Cahier des Clauses Techniques Particulières

Pouvoir Adjudicateur
COMMUNE DE MONTFERRAND-LE-CHATEAU **45 rue de Besançon** **25320 Montferrand-Le-Château** **Tél : 03.81.56.52.09 - Fax : 03 81 56 61 13** **Email : montferrand-le-chateau@wanadoo.fr** **Interlocuteur : M. le Maire**

Objet du marché
PROJET DU CENTRE BOURG DE MONTFERRAND-LE-CHATEAU – TRANCHE OPTIONNELLE 3

BUREAUX D'ETUDES REUNIS DE L'EST

8A, rue Jacquard – 25000 BESANCON

Tél : **03.81.82.02.57** – Télécopie : **03.81.82.10.97**

Email : berest.25@berest.fr

Indice	Date	Réalisé par	Objet de la modification	Phase
A	06/11/2017	D.T.	Version originale	ACT

Resp. Projet	Vérificateur	Echelle	N° Affaire	N° Pièce
D.T.	D.T.		**25-0397-16-001-8**	
Nom du fichier				

Ce document est la propriété de BEREST, il ne peut être utilisé ou reproduit sans autorisation

SOMMAIRE

PREAMBULE 8

DISPOSITIONS GENERALES 8

ARTICLE 1 GENERALITES 8
1.1 - Objet du CCTP 8
1.2 - Décomposition en lots 10
1.3 - Pièces constitutives 10
1.3.1 Pièces écrites CONTRACTUELLES 10
1.3.2 Pièces écrites NON-CONTRACTUELLES 10
1.3.3 Plans d'exécution 10
ARTICLE 2 CONSISTANCE DES TRAVAUX 11
2.1.1 Tranche Optionnelle n°3 11
2.2 - Conformité aux normes et règlements 11
2.6 - Connaissance des lieux et du contexte 13
2.8 - Conditions d'exécutions générales 14
2.9 - Exécution par phase 14
2.10 - Domaine d'application 14
2.11 - Consistance des travaux 14
2.11.1 Prestations dues 14
2.12 - Intervention sous domaine public 15
2.13 - Étude géotechnique du site 15
2.14 - Assurance Qualité 15
2.15 - Sécurité et santé 16
2.16 - Modifications susceptibles d'intervenir en cours de travaux 17
2.17 - Conditions de service – Résistance aux charges 17
2.18 - Conditions d'accessibilité au chantier 17
2.19 - Contraintes dues aux circulations routières 17
ARTICLE 3 NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX 17
3.1 - Généralités 17
3.1.1 Matériaux et produits normalisés 17
3.1.2 Matériaux et produits non normalisés 18
3.1.3 Agrément par le maître d'œuvre 18
3.2 - Matériaux utilisés dans les ouvrages coulés en place - Bétons 18
3.2.1 Granulats, ciments adjuvants et bétons 18
3.3 - Matériaux pour remblais et couche de forme 20
3.4 - GNT 0/14 de type B2 pour réglage de trottoir et chaussée 21
3.5 - Enduit de cure 21
3.6 - Granulats pour matériaux traités aux liants hydrocarbonés à chaud, tièdes ou semi-tièdes 21
3.7 - Liant hydrocarboné 22
3.8 - Fillers pour enrobés 23
3.9 - Assises de chaussée en grave Bitume 23
3.10 - Couches de roulement en enrobés hydrocarbonés 23
3.10.1 Béton bitumineux semi grenu (BBSG) 23
3.10.2 Béton bitumineux pour trottoirs 24
3.10.3 Enrobé coloré EB10 roul 70/100 coloré (variante obligatoire) 24
Liants 24
Composition du mélange 24
Epreuve de formulation 24
Couche d'accrochage 24
3.11 - Béton grenaillé, bouchardé ou désactivé 25
3.12 - Bordures béton, blocs marches, pavés autobloquants béton 25
3.13 - Réseaux secs 26
3.13.1 Nature et qualité des matériaux 26
3.13.2 Chambres de tirage 27
3.14 - Matériaux pour assise (lit de pose), remblai de protection (enrobage), remblayage des tranchées et réfection de voirie. 27
3.14.1 Dispositions communes 27

3.14.2 Canalisations en polypropylène nervuré et PEHD 27
3.14.3 Canalisations en béton armé 27
3.14.4 Enrobage et remblai en béton auto compactant....27
3.15 - Espaces verts 28
3.15.1 Fourniture de terre végétale 28
3.15.2 Fourniture des végétaux....28

PRESTATIONS PREALABLES 29

ARTICLE 4 GENERALITES....29
4.1 - Organisation de chantier 29
4.1.1 Travaux en domaine public....29
4.1.2 Travaux en propriété privée 29
4.1.3 Installations de chantier 29
4.1.4 Signalisation de chantier 30
4.1.5 Protection de chantier / Bruit....30
4.1.6 Reconnaissance du chantier - piquetage....30
4.1.7 Période de préparation 31
4.1.8 Travaux en milieu urbain 31
4.2 - Exécution de travaux spéciaux....31
4.3 - Exécution des réseaux secs 31
4.3.1 Rencontre de canalisations de toute nature 32
ARTICLE 5 EXECUTION DES TRAVAUX DE VOIRIE 32
5.1 - Préparation initiale dans les zones de déblai....32
5.2 - Fond de forme....32
5.3 - Remblai....33
5.4 - Couche de forme 33
5.5 - Couche de fondation 33
5.6 - Couche de base 34
5.7 - Mise en œuvre des enrobés 34
5.7.1 Transport des enrobés....34
5.7.2 Répandage et régalage 35
5.7.3 Couche d'accrochage....35
5.8 - Mise en place des bordures....35
5.8.1 Généralités 35
5.9 - Mise en œuvre des enrobés 35
5.9.1 Transport des enrobés....36
5.9.2 Epandage et régalage 36
5.10 - Bétons de voirie 36
5.11 - Mise en place du mobilier urbain 37
5.11.1 La pose sur surfaces non modulaires : 37
5.11.2 La pose sur surfaces modulaires : 37
5.11.3 La pose sur surfaces végétalisées : 37
ARTICLE 6 EXECUTION DES TRAVAUX D'ESPACES VERTS 37
6.1 - Terrassements....37
6.1.1 Mise en œuvre de la terre végétale 38
6.2 - Plantations....38
6.2.1 Epoques de plantations 38
6.2.2 Arrachage et vérification des plantes fournies par l'entrepreneur 38
6.2.3 Précautions à prendre entre l'arrachage et la plantation....39
6.2.4 Préparation des végétaux avant plantation....39
6.2.5 Plantation proprement dite....39
6.2.6 Achèvement des travaux de plantations 40
6.3 - Engazonnement 40
6.3.1 Préparation du sol 40
6.3.2 Semis 40
6.3.3 Epandage d'engrais 40
6.3.4 Enfouissement et roulage....40
ARTICLE 7 DEMOLITION D'OUVRAGES 40
ARTICLE 8 EPREUVES – ESSAIS – CONTROLES 41
8.1 - Définitions : 41
8.1.1 Contrôle intérieur....41
8.1.2 Contrôle extérieur 41

8.2 - Essais : *41*
8.2.1 Arase terrassement 41
8.2.2 Couche de forme 41
8.2.3 Assises de chaussée 41
8.2.4 Couche de roulement 41
8.2.5 Contrôle extérieur 42
8.3 - Essais de compacité des remblais de tranchée *42*
8.3.1 Contrôle intérieur 42
8.3.2 Contrôle extérieur 42
8.4 - Essais d'étanchéité du réseau d'assainissement *43*
8.5 - Etude et contrôle des bétons *43*
8.6 - Pression d'épreuve de conduite en place *43*
8.6.1 Modalités des épreuves – cas des matériaux autre que le polyéthylène 43
8.6.2 Mise en conformité et épreuves supplémentaires. 44
8.6.3 Procès-verbal. 44
8.7 - Nettoyage et désinfection des conduites *44*
8.7.1 Raccordements des canalisations. 44
8.8 - Contrôle électrique *45*
8.9 - Qualité des produits mis en œuvre *45*
8.10 - Critères de réception des plateformes et revêtements *45*
ARTICLE 9 DOSSIER D'OUVRAGES EXECUTES 45
ARTICLE 10 GARANTIES PARTICULIERES 46
10.1 - Réseaux *46*
10.2 - Voirie *47*
10.3 - Espaces verts *48*

CANALISATIONS – GENIE CIVIL 49

ARTICLE 11 PRESCRIPTIONS GENERALES 49
11.1 - Conditions d'accessibilité au chantier *49*
11.2 - Signalisation *49*
11.3 - Reconnaissance du chantier - piquetage *50*
11.4 - Délais de production et de vérification des études d'exécution *50*
ARTICLE 12 PROVENANCE ET SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET PRODUITS 51
12.1 - Nature et qualité des matériaux et produits - Dispositions générales *51*
12.2 - Conditions d'acceptation des matériaux et produits sur chantier *51*
12.3 - Conditions de manutention et de stockage des produits et matériaux *51*
12.4 - Tuyaux *51*
12.4.1 Tuyaux en béton de ciment 51
12.4.2 Tuyaux en grès 52
12.4.3 Tuyaux en fonte ductile 52
12.4.4 Tuyaux en Polychlorure de vinyle (P.V.C.) 52
12.4.5 Tuyaux en Polyéthylène (P.E.) 52
12.4.6 Tuyaux en Polypropylène (P.P.) 52
12.4.7 Tuyaux en Polyester renforcé verre (P.R.V.) 53
12.5 - Regards *53*
12.5.1 Regards visitables 53
12.5.2 Regards avec accès pour nettoyage 54
12.5.3 Tuyaux-regards 54
12.5.4 Tés de visite 55
12.6 - Boîtes de branchement *55*
12.6.1 Boîtes de branchement en béton 55
12.6.2 Boîtes de branchement en grès 55
12.6.3 Boîtes de branchement en fonte 55
12.6.4 Boîtes de branchement en polychlorure de vinyle (P.V.C.) 55
12.6.5 Boîtes de branchement en polypropylène (P.P.) 55
12.7 - Dispositifs de raccordement *56*
12.7.1 Culottes de branchement 56
12.7.2 Raccords de piquage 56
12.7.3 Tulipes de branchement 57
12.8 - Dispositifs de déviation angulaire - Coudes *58*
12.8.1 Coudes en béton 58

12.8.2 Coudes en grés 58
12.8.3 Coudes en fonte....58
12.8.4 Coudes en polychlorure de vinyle (P.V.C.)....58
12.8.5 Coudes en polypropylène (P.P.)....58
12.8.6 Coudes en polyester renforcé verre (PRV)....58
12.9 - Joints....58
12.10 - Dispositifs de compensation....59
12.11 - Matériaux d'apport....59
12.11.1 Matériaux pour assise (lit de pose), remblai de protection (enrobage), remblayage des tranchées et réfection de voirie. 59
12.11.2 Matériaux pour le lit de pose et pour l'enrobage....60
12.11.3 Matériaux de remblai....60
12.11.4 Matériaux pour couche de forme (Voirie)....60
12.11.5 GNT 0/60 pour couche de fondation....61
12.11.6 GNT 0/31.5 pour couche de fondation et de base....62
12.11.7 GNT 0/20 pour couche de base....62
12.12 - Géotextiles....63
12.12.1 Géotextile de filtration (drainage) et de séparation du sol support et du matériau d'apport....63
12.12.2 Géotextile ayant une fonction de renforcement de sol....63
12.13 - Matériaux pour ouvrages coulés en place....64
12.13.1 Fabrication, mise en œuvre et contrôle des bétons....64
12.13.2 Adjuvants pour bétons....65
12.13.3 Bétonnage par temps froid....65
12.13.4 Bétonnage par temps chaud....66
12.13.5 Cure du béton....66
12.13.6 Etude et contrôle des bétons....66
12.13.7 Armatures pour béton armé....66
12.13.8 Construction des coffrages - Echafaudages et cintres....67
12.13.9 Scellement....68
ARTICLE 13 MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET PRODUITS - EXECUTION DES TRAVAUX....68
13.1 - Travaux préparatoires....68
13.2 - Exécution des tranchées et fouilles....68
13.2.1 Mesures à respecter en fonction de l'environnement des travaux....69
13.2.2 Longueur d'ouverture de tranchées....70
13.2.3 Largeur des tranchées....70
13.2.4 Profondeur de pose....70
13.2.5 Évacuation des déblais....71
13.2.6 Portance du fond de fouille....71
13.3 - Évacuation des eaux....72
13.3.1 Spécifications générales....72
13.3.2 Drainage du fond de la tranchée :....72
13.4 - Blindages....73
13.4.1 Type de blindage....73
13.4.2 Mode de retrait de blindage....73
13.5 - Pose des tuyaux....73
13.5.1 Mise en place des canalisations en tranchée - Canalisations gravitaires....73
13.5.2 Lit de pose....73
13.5.3 Coupes de tuyaux....74
13.6 - Pose des regards....74
13.6.1 Réalisation du lit de pose....74
13.6.2 Tolérances de pose....74
13.6.3 Cas des dalles réductrices....74
13.7 - Pose des dispositifs de raccordement....75
13.8 - Pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales - bouches d'égout....75
13.8.1 Réalisation du lit de pose....75
13.8.2 Tolérances de pose....75
13.9 - Pose des dispositifs de couronnement et fermeture....75
13.9.1 Mise en œuvre du scellement....75
13.9.2 Tolérances de pose....76
13.10 - Contrôle de la pose à l'avancement....76
13.11 - Pose des géotextiles....76
13.11.1 Géotextile de filtration (drainage) et séparation entre le sol support et le matériau d'apport....76
13.11.2 Géotextile ayant une fonction de renforcement de sol....76

