteur et des branchements. 100% du réseau. Guide ASTEE, norme NF EN 13508-2
- \* Essai à l'air du collecteur et des branchements. 100% du réseau. Norme NF EN 1610.

- Méthode LC 100mb
- Méthode LD 200mb lors de pose en nappe phréatique ou essai à l'eau
- \* Essai à l'eau des regards de visite et de branchement. Norme NF EN 1610.
  - Méthode W
- \* Essai à l'eau des conduites de refoulement, (fascicule 71).

### **6.2.3 RESEAUX DIVERS**

- \* Plan de récolement au 1/250, tirage papier + version DWG
  - Relevé dans le même système de coordonnées du plan géomètre de la ZAC.
  - Ø et nature des réseaux
  - Profondeur de pose