13.12 - Ouvrages coulés en place 76
13.12.1 Modalités d'exécution 76
13.12.2 Prescriptions et essais 77
13.12.3 Revêtement des ouvrages coulés en place 78
13.12.4 Liaison avec les tuyaux 78
13.13 - Remblayage et compactage 79
13.13.1 Objectifs de densification 79
13.13.2 Assise de la canalisation et remblai de protection (enrobage) 80
13.13.3 Matériel de compactage : 80
13.13.4 Planches d'essai - Épreuve de convenance 81
13.13.5 Cas des matériaux auto compactants liés 81
13.14 - Exécution des travaux spéciaux 81
13.14.1 Travaux par fonçage 81
13.14.2 Travaux par forage 81
13.14.3 Pose de canalisation en élévation 81

RESEAUX SECS 81

13.15 - Normes et documents de références 81
13.15.1 Généralités 81
13.15.2 Équipement électrique 82
Liste GENERALE des documents techniques applicables 82
Liste des documents techniques à transmettre après commande 82
13.16 - Alimentation générale 83
13.17 - Base d'établissement du projet 84
13.18 - Gaines pour passage de câbles électriques 84
13.19 - Câbles de mise à la terre 85
13.20 - Câbles d'éclairage 85
13.21 - Chambres de tirage 85
13.22 - Géométrie des ouvrages 86
13.23 - Ensemble Mâts et projecteurs 86
13.24 - Provenance relative des fournitures 86
13.25 - Prescriptions relatives aux conducteurs et à leurs accessoires 87
13.25.1 Mât IPN : 87
13.25.2 Borne lumineuse BEGA 88361K4 ou équivalent : 88
13.25.3 Projecteur BEGA 77 793 ou équivalent : 89
13.25.4 Plafonnier SAMMODE Géricault 100 ou équivalent : 90
13.25.5 Projecteur Façade BEGA 77 749 ou équivalent : 91
13.26 - Mode d'exécution des travaux 91
13.26.1 Pose des projecteurs 91
Massif de béton 92
Mise à la terre des candélabres 92
13.26.2 Raccordement des conducteurs 92
13.27 - Essais de réception 92

SIGNALISATION HORIZONTALE 93

13.28 - Provenance et qualités des matériaux 93
13.29 - GEOMETRIE DES OUVRAGES 93
13.30 - Mise en œuvre 94

SIGNALISATION VERTICALE 94

13.31 - Provenance et qualités des matériaux 94
13.31.1 Panneaux 95
13.31.2 Supports 95
13.31.3 Boulonnerie, fixation des panneaux de signalisation 95
13.31.4 Rétro-flectorisation 95
13.32 - GEOMETRIE DES OUVRAGES 95
13.33 - EXECUTION DES MASSIFS DE FONDATION 95
13.33.1 Fouilles 95
13.33.2 Bétons et mortiers 95
13.33.3 Massif 96

Le présent C.C.T.P. comporte 96 feuillets

Préambule

Tous les matériels et matériaux mis en œuvre dans le cadre des travaux faisant l'objet du présent appel d'offres (et marché) devront recevoir, préalablement à leur mise en œuvre, l'agrément explicite et écrit du maître d'œuvre.
En cas de non-respect, l'entreprise se verra contrainte au remplacement des pièces et matériaux non agrémentés, à ses frais.

En cas d'erreur, d'omission, ou de non-conformité aux normes en vigueur dans les documents écrits et graphiques fournis par le maître d'œuvre, l'entrepreneur devra en faire état au maître d'œuvre, avant la remise de l'offre. En aucun cas il ne pourra en prendre prétexte pour modifier ultérieurement à l'adjudication la teneur et le montant de son offre.

Dispositions générales

Article 1 Généralités

1.1 - Objet du CCTP

Les ouvrages, matériaux et produits fabriqués doivent être conformes aux normes homologuées ou réglementairement en vigueur, ainsi qu'aux Cahiers des Clauses Techniques Générales (CCTG) et Documents Techniques Unifiés (DTU) applicables aux marchés publics de travaux. L'entreprise est réputée connaître ces normes, CCTG et DTU.

Ces règles seront considérées comme définissant les conditions minimales de calculs et de mise en œuvre.
Les prescriptions, normes et règlements, bien que non joints matériellement, font partie intégrante de ce dossier et l'entrepreneur ne pourra en aucun cas se prévaloir d'une mauvaise connaissance de ces documents.

IMPORTANT :

Tous les matériels et matériaux mis en œuvre dans le cadre des travaux faisant l'objet du présent appel d'offres (et marché) devront recevoir, préalablement à leur mise en œuvre, l'agrément explicite et écrit du Maître d'œuvre. En cas de non-respect, l'entreprise se verra contrainte au remplacement des pièces et matériaux non agrémentés, à ses frais exclusifs.

Une période de préparation de chantier d'une durée de 1 mois pour chaque tranche est prévue dans le cadre de ce marché. L'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour réaliser les prestations suivantes et ce par défaut durant toute la phase du chantier :

- établissement des déclarations d'intention de commencement des travaux
- la localisation des réseaux enterrés,
- **traçage de tous les réseaux en présence obligatoire des différents exploitants**
- les études d'exécution (profils en long, profils particuliers en travers, calages des seuils existants, ouvrages divers, la fourniture d'une note de calcul justifiant le choix des fournitures, le dimensionnement mécanique des tuyaux, le dimensionnement de l'anti-bélier, le calcul béton armé des regards et autres ouvrages en béton,
- la participation aux essais de convenance au besoin,

- l'amenée et le repli de l'ensemble des engins, matériels et matériaux nécessaires à l'exécution des travaux,
- le terrassement des fouilles avec blindage adapté pour maintien total de la fouille,
- la déviation des eaux météoriques, l'épuisement de la fouille et le rabattement de nappe, avec dispositif de drainage dans la tranchée (matelas drainant + drain),
- la fourniture et la mise en œuvre des matériaux et produits nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux,
- la mise en place de l'ensemble des tronçons des canalisations et réseaux secs, y compris regards et ouvrages spéciaux,
- le compactage et le remblaiement complet selon les normes en vigueur,
- le reprofilage de surface,
- la réfection provisoire et définitive des chaussées, trottoirs, parkings, places et accotements
- les aménagements de surface (voirie, espaces verts, …)
- la réalisation des essais d'étanchéité en autocontrôle pour les réseaux et regards préfabriqués en usine, la réalisation des essais d'étanchéité en présence du maître d'œuvre pour tous les autres ouvrages en béton armé
- demande d'agrément des matériaux et produits à fournir par l'entrepreneur,
- éventuels sondages de reconnaissance
- programme d'exécution et planning prévisionnel
- une installation de chantier, y compris les aménagements de plate-forme, les amenées de tous les réseaux nécessaires à l'intégralité du chantier, l'aménagement des accès de chantier, l'installation sanitaire,
- la mise en place de la signalisation de chantier conformément à la réglementation en vigueur et aux prescriptions du maître d'œuvre et du coordonnateur sécurité (CSPS) s'il existe,
- la fourniture et pose des panneaux d'information réglementaires,
- toutes les implantations relatives au parti d'aménagement.,
- l'établissement après travaux des plans de récolement des ouvrages exécutés,
- les prestations nécessaires au nettoyage et au maintien en état des voies empruntées,
- la protection des bâtiments riverains et de l'environnement,
- le déplacement de la signalisation et de la protection au cours des différentes phases de travaux puis leur enlèvement en fin de travaux,
- les contrôles, les essais
- **toutes sujétions relatives aux travaux sur Route Départementale (D 105) – Rue de Besançon.**
- l'établissement du dossier de récolement (plans et profils, PV essais, …)
- les opérations préalables à la réception,
- l'ensemble des prestations demandées dans les CCTP et CCAP.

Les travaux effectifs (chantier) ne pourront démarrer tant que l'ensemble des prestations demandées pendant cette période n'aura pas été réalisée. Le délai d'exécution des travaux comprend la période de préparation et ne pourra en aucun cas être prolongé suite à un dépassement de la durée de la période de préparation prévue. En cas de démarrage effectif des travaux avant la fin de la période de préparation (sous réserve de l'accomplissement de l'ensemble des prestations demandées pendant cette période et avec l'accord écrit du maître d'œuvre), le délai d'exécution ne sera pas réduit.

Ce CCTP est complémentaire aux plans et au cadre de devis. L'offre devra être conforme à l'ensemble des pièces écrites et dessinées.

En signant l'acte d'engagement, l'Entrepreneur s'engage à réaliser la totalité des prestations demandées dans le présent CCTP, en conformité avec les autres documents qui lui sont fournis.

L'Entrepreneur est tenu de vérifier la validité technique et la conformité du projet, à la législation et aux règles de l'art. En cas d'erreur, d'omission ou de non-conformité aux normes en vigueur dans les documents écrits et graphiques fournis par le Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur devra en faire état au Maître d'Œuvre, avant la

remise de l'offre. En aucun cas il ne pourra en prendre prétexte pour modifier ultérieurement à l'adjudication la teneur et le montant de son offre. Aucune réserve (hormis problème de non-conformité (Cf. ci-dessus)) concernant l'une ou l'autre des prescriptions du présent CCTP ne sera admise, ni dans l'offre, ni à la réalisation.

1.2 - Décomposition en lots

Le présent marché concerne le **lot VRD** comprenant les travaux de terrassements, voiries, assainissement EU et EP, AEP, réseaux secs (télécom, éclairage public) et espaces verts.

1.3 - Pièces constitutives

Les pièces constitutives du Dossier de Consultation des Entreprises du LOT n° 1 sont les suivantes :

1.3.1 Pièces écrites CONTRACTUELLES

- 1 – ACTE D'ENGAGEMENT (A.E.) et DECLARATION ANNEXEE
- 2 – CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES PARTICULIERES (C.C.A.P.)
- 3 – PRESENT CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P.)
- 4 – BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES (B.P.U.)
- 5 – DETAIL ESTIMATIF (D.E.)
- 7 – PLAN GENERAL DE COORDINATION DE SECURITE ET DE PROTECTION DE LA SANTE DES TRAVAILLEURS (P.G.C.S.P.S.)

1.3.2 Pièces écrites NON-CONTRACTUELLES

Sans objet

1.3.3 Plans d'exécution

L'ensemble des documents suivants est à la charge de l'entrepreneur :

- Levé topographique de toute la zone de travaux,
- Plan de calage altimétrique de tous les aménagements y compris les métrés informatiques correspondants,
- Plans de tous les réseaux secs et humides y compris les métrés correspondants,
- Détails géométriques des ouvrages en béton (regards, tête d'ouvrage, régulateur de débit…)

Ces plans d'exécution devront être remis au Maître d'œuvre pour approbation et visas, 20 (vingt) jours avant le démarrage des travaux. Ce dossier d'exécution devra être mis à jour et complété, pendant toute la durée du chantier, par l'entrepreneur.

Article 2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le marché comportera une tranche ferme (TF) et trois tranches optionnelles (TO1, TO2, TO3) pour le présent lot VRD. Le présent CCTP concerne la Tranche Optionnelle n°3 (TO3).

2.1.1 Tranche Optionnelle n°3

La Tranche Optionnelle n°3 correspond à la création du **nouvel espace socio-culturel** à côté du futur groupe scolaire.

- Travaux préparatoires et dévoiement de réseaux EP, EU, AEP, et réseaux secs
- Parking en enrobé (1000 m²)
- Parvis en pavés (600 m²)
- 2 Quai Bus
- La création des réseaux d'assainissement et d'eau potable de toute la zone
- La création de réseau d'éclairage public et fourniture et pose de matériel d'éclairage et des télécommunications
- Espaces verts - Plantations

Toutefois, ces travaux pourront être scindés en autant de sous-phases que les contraintes techniques du chantier l'imposent, sans que les entrepreneurs ne puissent prétendre à une rémunération supplémentaire.
Le phasage prévisionnel du chantier pourra être adapté en tenant compte de la contrainte majeure suivante : la conservation de toutes les circulations PL et VL avec la signalisation provisoire ou définitive appropriée pendant toute la durée du chantier.

2.2 - Conformité aux normes et règlements

D'une façon générale, l'exécution des travaux, la fourniture, la fabrication, la mise en œuvre des matériaux et les conditions de réception seront conformes aux règlements officiels en vigueur un mois avant remise de la soumission, et en particulier :

- au Code du Travail,
- arrêté du 14 novembre 1988, relatif à la protection des travailleurs.
- aux normes françaises, aux recommandations professionnelles,
- au Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés de travaux publics,

Fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) :

TP 68.19 bis Fascicule 2 : Travaux de terrassements
Fascicule 3 : Liants hydrauliques
TP 67.20 bis Fascicule 23 : Cahier type des prescriptions spéciales
TP 61.3 bis Fascicule 25 : Exécution des corps de chaussées
Fascicule 24 : Liants employés à la construction et entretien des chaussées
TP 60.20 bis Fascicule 26 : Exécution des enduits superficiels
TP 61.22 bis Fascicule 27 : Fabrication et mise en œuvre des enrobés
C.C.T.G. Fascicule 28 : Chaussées en béton de ciment
C.C.T.G. Fascicule 29 : Construction et entretien des voies, places et espaces publics
Pavés et dallés en béton ou pierres naturelles
HEL 70.90 bis Fascicule 29.31.32 : Chaussées, pavés, bordures, caniveaux
C.C.T.G. Fascicule 35 : Aménagements paysagers, aires de sports et de loisirs

Au fascicule n° 31 : bordures et caniveaux en pierre ou en béton
C.P.C. Fascicule 32 : Construction de trottoirs
Fascicule 64 : Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
Fascicule 68 : Exécution des travaux de fondation d'ouvrages
Fascicule 70 : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes
Fascicule 81-13 bis : Travaux de V.R.D.
Fascicule 65B : Exécution des ouvrages en béton de faible importance

Autres documents :

GTR de 1992 écrite par SETRA LCP
DTU fascicule 12 - Travaux de terrassement et 13.1. Fondations superficielles
Compactage des remblais de tranchée - Ministère des Transports - Janvier 1981
DTU fascicule 70 - Travaux d'assainissement
Recommandations pour la réalisation des assises de chaussées en graves non traitées :
Ministère de l'Equipement - Mai 1974

Cette liste n'est pas exhaustive

2.3 - Conditions d'accessibilité au chantier

L'accessibilité du chantier se fait exclusivement par les voies publiques. L'entrepreneur aura la responsabilité entière des dommages causés à l'occasion des travaux par lui ou l'un de ses intervenants tiers (sous-traitant, fournisseur, …)

Lors de la période de préparation le pouvoir adjudicateur indiquera à l'entrepreneur s'il fera exécuter un constat d'huissier avant les travaux, ainsi que les voies et ouvrages qui seront concernés.

Lors de la visite du site, **obligatoire avant rendu de l'offre**, l'entrepreneur sera considéré comme averti de toutes les restrictions à la circulation sur les trajets qu'il compte faire emprunter à ces engins et véhicules. Il ne pourra prétexter une méconnaissance de ces contraintes en cours d'exécution.

Les emplacements pour les installations de chantier et les lieux de stockage sont définis en présence et avec l'accord du maître d'œuvre et du pouvoir adjudicateur.

La recherche des autorisations de passage en terrain privé est assurée par le pouvoir adjudicateur.

2.4 - Signalisation

Le plan de signalisation est soumis à l'agrément du maître d'œuvre et doit être conforme aux prescriptions du CCAP, du gestionnaire de la voirie et du coordonnateur sécurité, s'il existe.

Le cas échéant, l'établissement du dossier d'exploitation pour mise en place de déviation ou de restriction de circulation est à la charge de l'entrepreneur ; il en inclura le coût dans la position « installations de chantier » du bordereau des prix.

L'entrepreneur a à sa charge exclusive toutes les opérations de signalisation provisoire :

- sollicitation des autorisations de voirie (15 jours minimum avant démarrage du chantier)
- mise en œuvre, selon instruction du service gestionnaire des voiries.

2.5 - Données de base

L'entrepreneur pourra obtenir ces données sur demande adressée au maître d'œuvre. En aucun cas, il ne pourra modifier des diamètres sans l'accord préalable et écrit du maître d'œuvre.

Les effluents transitant dans les canalisations objet du présent marché, sont chargés en matières en suspension. Il existe des risques de formation d'H2S. Le revêtement intérieur et le revêtement extérieur, ou la nature du matériau constitutif des canalisations monolithiques permettra d'avoir une garantie décennale de bonne tenue aux agressions chimiques pour des pH compris entre 4 et 12.

2.6 - Connaissance des lieux et du contexte

L'entrepreneur ne saurait se prévaloir, postérieurement à la conclusion du marché, d'une connaissance insuffisante des lieux et terrains d'implantation des ouvrages à réaliser et des ouvrages limitrophes, non plus que tous éléments généraux et en relation avec l'exécution des travaux tels que moyens d'accès, topographie et nature des travaux à pied d'œuvre…. Ainsi que tous renseignements à recueillir auprès des services publics ou autres (Services municipaux, concessionnaires, …).

L'entrepreneur est tenu de prendre connaissance du lieu de chantier.
Cette visite **obligatoire** doit permettre à l'entreprise :

- d'apprécier toutes les conditions d'exécution des ouvrages, de s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités,
- de prendre parfaitement connaissance de toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains, à l'exécution des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement de chantier,
- de contrôler toutes les indications des documents du dossier d'appel d'offres, notamment celles données par les descriptifs, plans, etc.
- de recueillir tous renseignements complémentaires auprès du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage.

Il ne pourra prétexter une méconnaissance des spécificités du site et du projet pour modifier ultérieurement à la remise des plis la teneur de son offre.

2.7 - Reconnaissance du chantier - piquetage

Le piquetage général et le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés sont effectués avant commencement des travaux par l'entrepreneur, à ses frais, et contradictoirement avec le maître d'œuvre et les services publics ou concessionnaires intéressés.

Conformément aux prescriptions de l'article 27 du CCAG, le maître d'œuvre remet à l'entrepreneur les pièces techniques essentielles du projet ayant servi de base à l'appel à la concurrence, notamment le tracé des collecteurs.

Si ces pièces comportent des indications concernant les emplacements probables des canalisations et ouvrages annexes connus (eau, assainissement, câbles, souterrains), il appartient néanmoins à l'entrepreneur d'en rechercher les emplacements exacts auprès des services intéressés et de les implanter contradictoirement avec eux, après les avoir convoqués sur site.

Lorsque le piquetage spécial concerne des canalisations de gaz, d'eau ou des câbles électriques, l'entrepreneur doit, dix jours au moins avant le début des travaux, prévenir l'exploitant des canalisations ou câbles. Si les plans communiqués à l'entrepreneur par les services gestionnaires des réseaux et ouvrages

précités comportent, à ce sujet, des renseignements erronés, la responsabilité du maître de l'ouvrage ou du maître d'œuvre n'est pas engagée.

Le piquetage et le nivellement sont effectués par l'entrepreneur. Le maître d'œuvre effectue la reconnaissance sur place des ouvrages projetés et donne à l'entrepreneur les directives pour l'implantation et le piquetage. L'entrepreneur fournit le personnel et le matériel nécessaires aux opérations de piquetage. L'entrepreneur effectue le piquetage et le nivellement définitifs.

Au cours de ce nivellement, il doit, en partant d'un repère indiqué par le maître d'œuvre et situé à proximité des ouvrages, fixer, le long du tracé, la cote des repères provisoires aussi nombreux que nécessaire pour la bonne exécution des travaux. Le nivellement et le piquetage définitifs doivent être terminés et leurs résultats communiqués au maître d'œuvre, au plus tard quinze jours après la reconnaissance sur place précisée plus haut. Il est expressément indiqué que l'entrepreneur a la responsabilité des erreurs matérielles de piquetage de nivellement.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'assurer la conservation du piquetage pendant la durée des travaux.

2.8 - Conditions d'exécutions générales

L'entreprise doit prendre toutes dispositions pour :

- l'organisation du chantier et les installations sanitaires, conformément à la loi 93.1418 et à ses décrets d'application ;
- assurer la pérennité des ouvrages réalisés, et ce, jusqu'à la réception des travaux.

Par ailleurs, les mêmes dispositions sont applicables aux implantations ainsi qu'à tous les ouvrages existants.
En cas d'inobservation, l'entreprise aura à charge les remises en états nécessaires.

2.9 - Exécution par phase

Les travaux pourront être scindés en autant de sous-phases d'exécution qu'il en sera imposé par les conditions techniques, administratives et financières de l'opération.

2.10 - Domaine d'application

Le présent CCTP s'applique aux travaux de VRD (Hors Génie-civil Bâtiments) du centre bourg de la commune de Montferrand-Le-Château (Département du Doubs). Les limites de prestations sont précisées sur les plans joints au présent Appel d'Offre.

2.11 - Consistance des travaux

2.11.1 Prestations dues

Ce CCTP a pour objet de définir les travaux à réaliser et leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.
Dans le cadre de cette affaire, l'entrepreneur aura à sa charge toutes les fournitures et prescriptions nécessaires pour réaliser les travaux de voirie prévus dans ledit marché, ainsi que tous travaux annexes et connexes nécessaires pour en assurer la complète et parfaite finition, dans le respect des documents de référence contractuels et des normes applicables.

Les travaux devront impérativement permettre la conservation des accès aux propriétés et ce pendant toute la durée du chantier ainsi que le trafic routier sur la RD 105 – Rue de Besançon. La gestion des piétons devra également être maintenue en phase travaux (sécurité, signalisation Horizontale et verticale…).

2.12 - Intervention sous domaine public

L'entreprise prendra toutes les dispositions, en accord avec les services de la commune, de l'Agence Routière Départementale 25 (CD25) et le Maître d'Œuvre, pour assurer le maintien permanent de la circulation des usagers des voiries desservant le chantier, ou pour mettre en place une déviation si nécessaire, afin de le contourner.

2.13 - Étude géotechnique du site

Une étude géotechnique du sol (jointe au présent dossier) a été réalisée en phase étude.
L'entrepreneur étant responsable de la pérennité des ouvrages devra prendre toutes dispositions qu'il jugera utiles pour tenir compte de l'interaction étroite entre le comportement des ouvrages, le comportement géotechnique des terrains et les conditions d'exécution.
S'il le juge utile, l'entrepreneur fera réaliser à ses frais une étude géotechnique complémentaire.

2.14 - Assurance Qualité

Les dispositions annoncées dans le plan d'assurance qualité établi dans les quinze jours suivant la notification du marché comprendront :

- L'engagement de l'entreprise.

- L'engagement devra impérativement être nominatif ; le signataire devra avoir l'autorité nécessaire pour faire appliquer le PAQ (le signataire de l'offre) et définir les principaux objectifs de qualité liés à ces travaux.

- Les limites des prestations qui génèrent d'autres intervenants c'est-à-dire des interfaces.

- Les exigences en matière d'assurance qualité : Les documents qualité de l'entreprise qui seront utilisés (procédures, manuel, instructions...) seront énumérés. Les références des articles du dossier de la consultation qui traitent de l'organisation de la qualité, devront être indiquées (RC, CCAP, CCTP).

- Mode technique opératoire : description de la technique de travail envisagée pour la réalisation des travaux.

- Les tâches ou les opérations sensibles : pour les principales phases prévisibles, les différentes tâches ou opérations sensibles seront identifiées et classées suivant l'importance qu'elles revêtent en matière de qualité. Les moyens de maîtrise de ces tâches ou opérations seront présentés.

- Les moyens en personnel :
  L'indication de l'organigramme prévu pour la réalisation des travaux avec les précisions suivantes :
  Leur rattachement à la direction générale et les précisions dans le domaine d'intervention dans le cas d'un groupement ;
  L'existence d'un animateur qualité ;

Les qualifications et/ou les habilitations spécifiques du personnel, notamment aux tâches ou opérations sensibles ;

- Les moyens en matériel : la liste des matériels et équipements spécifiques mis à disposition pour les travaux, en particulier les équipements de contrôle.

- Les fournisseurs : l'indication des principales fournitures mises en œuvre et susceptibles d'avoir une influence sur les taches ou opérations sensibles et également sur la qualité du produit fini. L'indication pour ces fournitures, les procédures de commandes, de transport, de réception, de stockage...

- Les sous-traitants : L'indication des tâches que l'entrepreneur prévoit de sous-traiter et les contrôles de réception prévus.

- L'organisation des contrôles en matière de contrôle interne, les dispositions prises par l'entreprise concernent notamment :

- Les contrôles altimétriques, les contrôles de nivellement et de planéité,
  Les tests d'étanchéité ; les tests de compacité ;
  Les tests de sécurité sur les équipements ;
  Les dispositions relatives à l'environnement ;
  Les documents de suivi prouvant pour le compte de l'entreprise, la conformité et la qualité des prestations (fiches journalières de chantier, fiches de réception, traitement de non-conformités).
  Les contrôles externes.

2.15 - Sécurité et santé

Pour chaque chantier, l'entrepreneur devra mettre à disposition de son personnel un exemplaire du document cadre de prévention (plan de prévention général), des compléments issus de la visite préalable ainsi que tout additif. Il pourra, en tant que de besoin, traduire ce document sous forme de consignes.

En outre, l'entreprise titulaire du marché devra tenir compte des directives et des procédures suivantes :

- Pour toutes interventions sur les réseaux des concessionnaires, le Maître d'œuvre joindra, à l'ordre d'intervention, un plan décrivant la structure du réseau (dimension, sens d'écoulement, accès.).

- Dans tous les cas, les exigences applicables en matière de balisage sont celles inscrites dans le livre I huitième partie - signalisation temporaire approuvée par l'arrêté interministériel du 6 novembre 1992.

- Les entreprises doivent prendre toutes dispositions pour la mise en place des installations sanitaires, les vestiaires et les locaux de restauration pour toute la durée du chantier conformément à la loi 93.1418 et à ses décrets d'application.

- Le chef d'établissement de l'entreprise ou son représentant légal sera tenu de prendre les mesures de sécurité et de protection de la santé, énoncées dans les décrets 65-48 du 8 janvier 1965 et 95-608 du 6 mai 1995. Ces mesures fixent les prescriptions minimales de protection et de salubrité, applicables aux travaux du B.T.P.

2.16 - Modifications susceptibles d'intervenir en cours de travaux

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de modifier, de supprimer ou d'ajouter certains ouvrages ou parties d'ouvrages pendant l'exécution des travaux.

2.17 - Conditions de service – Résistance aux charges

La conception et la réalisation des ouvrages, le choix des matériaux et des produits, ainsi que les modalités de mise en œuvre, doivent tenir compte de la nature des charges et surcharges du milieu environnant, pendant et après travaux.

2.18 - Conditions d'accessibilité au chantier

L'entreprise est chargée d'obtenir les autorisations nécessaires devant être requises avant le commencement des travaux (accord technique de la voirie, autorisation d'occupation du domaine public, autorisation de voirie, arrêté de police de la circulation...).
L'entrepreneur devra gérer l'accès chantier et remettre en état les lieux à l'identique de l'état initial.

2.19 - Contraintes dues aux circulations routières

L'entrepreneur devra tenir compte de la gêne apportée par le maintien de ces circulations. Celles-ci devront maintenir :

- les accès des riverains,
- la circulation du transport scolaire dont l'itinéraire emprunte la D 105,
- le ramassage des ordures ménagères.

Article 3 Nature et qualité des matériaux

3.1 - Généralités

3.1.1 Matériaux et produits normalisés

Les matériaux et matériels utilisés pour l'exécution des travaux doivent être conformes aux normes françaises homologuées et être titulaires de la marque "NF EN".

Dans le cas d'une absence de norme, l'entrepreneur utilisera des matériaux et matériels disposant d'un agrément ou d'un certificat de qualité, attribué par un organisme français agréé par le Ministère de l'Industrie.

Afin de justifier les provenances, l'entrepreneur tiendra à la disposition du Directeur des Travaux toutes lettres de commande ou factures que celui-ci est en droit de réclamer. Les fournitures et matériaux en provenance d'usines porteront des marques distinctes d'origine, d'identification de date de fabrication et de la classe ou de la série à laquelle ils appartiennent.

Toute livraison anticipée sera faite aux risques et périls de l'entrepreneur.
L'entrepreneur fera son affaire de la fourniture, du chargement et du transport des matériaux en provenance de carrières dont le choix sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.
Les propositions d'agrément devront être faites pendant la période de préparation, pour ne pas retarder l'exécution des travaux.

Celui-ci sera tenu de communiquer à tout moment au Maître d'œuvre ou à son représentant, les lettres de commande, factures ou autres documents permettant d'authentifier la provenance des fournitures. Tout changement d'origine demeurera expressément subordonné à l'accord préalable du Maître d'œuvre dans les conditions susvisées, sous peine de refus immédiat des fournitures correspondantes. Les frais résultants des prestations prévues au présent article, sont réputés inclus dans l'offre.

3.1.2 Matériaux et produits non normalisés

Dans le cas où l'entrepreneur proposerait un produit ou matériau ne faisant l'objet d'aucun label de conformité ou d'avis technique, il produira à l'appui de son offre :

- une fiche technique du matériau ou produit (caractéristiques dimensionnelles, physiques, chimiques, mécaniques)

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser sans justification l'emploi de produits ne disposant de la marque de conformité NF, ni d'un avis technique favorable délivré par un organisme agréé. L'entrepreneur se verra alors contraint de proposer à l'agrément du maître d'œuvre un produit normalisé, sans aucune possibilité de plus-value.

3.1.3 Agrément par le maître d'œuvre

Tous les matériels et matériaux mis en œuvre dans le cadre des travaux faisant l'objet du présent marché devront recevoir, **préalablement à leur mise en œuvre (et donc à leur approvisionnement)**, l'agrément explicite et écrit du maître d'œuvre. En cas de non-respect, l'entreprise se verra contrainte au remplacement des pièces et matériaux non agrémentés, à ses frais exclusifs.

Dans le cas d'une spécification détaillée et nominative d'un matériel donné, l'entrepreneur pourra proposer tout matériel équivalent à celui mentionné, sans que cela soit explicitement indiqué par la mention "ou équivalent" dans le cahier des charges ou dans le cadre de devis. L'expression " ou équivalent" implique que le matériel proposé en lieu et place du matériel préconisé :

- ait les mêmes caractéristiques fonctionnelles (**à l'unique appréciation du maître d'œuvre**)
- soit exécuté dans les mêmes matériaux (composition chimique identique)
- ait au maximum le même encombrement ou ait l'encombrement standard s'il existe
- soit d'un entretien au moins aussi aisé
- n'induise pas de frais de fonctionnement ou d'entretien plus importants
- réponde complètement aux pièces réglementaires du marché

3.2 - Matériaux utilisés dans les ouvrages coulés en place - Bétons

3.2.1 Granulats, ciments adjuvants et bétons

3.2.1.1 Sables

Les sables devront satisfaire aux prescriptions de l'article 5 fascicules 65 du CCTG
Propreté : le granulat fin devra avoir un équivalent de sable supérieur à 80 et inférieur à 95
Les matières très fines (limon, argile, vase) ne devront pas excéder 1%

3.2.1.2 Granulats

Ils proviennent de carrières industrielles agréés par le maître d'œuvre et sont conformes aux spécifications de la norme XP P 18 540.

3.2.1.3 Ciments

Conforme à la norme NF EN 197-1. Les ciments devront également être certifiés NF P 15 301 (double marquage), la norme française étant garante d'une plus grande qualité des ciments (temps de début de prise plus longs, résistances à court terme plus élevées, régularité de composition à +- 5%, contrôles de qualité plus nombreux)

Les ciments utilisés dans les bétons spécifiés ci-après devront être déclarés par l'entrepreneur lors de l'établissement des demandes d'agrément concernant les bétons et mortier et adaptés aux ouvrages pour lesquels ils seront utilisés.

Il est précisé que pour les travaux en milieu agressif (eaux d'égout) les bétons devront être réalisés avec des ciments :
C.H.F. C.E.M. III/A ou B ou C.L.K. C.E.M. III/C

3.2.1.4 Bétons

Ils proviennent d'usines titulaires de la marque NF, selon un dosage agrée par le maître d'œuvre. Ces bétons sont à propriétés spécifiées et adaptés à chaque type de réalisation projetée et sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 206-1.
Pour les bétons de voirie (béton de chaussée, béton balayé ou désactivé…) il y a lieu en complément de se conformer à la norme NF P 98 170 "chaussées en béton de ciment- exécution et contrôle"

Les bétons agréés seront les suivants :

- Béton de propreté, de fondation de bordure, de forme et de substitution.

  BPS NF EN 206-1 C20/25 XC2 (F) Cl 1 D_{max} 20 S1

- Béton armé pour longrines de fondation de clôture.

  BPS NF EN 206-1 C25/30 XC2 (F) Cl 0.4 D_{max} 20 S2

- Béton armé pour murs de soutènement, fondations, éléments préfabriqués…

  BPS NF EN 206-1 C25/30 XF2 (F) Cl 0.4 D_{max} 14 S3

  NOTA : tous les ouvrages béton armé seront réalisés avec le même type de béton, la formule pourra être adaptée par le bureau d'études BA mais sera unique quelque soient les éléments à construire.

- Béton pour façonnage de cunettes en assainissement

  BPS NF EN 206-1 C30/37 XA1 (F) Cl 1 D_{max} 12 S1

- Béton armé pour ouvrages souterrains d'assainissement

  BPS NF EN 206-1 C30/37 XA1 (F) Cl 0.4 D_{max} 20 S2

  Le béton devra être adjuvante pour être étanche dans la masse (hydrofuges de masse)

- Bétons de voirie (béton balayé, béton désactivé…)

BPS NF EN 206-1 C25/30 XF2 (F) Cl 0.4 Dmax 20 S2

La formulation du béton devra également permettre d'obtenir un béton conforme à la NF P 98 170.
En particulier la résistance caractéristique à la traction par fendage devra être au minimum de 2.7 Mpa.

3.3 - Matériaux pour remblais et couche de forme

Les sols utilisables en remblai sont :

Catégorie selon GTR de 1992	Conditions d'utilisation
D21 et D31 (graves insensibles à l'eau)	Utilisable
R21, R41, R61	Utilisable
F71	- Equivalence granulométrique et mécanique aux matériaux D21 ou D31 - **En solution variante économique à l'offre de base (proposé au moment de la remise des offres et non pas à postériori)**

Utilisation des sols en couche de forme :

L'utilisation des sols en place est interdite.

D21 (graves insensibles à l'eau)	Utilisable sans traitement et sur une épaisseur telle que l'on puisse obtenir une plateforme de classe PF2. Cette épaisseur peut être déterminée en se référant au guide du Setra LCPC "Réalisation des remblais et des couches de forme" de septembre 1992.
R21, R41, R61	Utilisable en éliminant la fraction grossière supérieure à 60 mm
F71	- Equivalence granulométrique et mécanique aux matériaux D21. - **En solution variante économique à l'offre de base (proposé au moment de la remise des offres et non pas à postériori)** - Possibilité d'utilisation à confirmer par une planche d'essai

Les sols non explicitement nommés aux deux tableaux précédents pourront être mis en œuvre dans le cadre de ce marché après examen des propositions techniques de l'entreprise. Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les propositions de l'entreprise sans que cela puisse être à l'origine de réclamations de l'entrepreneur ou de demande de plus-value.

La portance à court et long terme de la plateforme support de chaussée devra être de 80 MPa minimum.

Le compactage des remblais et des couches de forme sera conforme au guide du Setra LCPC "Réalisation des remblais et des couches de forme" de septembre 1992. Les conditions d'utilisation des sols, stipulées aux tableaux précédents viennent en complément aux conditions stipulées au guide précédemment cité. Toutes provenances et caractéristiques des matériaux devra être validées par le Maître d'œuvre avant la mise en œuvre.

3.4 - GNT 0/14 de type B2 pour réglage de trottoir et chaussée

Provient du mélange d'au moins deux fractions granulométriques distinctes, malaxées et humidifiées en centrale. La compacité à l'OPM est supérieure à 82 % (type B2)

Matériau conforme aux normes NF EN 13285
Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications des normes NF EN 13 242 et XP P 18 545
Aucune trace de matières organiques dans les sables ne sera admise (essai réalisé selon norme NF EN 1744).
Toutes provenances et caractéristiques des matériaux devra être validées par le Maître d'œuvre avant la mise en œuvre.

3.5 - Enduit de cure

Le liant hydrocarboné destiné à la couche de cure ou de protection sera conforme aux spécifications de la norme NF EN 13808 et s'agira d'une émulsion diluée de bitume de type cationique à 65% de bitume pur.
Les granulats sont définis par la norme XP P 18-545.

3.6 - Granulats pour matériaux traités aux liants hydrocarbonés à chaud, tièdes ou semi-tièdes

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13043 et XP P 18-545 Le recours à des codes avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme XPP 18-545 est possible.

Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement :

Produits	Caractéristiques	Classe de trafic		
		<=T3	T2-T1	>=T0
EB-BBSG ou EB-BBM EB-BBME	Résistance mécanique des gravillons	Code C	Code B	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a		
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ang 1		
BBTM	Résistance mécanique des gravillons	Code B		
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code II		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a		

	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ang 1

Spécifications minimales des granulats pour couches de liaison et d'assises :

Usage Produits	Caractéristiques	Classe de trafic		
		<=T3	T2-T1	>=T0
Liaison ou reprofilage : EB-BBSG EB-BBME	Résistance mécanique des gravillons	Code D	Code C	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code A		
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ang3	Code Ang2	Code Ang1
Assises: EB-GB EB-EME	Résistance mécanique des gravillons	Code D		Code C
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code A		
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	Code Ang3	Code Ang2	

3.7 - Liant hydrocarboné

Le liant sera un bitume pur répondant aux spécifications des normes NF EN 12591 et NF EN 14023, ou modifié pour les enrobés spéciaux, selon les critères de la norme NF EN 13924.

Type de bitume :

Nature de la couche	**Type d'enrobés**	**Type de bitume**
Roulement	EB-BBSG EB-BBME	- Bitume 50/70,35/50 avec ou sans additif. - Bitume dur 15/25 - RTFOT classe2 - Bitume spécial permettant d'obtenir les performances de l'article 3.2
	EB-BBMA	- Bitume 50/70,35/50 avec ou sans additif. - Bitume spécial permettant d'obtenir les performances de l'article 3.2 - Bitumes modifiés par des polymères 45/80-60 ou 40/100-65
	BBTM	- Bitume 35/50 ou 50/70
	BBTM pour trafic ≥ T0	- Bitumes modifiés par des polymères 45/80-60 ou 40/100-65
Liaison Reprofilage	EB-BBSG EB-BME EB-GB	- Bitume 35/50 avec ou sans additif. - Bitume dur 10/20 ou 15/25 - RTFOT classe 2

Assises	EB-GB	- Bitume 20/30 ou bitume 35/50 ou bitume 50/70
	EB-EME classe 2	- Bitume 20/30 ou bitume 35/50 avec ou sans additifs - Bitume dur 10/20 ou 15/2 - RTFOT classe 2

3.8 - Fillers pour enrobés

La nature et les caractéristiques des éléments fins doivent être conformes aux spécifications fixées dans la norme respective de chaque enrobé.
Les fillers sont de catégorie MB_{F10} pour les fines nocives, $V_{28/38}$ pour la compactibilité à sec et $\Delta_{R\&B}8/16$, pour le pouvoir rigidifiant.

3.9 - Assises de chaussée en grave Bitume

Conforme à la norme NF EN 13108-1 et provenant d'une centrale de niveau 2 conforme à l'article 6 de la norme NF P 98-150-1. Le grave bitume sera du type GB 3 0/14 (grave bitume de classe 3 granulométrie 0/14).

La proportion des différents éléments (granulats, fillers, liant…) est déterminée par l'entreprise sur la base d'une étude de formulation datant de moins de 5 ans et visant à déterminer le pourcentage de vides, la tenue à l'eau et les performances mécaniques. La formulation de l'enrobé permettra d'obtenir au moins la classe 3 de performances mécaniques citée dans la norme NF P 98 138 :

- essai Duriez à 18°C: $\frac{r}{R} \geq 0.70$
- essai d'orniérage: profondeur inférieure à 10 %
- module complexe: supérieur à 9000
- essai de traction directe: module supérieur à 9000
- essai de fatigue: déformation relative supérieure 90 µdef

3.10 - Couches de roulement en enrobés hydrocarbonés

3.10.1 Béton bitumineux semi grenu (BBSG)

Classe de granularité : 0/10 (BBSG 0/10)

Conforme à la norme NF EN 13-108-20 et NF 12697-41 et provenant d'une centrale de niveau 2 certifiée NF P 98-150-1.

Ils seront composés de granulats et fillers définis aux paragraphes précédents. La proportion des différents éléments (granulats, fillers, liant…) est déterminée par l'entreprise sur la base d'une étude de formulation datant de moins de 5 ans et visant à déterminer le pourcentage de vides, la tenue à l'eau et les performances mécaniques. La formulation de l'enrobé permettra d'obtenir au moins la classe 2 de performances mécaniques citée dans la norme NF EN 13-108-20:
- essai Duriez à 18°C:
- essai d'orniérage : profondeur inférieure à 7.5%
- module complexe : supérieur à 7000

- essai de traction directe : module supérieur à 7000
- essai de fatigue : déformation relative supérieure 100 def

Dans le cas de réalisation d'une épreuve nouvelle de formulation celle-ci sera au moins de niveau 1 (essai PCG et essai Duriez)

L'épaisseur des enrobés (après compactage) à mettre en œuvre est fixée à 6cm.

3.10.2 Béton bitumineux pour trottoirs

Classe de granularité : 0/6

Provenant d'une centrale de niveau 2, certifiée NF P 98-150-1.

Ils seront composés de granulats et fillers définis aux paragraphes précédents. La proportion des différents éléments (granulats, fillers, liant…) est déterminée par l'entreprise sur la base d'une étude de formulation datant de moins de 5 ans et visant à déterminer le pourcentage de vides, la tenue à l'eau et les performances mécaniques.

L'épaisseur des enrobés (après compactage) à mettre en œuvre est fixée à 5cm. Ils sont répandus manuellement.

3.10.3 Enrobé coloré EB10 roul 70/100 coloré (variante obligatoire)

Les EB 10 roul 70/100 colorés seront conformes à la norme NF EN 13108-1. La teinte du matériau est issue de la teinte des granulats. Des planches d'essai préalables seront présentées par l'entreprise pour validation de la teinte et du traitement de surface à réaliser.

Liants

Les liants d'enrobage utilisés seront conformes aux normes pour les bitumes purs NF EN 12591, les bitumes durs NF EN 13294 et les liants modifiés NF EN 14023.
Liant clair de synthèse, pigmenté selon la teinte désirée ou non pour conserver la teinte naturelle du granulat. Possibilité d'un liant de synthèse pigmentable, éventuellement modifié par un polymère du type SBS.

Composition du mélange

Les EB10 roul 70/100 devront être recomposés à l'aide de granulats devant appartenir aux classes granulaires suivantes :

- 0/2 - 2/6,3 - 6,3/10

Epreuve de formulation

L'Entrepreneur fournira une épreuve de formulation de moins cinq ans ; cette épreuve sera de niveau 2 tel que défini par la norme NF P 98 150-1.

Couche d'accrochage

La couche d'accrochage sera dosée à 300 g de bitume résiduel au m^2.

3.11 - Béton grenaillé, bouchardé ou désactivé

Le béton sera soumis à validation du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage sur échantillons et planches d'essais avant le démarrage du chantier. La composition exacte sera soumise au maître d'œuvre :

- ciment CPA 52.5 à 350 kg / m3,
- sable 0/5 roulé
- granulats concassés (à déterminer suivant la teinte et l'aspect de surface recherché)
- adjuvants entraîneur d'air et plastifiant
- fibres en polypropylène ou treillis métallique soudé
- teinte et oxyde métallique éventuel

Le ciment pour la confection du béton est conforme à la norme NFP 15.301 et présente les caractéristiques adaptées et définies dans l'annexe B de la norme NFP 98.170. Les granulats sont conformes à la norme NFP 18.301. L'eau sera conforme à la norme NFP 98.100. Les adjuvants sont conformes à la norme NFP 18.103 et aux normes de la série NFP18.330. L'emploi d'entraîneur d'air est obligatoire, la teneur en air occlus est comprise entre 3 et 6 %. Les treillis soudés sont conformes aux spécifications des normes NF A 35-016, NF A 35-019-2 et NF A 35-027

Le béton est fabriqué dans une centrale de fabrication béton prêt à l'emploi qui devra avoir reçu l'agrément du maître d'œuvre et posséder des références en matière de fabrication de ce type de béton particulier.

Le réglage des pentes est effectué par des repères fixes qui disparaissent lors du coulage. Il respecte les fils d'eau prévu. L'entrepreneur doit s'assurer de la protection des ouvrages existants pendant toute la durée de coulage.
Les dalles coulées sont protégées par des barrières métalliques amovibles attachées entre elles.

Les joints de retrait sont exécutés par sciage du béton durci. Leur profondeur est comprise entre 1/4 et 1/3 de l'épaisseur de la dalle. Leur largeur est comprise entre 3 et 5mm.
Des joints de construction sont effectués à chaque arrêt de bétonnage supérieur à 1/2 heure. Ils sont réalisés au moyen de goujons placés à mi épaisseur.

3.12 - Bordures béton, blocs marches, pavés autobloquants béton

Les éléments concernés sont les bordures de trottoir, les bordures BUS, les blocs-marches, les pavés.

Les normes de référence sont celles de la série NF EN 1338, 1340, DIN EN 13198 et celles citées par ces dernières.

Les différents éléments devront répondre aux caractéristiques techniques suivantes :

- Béton bicouche (hors bloc marche), épaisseur du parement > 8mm
- Tolérances dimensionnelles sur les bordures : maxi 5mm en Longueur/Largeur et 3mm en Hauteur
- Tolérances dimensionnelles sur les pavés : maxi 2mm en Longueur/Largeur et 3mm en épaisseur
- Tolérances dimensionnelles sur les blocs marches : 3mm
- Résistance aux agressions climatiques : Selon EN 1340 – ou 1338 (pour les pavés) classe 3 marquage D
- Résistance à la traction-flexion : Selon EN 1340 classe 3 marquage U
- Résistance à la rupture en traction par fendage : Selon EN 1338
- Résistance à l'abrasion Selon EN 1340 classe 4 marquage I

- Qualité antidérapante : SRT > 55
- Absorption de l'eau < 5.4%
- Résistance par compression > 60 N / mm²

Concernant les pavés :

- Pavé béton bi-couche brun 20*30*8 Quadrilatère --- en béton lisse lavé fraisé
- Fabrication à partir d'agrégats naturels, par vibro-compressage
- Traitements mécaniques des surfaces par fraisage ou lavage fin haute pression
- NF EN 1338
- 180 kg/m²

Normes de référence : NF EN 1338 "pavés en béton", 1340 et son complément national NF P 98 340/CN "bordures et caniveaux en béton". Le double marquage est exigé.

Les dalles podotactiles, bordures et bordurettes prévus en béton devront être de classe U + D

3.13 - Réseaux secs

3.13.1 Nature et qualité des matériaux

3.13.1.1 Gaines pour passage de câbles télécommunications

Elles seront de type TPC N (électricité) en polyéthylène, annelées extérieures lisses intérieures avec fil de tirage, équipées de manchons crantés et conformes à la norme NF EN 50086-2-4. Leur mise en place ainsi que le raccordement aux chambres de tirage est à la charge du présent lot.

La couverture au-dessus de la génératrice supérieure de la gaine sera d'au moins 90 cm sous chaussée et 60 cm sous trottoirs. L'enrobage sera constitué par un sable concassé sur une hauteur d'au moins 10 cm à partir de la génératrice supérieure, le lit de pose aura une épaisseur de 10 cm et sera parfaitement dressé et compacté. Un dispositif avertisseur en grillage plastique sera placé à 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la gaine, il aura une largeur de 30 cm minimum et sera de couleur verte pour les réseaux télécommunications (comme pour la gaine) et de couleur rouge pour les réseaux électriques. Aux arrivées dans les chambres de tirage l'enrobage est remplacé par un béton de type C20/25.

Considérant que les hauteurs spécifiées ci-dessus sont relatives aux niveaux de voirie finie, l'entrepreneur réalisera les tranchées de manière à respecter ces hauteurs une fois la voirie définitive mise en place.
Les traversées de chaussée sont réalisées sous gaine.

3.13.1.2 Gaines pour passage de vidéocommunication

Les gaines seront de type tube PEHD, avec câble de tirage, noir à bandes vertes pour télécommunications et fibres optiques. Elles seront en Ø63 mm ext. entre chambres de tirage. Leur mise en place ainsi que le raccordement aux chambres de tirage sont à la charge du présent lot.

La couverture au-dessus de la génératrice supérieure de la gaine sera d'au moins 90 cm sous chaussée et 60 cm sous trottoirs. L'enrobage sera constitué par un sable concassé sur une hauteur d'au moins 10 cm à partir de la génératrice supérieure, le lit de pose aura une épaisseur de 10 cm et sera parfaitement dressé et compacté. Un dispositif avertisseur en grillage plastique sera placé à 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la gaine, il aura une largeur de 30 cm minimum et sera de couleur blanche pour les réseaux de vidéocommunication. Aux arrivées dans les chambres de tirage l'enrobage est remplacé par un béton de type B20.

Considérant que les hauteurs spécifiées ci-dessus sont relatives aux niveaux de voirie finie, l'entrepreneur réalisera les tranchées de manière à respecter ces hauteurs une fois la voirie définitive mise en place. Les traversées de chaussée et de ruisseau sont réalisées sous gaine.

3.13.2 Chambres de tirage

Préfabriquées en béton et conforme à la norme NF P 98 050, équipées de tampon de classe de résistance adaptée (B 125 sous espaces verts, C250 sous trottoirs, D 400 sous chaussée), cadres scellés et conforme à la norme EN 124. Elles seront posées sur un lit de béton de type B20, le remblai périphérique et le compactage sont conformes aux dispositions citées dans le présent CCTP. Les gaines doivent être coupées au ras des faces intérieures des chambres et obturées par des dispositifs appropriés. A l'extérieur des chambres, l'enrobage en grave des gaines est remplacé par du béton type béton de propreté.

3.14 - Matériaux pour assise (lit de pose), remblai de protection (enrobage), remblayage des tranchées et réfection de voirie.

3.14.1 Dispositions communes

Sous voirie publique la partie inférieure de remblai et la partie supérieure de remblai seront en grave naturelle 0/60, la couche de base sera conforme aux exigences de structure.

3.14.2 Canalisations en polypropylène nervuré et PEHD

Le lit de pose et l'enrobage seront en gravillons concassés 0/15 ou concassés 5/15 en présence de nappe

3.14.3 Canalisations en béton armé

Le lit de pose et l'enrobage peuvent être réalisés avec des gravillons concassés 0/15 ou concassés 5/15 en présence de nappe, GNT 0/20, 0/31.5 ou gravillons concassés 5/30 en présence de nappe.

3.14.4 Enrobage et remblai en béton auto compactant

Tous les passages en sous-œuvre d'ouvrages existants, les croisements avec d'autres canalisations, seront réalisés avec un lit de pose et enrobage en béton auto compactant.

Les croisements avec des canalisations existantes seront remblayées depuis le lit de pose de la nouvelle canalisation jusqu'à 10 cm au-dessus de la canalisation existante à l'exclusion des passages en sous œuvre de câbles électriques ou de télécommunication.

Les bétons utilisés doivent être du type non essorables, de résistance mécanique à la compression à 28 jours supérieure à 2 MPa pour les remblais sous voie ferrée, résistance comprise entre 1 et 2 MPa pour les autres croisements.

Les bétons proviennent exclusivement de centrales à béton certifiées NF. Les caractéristiques et composition des bétons seront récapitulées sur une fiche technique de produit annexée à la demande d'agrément.
La fiche technique précisera :

- la composition du béton (granulométrie, dosage en ciment, type de ciment, adjuvants,…)

- les caractéristiques du matériau à l'état frais (affaissement au cône, masse volumique apparente, stabilité…)
- caractéristiques du matériau durci (Rc 28, Rc 90, module d'élasticité, masse volumique apparente,…)
- caractéristiques mesurées sur planche d'essai (enfoncement de 2.5 cm du boulet de Kelly, durée à laquelle EV2 > 35 Mpa, durée à laquelle EV2 > 50 Mpa, EV2 à 28 jours…)
- conseils de mise en œuvre
- chantiers de référence contrôlés

L'entreprise peut se référer au guide de "Remblayage des tranchées Utilisation de matériaux autocompactants" du CERTU édition juin 1998.

3.15 - Espaces verts

3.15.1 Fourniture de terre végétale

Les terres végétales seront reprises du chantier et mises en place sur les espaces verts sur une épaisseur minimale de 0.40 m, sauf stipulation contraire du bordereau des prix. En cas d'insuffisance, un complément par apport extérieur sera réalisé.

3.15.2 Fourniture des végétaux

Les plants proviendront de pépinières choisies par l'entrepreneur. Ils seront conformes aux normes existantes, même s'il ne s'agit que de normes expérimentales. Ils doivent être indemnes de maladies ou parasites pouvant nuire à leur végétation. A défaut de normes, les plants doivent être de qualité loyale et marchande, c'est-à-dire :

ne pas présenter de graves maladies
ne pas être desséchés, atteints de nécrose ou de blessure

Les pépinières seront choisies en principe à proximité du terrain de la plantation. Il est conseillé d'en choisir qui soient placées dans des conditions de climat et de sol identiques à celles s'attachant audit terrain ou plus rudes qu'elles.

Dans les vingt (20) jours qui précèdent le début de plantation, l'entrepreneur doit faire connaître au maître d'œuvre, la ou les pépinière(s) qu'il choisit pour la fourniture.

Outre les prescriptions portées au fascicule 35 du C.C.T.G., les végétaux, fournis par l'entrepreneur, devront satisfaire aux dispositions des normes AFNOR 12051 et 12059.

Prestations préalables

Article 4 Généralités

4.1 - Organisation de chantier

4.1.1 Travaux en domaine public

Les travaux en domaine public sont réalisés en apportant le minimum de gêne à la circulation publique. Une voie de circulation doit toujours être maintenue. Les accès et voiries publiques devront être dans un parfait état de propreté. L'entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour limiter au maximum les chutes de matériaux ou dépôts de boue sur les voies publiques empruntées par son matériel. Il effectuera en permanence les nettoyages et brossages nécessaires des sorties de chantier ou d'aire de stockage ainsi que le lavage des pneus des engins et camions. Les dépenses correspondantes sont entièrement à sa charge y compris les frais d'entretien des voies, si celles-ci sont dégradées par les engins de l'entreprise. En cas de non-respect, le nettoyage peut être ordonné par le maître d'œuvre aux frais des entreprises défaillantes.
Les autorisations administratives telles que permissions de voirie ou arrêté de circulation seront demandées par le maître d'œuvre en concertation avec l'entrepreneur.

4.1.2 Travaux en propriété privée

La recherche des autorisations de passage en terrain privé est assurée par le maître d'ouvrage. Sans autorisation préalable il est interdit de circuler ou de pénétrer dans les propriétés privées. Si des travaux doivent être exécutés en propriété privée une convention de servitude sera établie entre le maître d'ouvrage et le propriétaire. Un état des lieux ou constat d'huissier devra être mis en œuvre en fonction de la nature des travaux à réaliser et de l'état des ouvrages existants.

4.1.3 Installations de chantier

L'emplacement des installations de chantier sera défini lors de la première réunion. L'emplacement devra être entièrement clôturé à l'aide de panneaux TS 3,00 x 2,00 m encastrés dans des plots béton préfabriqués et ligaturés entre eux. Un portail destiné au passage des véhicules de chantier et un portillon pour les piétons seront intégrés à cette clôture.

Sauf dérogation du Maître d'œuvre, l'entrepreneur réalisera à sa charge l'installation de chantier conforme aux dispositions du décret 65-48 du 8-01-1965 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du Livre II du Code du Travail - Titre II Hygiène et sécurité des travailleurs).
Cette installation est laissée à l'initiative de l'entrepreneur, à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre.
L'entrepreneur prendra également toutes dispositions nécessaires avec les services de Police pour ne pas perturber la circulation.
Il sera responsable des accidents causés par la négligence de ces prescriptions ; de plus, à défaut, le Maître d'Œuvre pourra faire procéder d'office aux nettoyages et réfections indispensables à la sécurité des tiers.
Les frais occasionnés par les repliements et réinstallations de chantier dus à la réalisation des travaux par interventions fractionnées sont totalement intégrés dans l'offre de l'entreprise, quelque soit le nombre de repliements et d'installations.

4.1.4 Signalisation de chantier

L'entreprise établira un plan de circulation et pourvoira aux installations nécessaires afin de maintenir une signalisation adaptée pour la durée du chantier, et assurer le nettoyage et le maintien des voies empruntées.
Toute intervention sur la voie, modifiant la circulation, devra faire l'objet d'une demande d'arrêté de circulation au service de l'urbanisme réglementaire de la ville, 15 (quinze) jours avant l'ouverture des travaux.

Les plans de signalisation (étude d'exécution) sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre et du CSPS et doivent être conformes aux prescriptions des textes en vigueur (code de la route, arrêté du 6 novembre 1992 et modifié par arrêté du 31 juillet 2002) et de l'organisme délivrant l'autorisation d'intervention sur domaine public.
En particulier la signalisation en agglomération, des déviations de circulation rendues nécessaires pour l'exécution des travaux est à la charge de l'entreprise, y compris les éventuels feux, le déplacement et l'adaptation à chaque phase du chantier. Les panneaux de signalisation routière temporaire devront être de la gamme normale, de classe 2, disposés sur des mâts métalliques de hauteur 1.00m minimum et lestés au sol par des 'plastoblocs' et dispositifs complémentaires ne générant aucun risque pour les usagers des voies publiques. De la même manière, les séparateurs modulaires de voie (type K16) seront équipés de bouchons de connexion réflectorisés et lestés afin de présenter un niveau de retenu adapté suivant leur implantation.

4.1.5 Protection de chantier / Bruit

Conformément à la législation en vigueur le chantier est entièrement clôturé.
Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. À défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux, seront strictement applicables.
Dans le cas où par suite de conditions particulières, même les bruits de chantier maintenus dans les limites autorisées par la réglementation entraîneraient une gêne difficilement supportable aux occupants des constructions à proximité, il pourra être demandé à l'entrepreneur de réduire encore le niveau des bruits par des dispositions appropriées. Ces dispositions seraient le cas échéant, implicitement comprises dans les prix du marché.

4.1.6 Reconnaissance du chantier - piquetage

Le piquetage des ouvrages souterrains ou enterrés est effectué avant commencement des travaux par l'entrepreneur, contradictoirement avec le maître d'œuvre et les services publics ou concessionnaires intéressés.

Conformément aux prescriptions de l'article 27 du C.C.A.G., le Maître d'Œuvre, remet à l'Entrepreneur les pièces techniques essentielles du projet ayant servi de base à l'appel à la concurrence, notamment le tracé en plan voirie, les différents profils en travers et en long.

Si ces pièces comportent des indications concernant les emplacements probables des canalisations et ouvrages annexes connus (eau, assainissement, câbles, souterrains), il appartient néanmoins à l'Entrepreneur d'en rechercher les emplacements exacts auprès des services intéressés et d'en vérifier l'exactitude par tout moyen adapté (sondages de reconnaissance,). Si les plans communiqués à l'Entrepreneur par les services gestionnaires des réseaux et ouvrages précités comportent, à ce sujet, des renseignements erronés, la responsabilité du Maître de l'Ouvrage ou du Maître d'Oeuvre n'est pas engagée.

- Le piquetage est réalisé par l'entrepreneur qui doit fixer la côte des repères provisoires aussi nombreux que nécessaire pour la bonne exécution des travaux.

Il est expressément indiqué que l'Entrepreneur à la responsabilité des erreurs matérielles de nivellement.

4.1.7 Période de préparation

La durée de la période de préparation est fixée à 1 mois conformément au CCAP pour chaque tranche. Pendant cette période l'entrepreneur établit :

- DICT
- Inspections communes avec le CSPS
- Projet des installations de chantier
- Demandes d'agrément
- Sondages de reconnaissance
- Traçage des réseaux en présence des différents exploitants.
- Constat d'huissier
- Etudes d'exécution
- Planning prévisionnel

Les travaux ne pourront démarrer qu'après réalisation de l'ensemble de ces prestations.

4.1.8 Travaux en milieu urbain

Les produits provenant de la démolition des assises de chaussées, trottoirs, bordures et caniveaux sont :

- évacués en décharge ou centrale de recyclage dès leur extraction s'il s'agit de bétons bitumineux, d'assises traitées (grave ciment, sable ciment calcaire, graves laitiers, etc.) de bétons de bordures ou de caniveaux coulés sur place

- stockés à un endroit indiqué par le maître d'ouvrage en vue de leur réutilisation en remblaiement de tranchées lorsqu'il s'agit de graves calcaires ou dioritiques non traitées ou d'enduits superficiels.

Tous les frais de chargement, de mise en décharge ou en stock sont à la charge de l'entrepreneur.

4.2 - Exécution de travaux spéciaux

Conforme au fascicule 70 du C.C.T.G.

4.3 - Exécution des réseaux secs

Les fouilles seront descendues verticalement, soigneusement étayées, le fond de fouille sera parfaitement dressé, compacté et purgé de tous corps saillants. Les câbles et fourreaux sont posés sur un lit de sable 0/6 et enrobés jusqu'à 10 cm au-dessus des génératrices supérieures. Un grillage avertisseur est posé à 30 cm au-dessus des génératrices supérieures.

Les matériaux mis en œuvre et l'atelier de compactage sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre.
Les matériaux enrobés seront décroûtés et évacués en centrale de recyclage aux frais exclusifs de l'entrepreneur.

L'exécution des tranchées sera réalisée conformément aux prescriptions techniques de la norme NFP 98-331 : "tranchées : ouverture, remblayage, réfection".

L'entrepreneur sera responsable de tous les éboulements et de leurs conséquences et fera son affaire de toutes les sujétions normalement prévisibles.
Les eaux pluviales ou de ruissellement devront être évacuées pour que les tranchées restent sèches, les épuisements des venues d'eau sont à la charge de l'entreprise et les dépenses correspondantes comprises dans les prix du bordereau & devis estimatif réunis.
L'entreprise fera son affaire du maintien des bords sciés droits et francs. La réfection de tranchée devra être de largeur uniforme. En cas d'inobservation de cette prescription, le décroutage des enrobés et le resciage seront ordonnés par le maître d'œuvre aux frais de l'entreprise.

La couverture devra être de 0.85 m sur réseaux, par rapport au niveau fini du sol.

Sauf cas particulier, l'exécution du travail ne doit jamais engager plus de la moitié de la chaussée, la longueur de la section de route ainsi transformée en voie unique ne devant par ailleurs jamais dépasser la longueur d'un tronçon de câble d'un seul tenant. Lorsque les longueurs d'ouverture sont trop importantes la mise en place de boîtes de jonction pourra être demandée par le maître d'œuvre.

4.3.1 Rencontre de canalisations de toute nature

L'entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux.
Il est précisé notamment qu'il prendra toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations ou conduites étant entendu qu'en aucun cas, les dispositifs adoptés pour réaliser ce soutien ne prendront appui sur les étrésillons des étaiements ou blindage des fouilles.
L'entrepreneur ne sera pas admis à présenter des réclamations de quelque nature que ce soit, du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages l'obligerait à prendre des mesures de soutien des canalisations ou de conduites sur quelque longueur qu'elles puissent s'étendre.
Les services concessionnaires devront être avisés en temps utile de la date d'exécution des travaux au voisinage des réseaux en service ; ils délégueront alors un agent sur le lieu des travaux et prescriront les dispositions qu'ils jugent utile.
En cas de dommages causés accidentellement à un réseau, ou si des troubles ou des avaries résultant des travaux étaient constatés sur les réseaux en service, il y aura lieu de prévenir d'urgence, même la nuit ou les jours non ouvrables, les services concessionnaires concernés.
Toutes les dépenses et indemnisations nécessitées par les réparations seront imputées à l'entrepreneur.
Tous les frais de croisement et de longements de réseaux existants sont intégrés dans l'offre de l'entreprise

Article 5 Exécution des travaux de voirie

5.1 - Préparation initiale dans les zones de déblai

La terre végétale est décapée et mise en stock provisoire ; l'excédent est mis à disposition du pouvoir adjudicateur.

5.2 - Fond de forme

L'entrepreneur est tenu de procéder au réglage du fond de forme suivant les profils prescrits (tolérance + ou - 3 cm) ainsi qu'au compactage du sol support, de façon à obtenir une compacité équivalente à 95 % de l'OPN.

Toutes les mesures doivent être prises pour l'évacuation des eaux superficielles de toutes origines, notamment le pompage électrique, les drains et rigoles provisoires, l'évacuation au réseau d'assainissement pluvial et ce aux frais exclusifs de l'entrepreneur.

Aucun remblai ne pourra être mis en œuvre sur un sol support dépassant la teneur en eau de 1.25 w_{OPN}.

Aucune plus-value ne sera accordée suite à la présence de réseaux souterrains ou aériens, dont la protection et la conservation durant la phase travaux incombent à l'entrepreneur.

En outre, un soin tout particulier devra être apporté lors du terrassement à proximité des arbres d'alignement, notamment au cours des girations des pelles mécaniques.

Les fondations de chaussée ne peuvent être mises en œuvre sur un support présentant une portance inférieure à **80 Mpa**, en d'autres termes la plateforme support de chaussée doit être de classe **PF2**.

5.3 - Remblai

En vue d'assurer un compactage uniforme et efficace, le remblaiement devra se faire par couches parallèles au plan formé par les profils en long des chaussées futures. L'entrepreneur réalise le remblaiement conformément au guide de réalisation des remblais et des couches de forme du SETRA LCPC. L'atelier de compactage est soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation. L'épaisseur maximale pouvant être mise en œuvre est fixée à 40 cm. En aucun cas les travaux ne peuvent démarrer sans l'accord du maître d'œuvre.

La tolérance en nivellement est limitée à plus au moins 3 cm.

Les matériaux devront pouvoir être mis en œuvre de façon à obtenir :
- un module à la plaque EV2 supérieur à 35 MPa et un rapport K inférieur à 2 pour les remblais,
- un objectif de densification de type Q4

Le nombre des essais est fixé à un essai tous les 200 m^2 sur des couches d'épaisseur 40 cm.

5.4 - Couche de forme

Les matériaux utilisables sont définis à l'article "matériaux pour remblais et couches de forme". Les prescriptions du guide de réalisation des remblais et des couches de forme sont applicables. L'épaisseur de matériau mise en œuvre et compactée ne sera pas supérieure à 25 cm.

La portance à obtenir est telle que **EV_2 > 80 Mpa et k <2.**
L'objectif de densification est de type Q3. Le nivellement est réalisé avec une tolérance de 3 cm maximum au-dessous des cotes prescrites. Le nombre des essais est fixé à un essai tous les 200 m^2.

La couche de forme n'est pas nécessaire si les fonctions recherchées dans une couche de forme peuvent être apportées par le remblai ou si le fond de forme présente les caractéristiques requises à savoir:
- portance suffisante
- traficabilité
- réglage dans les limites de tolérance

5.5 - Couche de fondation

La mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions des directives du S.E.T.R.A. : " Réalisation des assises de chaussées en graves non traitées " (mai 1974 et décembre 1980). L'épaisseur de mise en œuvre

devra être comprise entre 12 et 25 cm. La mise en œuvre des graves par temps de pluie continue ou par temps de gel est interdite (température inférieure à 5°C)

L'épandage et le régalage sont effectués, soit à l'aide d'un finisseur (solution qui pourra être exigée par le maître d'œuvre), soit à l'aide d'une épandeuse + niveleuse, dont la lame sera équipée de joues latérales anti-ségrégation.

La tolérance de mise en œuvre est fixée à ±1.5 cm

L'entrepreneur n'est autorisé à arroser le matériau en cours de mise en œuvre que sous réserve de l'accord du maître d'œuvre. Après achèvement du compactage, tout réglage fin est interdit.

Le compactage devra être réalisé de manière à obtenir les résultats suivants :

EV2 > 100 Mpa et k< 2

objectif de densification de type Q2

La protection provisoire de surface doit être assurée par un entretien superficiel (maintien de la teneur en eau, recompactage éventuel).

5.6 - Couche de base

La mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions des directives du S.E.T.R.A. : " Réalisation des assises de chaussées en graves non traitées " (mai 1974 et décembre 1980). L'épaisseur de mise en œuvre devra être comprise entre 12 et 25 cm. La mise en œuvre des graves par temps de pluie continue ou par temps de gel est interdite (température inférieure à 5°C)

L'épandage et le régalage sont effectués, soit à l'aide d'un finisseur (solution qui pourra être exigée par le maître d'œuvre), soit à l'aide d'une épandeuse + niveleuse, dont la lame sera équipée de joues latérales anti-ségrégation.

La tolérance de mise en œuvre est fixée à 1 cm en dessous des côtes prescrites

L'entrepreneur n'est autorisé à arroser le matériau en cours de mise en œuvre que sous réserve de l'accord du maître d'œuvre. Après achèvement du compactage, tout réglage fin est interdit.

Le compactage devra être réalisé de manière à obtenir les résultats suivants :

objectif de densification de type Q2

La protection provisoire de surface doit être assurée par un entretien superficiel (maintien de la teneur en eau, recompactage éventuel).

5.7 - Mise en œuvre des enrobés

Conforme aux normes NF P 98 130 et NF P 98 150

Les enrobés sont exclusivement répandus au finisseur, la mise en œuvre manuelle est tolérée pour les zones de réfection ne permettant pas l'emploi d'un mini finisseur.

5.7.1 Transport des enrobés

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les enrobés transportés dans un camion non bâché.

Le tapis ne pourra être posé que sur une surface sèche et propre. La pose ne devra s'effectuer que lorsque les conditions atmosphériques seront bonnes. Le support préparé devra être nettoyé de tous les corps non adhérents et étrangers. Lorsque les conditions de chantier le permettront, les couches de roulement seront tirées en pleine largeur.

5.7.2 Répandage et régalage

Les températures de mise en œuvre sont fixées dans la norme NF P 98130
Les enrobés bitumineux qui seraient :

soit chargés sur camions,
soit déchargés dans le ou les finisseurs,
soit répandus à une température inférieure,
seront rebutés.

Les joints longitudinaux de la couche de roulement ne devront pas se superposer avec ceux de la couche inférieure, mais se trouver sur deux lignes parallèles, distantes d'au moins quarante (40) centimètres-

La tolérance de mise en œuvre est fixée à $\pm$ 0.5 cm par rapport aux côtes projetées.

L'épaisseur mise en œuvre devra être respectée pour au moins 95 % des mesures
La tolérance d'épaisseur est fixée à $\pm$ 1 cm.

5.7.3 Couche d'accrochage

Conformément à la norme NF P 98 130, avant mise en œuvre de la couche de roulement en enrobés hydrocarbonés, une couche d'accrochage comportant au moins 250 g de bitume résiduel par mètre carré doit être répandue à l'aide d'un dispositif mécanique de répandage. Le liant utilisé pour la réalisation d'une couche d'accrochage sera une émulsion de bitume à 65 % à rupture rapide conforme à la norme NF EN 14023.

5.8 - Mise en place des bordures

5.8.1 Généralités

La pose de l'ensemble des bordures sera réalisée à joint sec. Toutes les entrées riveraines et toutes les bordures et/ou caniveaux franchissables par des véhicules devront reposer sur un massif de fondation armé par 3 barres d'acier diamètre 8 mm. L'entrepreneur intègre les sujétions de parties courbes dans son offre. Tous les passages charretiers ou abaissement de trottoir seront réalisés avec des pièces spéciales de transition entre bordures hautes et bordures basses, l'enfoncement et sciage des bordures ne sont pas admis. Le coût de cette sujétion est à intégrer dans les positions spécifiques du devis.

5.9 - Mise en œuvre des enrobés

Conforme aux normes en vigueur.

Les enrobés sont exclusivement répandus au finisseur, la mise en œuvre manuelle est tolérée pour les zones de réfection ne permettant pas l'emploi d'un mini finisseur.

5.9.1 Transport des enrobés

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les enrobés transportés dans un camion non bâché.

Le tapis ne pourra être posé que sur une surface sèche et propre. La pose ne devra s'effectuer que lorsque les conditions atmosphériques seront bonnes. Le support préparé devra être nettoyé de tous les corps non adhérents et étrangers. Lorsque les conditions de chantier le permettront, les couches de roulement seront tirées en pleine largeur.

5.9.2 Epandage et régalage

Les enrobés bitumineux qui seraient

- soit chargés sur camions
- soit déchargés dans le ou les finisseurs
- soit répandus à une température inférieure

seront rebutés.

Les joints longitudinaux de la couche de roulement ne devront pas se superposer avec ceux de la couche inférieure, mais se trouver sur deux lignes parallèles, distantes d'au moins quarante (40) centimètres-

La tolérance de mise en œuvre est fixée à $\pm$ 0.5 cm par rapport aux côtes projetées.

L'épaisseur mise en œuvre devra être respectée pour au moins 95 % des mesures
La tolérance d'épaisseur est fixée à $\pm$ 1 cm.

5.10 - Bétons de voirie

Préalablement à l'exécution des bétons désactivés, grenaillés ou bouchardés, une planche d'essai devra être réalisée par l'entrepreneur et soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Le béton provient obligatoirement d'une centrale de béton prêt à l'emploi

Un plan de calepinage sera préalablement établi par l'entrepreneur dans le cadre de ses études d'exécution et soumis à l'avis du maître d'œuvre.

Sont dus :

- La protection de chantier empêchant le franchissement du béton frais
- La protection des ouvrages existants par film plastique ou autre dispositif efficace
- La préparation du support, compactage, forme de pente, enlèvement déchets, réglage avec tolérance maxi de 2.5 cm à la règle de 3 m
- Joints de dilatation autour des obstacles fixes
- Joints de retraits, de construction, de dilatation
- Mise en place des coffrages
- Mise en place des ferraillages
- Mise en œuvre du béton avec vibration obligatoire
- Talochage
- Le traitement de surface (balayage, désactivation, grenaillage ou bouchardage en fonction du projet)
- Le lavage

- La cure du béton par l'emploi obligatoire d'un produit de cure

5.11 - Mise en place du mobilier urbain

5.11.1 La pose sur surfaces non modulaires :

Sauf prescriptions particulières au descriptif, les éléments de mobilier urbain implantés dans des surfaces minérales non modulaires, telles que les enrobés, béton grenaillé etc, seront posés en trois temps en coordination avant et après la pose du revêtement :

- Réalisation des fondations à la cote du dessous du revêtement.
- Carottage ou découpe du revêtement sur l'empreinte exacte de la partie du mobilier en contact avec le sol.
- Scellement par goujonnage inoxydable, pose sur tige boulonnés permettant le réglage altimétrique, calage.

5.11.2 La pose sur surfaces modulaires :

Sauf prescriptions particulières au descriptif, les éléments de mobilier urbain implantés dans des surfaces minérales modulaires, telles que les dalles, pavés etc, seront posés en trois temps après la pose du revêtement :

- Dépose du revêtement et réalisation des fondations à la cote du dessous du revêtement.
- Carottage ou découpe du revêtement sur l'empreinte exacte de la partie du mobilier en contact avec le sol.
- Scellement par goujonnage inoxydable, pose sur tige boulonnés permettant le réglage altimétrique, calage et repose soigné des revêtements.

Aucun dépassement des dimensions de carottage ou de découpes par rapport à l'empreinte exacte du mobilier urbain ne sera accepté

5.11.3 La pose sur surfaces végétalisées :

Sauf prescriptions particulières au descriptif, les éléments de mobilier urbain implantés dans des surfaces végétalisées, telles que les gazons, zones arbustives etc, seront posés avant la végétalisation.
Les fondations seront aussi réduites que le permettent les prescriptions du fournisseur et à -10 cm du niveau fini. Dans le cas où le piètement non enterré, seul un relevé de fondation sur l'empreinte exacte de la partie du mobilier en contact avec le sol sera accepté.
Le scellement se fera par goujonnage inoxydable, pose sur tige boulonnés permettant le réglage altimétrique, calage et remise en forme de la terre en place identique à l'état initial.

Article 6 Exécution des travaux d'espaces verts

6.1 - Terrassements

La totalité des espaces verts, publics et privés, affectés par les travaux sera remise à l'état initial ; notamment par engazonnement/enherbement et plantation de nouveaux végétaux le cas échéant, selon descriptifs du bordereau des prix.

La prestation comprend entre autre:

la purge de la terre végétale épandue grossièrement dans le cadre des travaux de terrassement,
l'enlèvement et l'évacuation des pierres et déchets extraits, d'un diamètre supérieur à 30 mm
la mise en forme des surfaces à aménager,

les façons culturales, y compris **épierrement manuel et mécanique**
l'apport de fumure, d'engrais et d'écorces
l'engazonnement ou l'enherbement,
le cas échéant, la plantation de végétaux.

Les déblais seront réutilisés sur place dans la limite des besoins. L'excédent sera évacué aux frais exclusifs de l'entrepreneur, vers une décharge ou tout endroit susceptible de recevoir du remblai.

6.1.1 Mise en œuvre de la terre végétale

La mise en place de la terre végétale se fera par des engins appropriés (brouettes pour les endroits peu accessibles). En aucun cas les engins ne devront circuler sur la terre végétale remise en place.
Les surfaces devront, une fois le recouvrement terminé, être nivelées à plus ou moins 5cm du niveau définitif indiqué et correctement griffées.

Analyse de la terre végétale :
Avant toute intervention sur les zones garnies de terre végétale, l'entreprise est invitée à procéder à deux analyses, dont l'une est obligatoire et la deuxième laissée à l'appréciation du maître d'œuvre pour lui permettre de vérifier si la terre approvisionnée est bien conforme à l'échantillon analysé.
Le bulletin d'analyse du laboratoire est remis au maître d'œuvre accompagné des propositions d'amendement et d'engrais formulées par l'entrepreneur. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer, aux frais de l'entrepreneur, une contre analyse de vérification sur la terre approvisionnée, amendée ou non.
L'entrepreneur ne peut arguer à l'éventuelle et quelconque mauvaise qualité de la terre végétale pour justifier une mauvaise reprise des plantations.

6.2 - Plantations

6.2.1 Epoques de plantations

Les plantations proprement dites doivent être exécutées entre le 15 Novembre et le 15 avril.
Ces travaux sont suspendus en cas de gelée, de chute de neige, lorsque la terre est détrempée par les pluies ou par le dégel ou par période de grand vent desséchant ou chaleur précoce.
La plantation des Iris devra quant à elle être effectuée entre le 15 juillet et le 15 octobre.
Des plantations en dehors de ces périodes peuvent être envisagées lorsque les végétaux sont livrés en container, si les conditions climatiques sont favorables et en accord avec le maître d'œuvre.

6.2.2 Arrachage et vérification des plantes fournies par l'entrepreneur

L'arrachage des plantes dans les pépinières s'effectue avec toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les racines et selon les techniques appropriées pour conserver le chevelu et éviter de fendre, d'écorcher ou de blesser la plante.
L'arrachage a lieu autant que possible par temps doux et humide ; il ne doit jamais être effectué sous l'action d'un vent desséchant ou par temps de gelée.
Huit jours à l'avance, l'entrepreneur fait connaître le jour où il se propose de procéder à l'arrachage. Le maître d'œuvre ou son délégué, peut y assister et exiger toutes justifications concernant les plantes et notamment, les étiquettes et les factures établies dans les formes prescrites par les arrêtés du Ministre de l'Agriculture.
La vérification et l'admission des plantes avant plantation ont lieu sur le chantier. Le représentant du maître d'œuvre établit un procès-verbal des constatations faites, mentionnant le nombre de plantes acceptées par espèces et variétés.

Pour le reste qui aura été marqué préalablement à la peinture :

- celles qui sont reconnues contaminées sont rebutées et incinérées sans délai par l'entrepreneur et à ses frais,
- celles qui ne répondent pas aux désignations prescrites sont évacuées immédiatement en dehors du chantier aux frais de l'entrepreneur.

La mesure des tailles est contrôlée comme suit :

- pour les arbres tiges et fastigiés : circonférence du tronc mesurée à un mètre de hauteur,
- pour les arbrisseaux et arbustes : hauteur mesurée du collet à l'extrémité de la branche la plus haute, sauf si cette branche est l'exception dans le sujet. Dans ce cas, cette branche est rabattue à la hauteur de la prochaine branche la plus haute, proche de la dimension générale du sujet, et la mesure est prise.

6.2.3 Précautions à prendre entre l'arrachage et la plantation

Le délai est de 24 heures entre l'arrachage et la réception sur le chantier pour les plantes à racines nues ; 48 heures sont un maximum entre arrachage et plantation pour les plantes en mottes. Au-delà, la dégradation de l'état physiologique est rapide, compromettant non seulement la reprise mais également le développement ultérieur.

Dans l'intervalle à ne pas dépasser entre l'arrachage et la plantation, les racines nues sont enveloppées avec de la paille, des herbes, de la mousse ou d'autres procédés et bien fixées dans cette enveloppe, de manière à ne pas être meurtries dans le transport et à ne pas être desséchées par le vent ou attaquées par le gel.

Si le délai fixé risque d'être dépassée pour une raison légitime, les plantes seront mises en jauge sur le chantier ou à proximité. Les jauges doivent être aménagées dans un endroit abrité avec du sable pur drainant en quantité suffisante pour un bon recouvrement des racines et assorti de moyens d'arrosage.

Important : Pour les grands végétaux en motte, le système de déchargement ne comportant qu'un seul point d'accroche pour soulever l'arbre est interdit. 2 ou 3 (deux ou trois) points d'accroche permettent de répartir le poids du végétal et d'éviter tout étranglement localisé du tronc qui pourrait entraîner un dépérissement de l'arbre quelques mois plus tard.

6.2.4 Préparation des végétaux avant plantation

- Végétaux en racines nues :

Les racines sont rafraîchies en recépant les extrémités et en supprimant les parties meurtries et desséchées. Elles sont traitées par pralinage ou tout procédé similaire destiné à faciliter la reprise (pralin du commerce ou mélange traditionnel : 1/3 d'eau, 2/3 d'argile, hormone d'enracinement).

La partie aérienne est, lorsqu'il est nécessaire, taillée de façon à garder un équilibre entre le volume des racines et des branches.

- Végétaux en mottes :

La motte est à conserver intacte. La tremper quelques instants dans l'eau ou l'arroser abondamment avant la plantation.

6.2.5 Plantation proprement dite

- Arbrisseaux et arbustes en pleine terre, avec apport ultérieur de mulch d'écorces.
  - Mise en place : la plante est placée dans le trou ouvert à la bêche en répartissant la terre la plus fine entre les racines. Le trou est comblé de terre végétale. Elle est tassée en ménageant une légère cuvette. La mise en place des plantes se fait de façon à ce que le collet ne soit ni enterré, ni surélevé par rapport au niveau du sol. Le tassement autour du collet doit être suffisant pour résister à un arrachage effectué à la main en saisissant l'extrémité de la touffe.

- Premier arrosage : 10 litres par végétal.

6.2.6 Achèvement des travaux de plantations

Conformément au fascicule 35, le constat d'exécution des travaux de plantation a lieu lorsque l'ensemble des végétaux prévus au marché est mis en place, à défaut à la fin de la période autorisée de plantation.

6.3 - Engazonnement

6.3.1 Préparation du sol

La préparation du sol comprendra :
- l'ameublissement du sol sur 0.20m de profondeur,
- le nivellement définitif aux cotes du projet (voir plan) par griffage, herse vibrante,…
- le ramassage complet des cailloux avec chargement et évacuation à la décharge,
- le roulage au rouleau de 60/80kg,
- la façon des filets et contre filets de 0.05m de haut,
- le roulage 1mois après le semis pour faciliter et accroître l'enracinement des jeunes pousses.

L'entrepreneur sera tenu de réensemencer au plus tôt les parties où le semis n'aurait pas suffisamment levé.

6.3.2 Semis

Les semis sont effectués entre le 15 avril et le 30 juin et entre le 1er septembre et le 10 octobre. Les dates limites sont adaptées en fonctions des conditions climatiques et en accord avec le maître d'œuvre.
L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour que l'épandage des graines se fasse immédiatement après le nivellement définitif. Il sera uniforme et se fera en fonction des zones à la main ou mécaniquement. Le filet, le contre filet et leurs découpes seront effectués aux endroits nécessaires et suivant les règles de l'art.

6.3.3 Epandage d'engrais

L'entrepreneur effectuera, juste après le semis, l'épandage d'un engrais ternaire à action lente et progressive (30g/m²).

6.3.4 Enfouissement et roulage

L'enfouissement des graines, précédant le roulage, se fera au râteau ou au hérisson sur une profondeur de 0.02m.

Article 7 Démolition d'ouvrages

La démolition des ouvrages existants sera du type non soigné. L'entrepreneur est libre d'effectuer une démolition soignée des ouvrages s'il souhaite récupérer certains matériaux.

Le chantier étant interdit au public la récupération des matériaux est faite exclusivement par l'entreprise, en aucun cas l'entreprise ne peut autoriser une personne étrangère au chantier à prélever les matériaux récupérables.

Article 8 Epreuves – essais – contrôles

8.1 - Définitions :

8.1.1 Contrôle intérieur

Contrôle réalisé par l'entreprise pour s'assurer de la qualité de sa production ou de sa prestation. Il comprend

- le contrôle interne : réalisé par les exécutants eux-mêmes
- le contrôle externe : élaboré sous la direction d'un service de l'entreprise indépendant du chantier, mais peut faire appel pour sa réalisation à des laboratoires extérieurs à l'entreprise.

8.1.2 Contrôle extérieur

Il est exercé sur l'intervenant par un donneur d'ordre ou un organisme qu'il mandate.

8.2 - Essais :

L'entrepreneur réalise au titre du contrôle intérieur externe les essais suivants :

8.2.1 Arase terrassement

- Mesure de la densité sèche en place
- Essais Proctor normal
- Teneur en eau
- Essais de plaque
- Planches d'essais

La fréquence des essais est de 1 essai tous les 200 m^2.

8.2.2 Couche de forme

- Essais de plaque

La fréquence des essais est de 1 essai tous les 200 m^2.

8.2.3 Assises de chaussée

- Mesure de la masse volumique apparente par gamma-densimétrie
- Essais de plaque

La fréquence des essais est de 1 essai tous les 200 m^2.

8.2.4 Couche de roulement

- contrôle de fabrication
- pourcentage de vides
- densité (gamma-densimétrie)
- épaisseur
- nivellement
- caractéristiques de surface
- contrôle des flaches

8.2.5 Contrôle extérieur

- Epaisseurs mises en œuvre :

Par mesures de nivellement et par quantité moyenne par unité de surface. En cas de désaccord entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre, des échantillons seront prélevés aux frais de l'entrepreneur. Si les tolérances d'épaisseur ne sont pas respectées l'entrepreneur procédera au décroutage et à la remise en œuvre d'un nouveau revêtement et ce à ses frais exclusifs.

- Flaches

Le contrôle sera réalisé à la règle de 3 m, aucune bosse ou flache de plus de 0.5 cm ne devra apparaître.

- Uni de surface

Le contrôle sera réalisé à la règle de 3 m, aucune irrégularité supérieure à 3 mm ne devra apparaître

8.3 - Essais de compacité des remblais de tranchée

Ils concernent le lit de pose, le remblai de la tranchée et l'assise de la chaussée.
Ils sont réalisés par essais pénétrométriques ou gamma densimétriques, conformément au guide technique de remblayage des tranchées et de réfection des chaussées (SETRA - LCPC de mai 1994) et à la norme NFP 98-331.

8.3.1 Contrôle intérieur

L'entrepreneur procédera en début de chantier à un essai de compactage permettant de s'assurer que les objectifs de densification sont atteints.
Toute modification en cours de chantier du matériau de remblayage ou du matériel de compactage devra être soumise à l'approbation du maître d'œuvre et donnera lieu à un nouvel essai de compactage.
Les essais de compactage seront exécutés de la couche de réfection provisoire jusqu'à 50 cm sous le lit de pose.
L'entrepreneur est libre de réaliser autant d'essais de compactage qu'il en souhaite afin de s'assurer de la qualité de sa mise en œuvre. Toutefois seuls les essais réalisés au titre du contrôle extérieur seront pris en compte pour la réception des ouvrages.

8.3.2 Contrôle extérieur

Il sera réalisé des essais conformément aux prescriptions du conseil général, ou à défaut un essai au moins sur chaque tronçon délimité par 2 regards consécutifs ou au moins tous les 50 m. Les essais concerneront également les tranchées d'eau potable et des branchements particuliers d'assainissement et d'eau potable.
Ces essais sont réalisés à l'initiative de l'entrepreneur au titre du contrôle extérieur par un organisme habilité. Ils sont à la charge de l'entrepreneur.
Le contrôle du remblai et de l'assise de la chaussée est réalisé avant la réfection de la couche de roulement de la chaussée.
Si les objectifs de densification ne sont pas atteints et ne peuvent être obtenus par un compactage complémentaire, la mise en place des remblais ou la réfection de la chaussée est reprise en totalité par l'entreprise.
L'obtention des objectifs est de nouveau contrôlée par des essais réalisés au titre du contrôle extérieur à la charge de l'entrepreneur.

8.4 - Essais d'étanchéité du réseau d'assainissement

Les essais d'étanchéité sont réalisés en contrôle intérieur par l'entrepreneur dans les conditions décrites dans les fascicules 70 et 71 du CCTG.
Ces épreuves sont réalisées joint par joint et regard par regard sur toute la longueur du réseau y compris les regards de visite et les regards de branchement, pour le réseau gravitaire.
L'entrepreneur prend toutes les dispositions utiles pour préparer la réalisation des épreuves d'étanchéité avec le personnel, le matériel et les fournitures nécessaires.
La fourniture et le transport de l'eau sont également à la charge de l'entrepreneur.
Le résultat des essais fait l'objet d'un procès-verbal établi par un opérateur indépendant de l'entreprise au titre du contrôle intérieur externe. Le maître d'œuvre assiste obligatoirement à ces essais. Les essais d'étanchéité réalisés avant remblayage des tranchées ne seront pas considérés.

8.5 - Etude et contrôle des bétons

Les contrôles sont définis dans le Mémoire technique fourni par le titulaire

Les dispositions des articles 12 à 15 du fascicule 65 du C.P.C et des annexes I et II de l'Instruction Technique du 15 janvier 1979 rendue obligatoire par la circulaire n°79.23 du 29 mars 1979 relative au contrôle et à la qualité des bétons sont applicables. L'entrepreneur a la responsabilité de procéder aux épreuves d'études et aux épreuves de convenance, en temps utile pour respecter ses obligations contractuelles relatives aux détails d'exécution, quels que soient les résultats des dites épreuves et en tout état de cause, en respectant les délais fixés. La fourniture des éprouvettes pour les essais est à la charge de l'entrepreneur.

L'Entrepreneur effectuera à ses frais un essai de compression à 7 et 28 jours par coulée. Par ailleurs, il mettra à disposition du Maître d'Ouvrage, deux éprouvettes par coulée pour contrôle par un laboratoire missionné et rémunéré par le Maître d'Ouvrage.

8.6 - Pression d'épreuve de conduite en place

Les opérations relatives aux épreuves des canalisations seront exécutées conformément aux stipulations du cahier des clauses techniques générales - fascicule n° 71, article 63, chapitre XI.
Les tronçons d'essais n'excéderont pas 1000 m. Les canalisations seront éprouvées au fur et à mesure de l'avancement des travaux et après remblayage des canalisations sauf au droit des appareils de manœuvre et raccordement d'antennes. Si l'essai de pression n'est pas concluant, l'entrepreneur aura à sa charge la recherche des fuites : déblaiement, réparation, remblayage.

Les pressions d'épreuve seront les suivantes :

- **1.5 fois la pression de service**

L'entreprise utilisera un manomètre dont le calibre est adapté à la pression des essais.

NOTA : les essais seront <u>toujours faits sur plaques pleines</u> en extrémité de tronçon. Ils ne devront jamais être effectués sur vanne fermée.
Les dispositions prévues par le cahier des clauses techniques et générales sont reproduites ci-après :

8.6.1 Modalités des épreuves – cas des matériaux autre que le polyéthylène

Dès que la pression d'épreuve est atteinte et stabilisée, l'entrepreneur désolidarise le tronçon éprouvé du matériel de mise en pression.

Le tronçon est maintenu en pression pendant 30 minutes au cours desquelles la diminution de pression, mesurée avec un appareil de précision adaptée, ne doit pas être supérieure à 20 kPa.

8.6.2 Mise en conformité et épreuves supplémentaires.

Il est remédié par l'entrepreneur, à ses frais, à tout défaut constaté à l'épreuve. Ne sont toutefois pas à sa charge le remplacement et la pose des pièces non fournies par lui, cause du désordre.
Les modalités de prise en compte financière des réparations des fuites et de réalisation d'une nouvelle épreuve lorsque l'origine du désordre provient de pièces non fournies par l'entrepreneur sont définies au CCAG et le cas échéant au CCAP."

8.6.3 Procès-verbal.

Un procès-verbal est dressé à chaque épreuve. Ce document comporte les indications suivantes :

- numéro d'ordre et date d'épreuve ;
- désignation exacte du tronçon de conduite éprouvé (dénomination des voies empruntées, repérage par rapport au profil en long, etc) ;
- repérage des extrémités du tronçon ;
- durée et pression d'épreuve, résultats obtenus ;
- décisions relatives à toutes réfections éventuelles et conclusions.

8.7 - Nettoyage et désinfection des conduites

Avant le raccordement au réseau et après un premier rinçage des canalisations, l'entrepreneur procédera à leur désinfection sous le contrôle des agents de l'exploitant (désinfection au chlore, par injection d'eau de Javel - titrant entre 45 et 50° degrés français ; le temps de contact sera de 24 à 48 heures). Après rinçage de la canalisation un prélèvement sera effectué par l'entrepreneur, pour effectuer les analyses de contrôle.
Si le résultat d'une analyse est négatif (présence de coliformes), les prélèvements et analyses suivants sont réalisés par l'exploitant et payés par l'entreprise titulaire du marché.

8.7.1 Raccordements des canalisations.

NOTA 1 : le raccordement des nouvelles canalisations au réseau devra être préparé à l'avance : les pièces de raccordement notamment seront prêtes et présentées, en place, l'avant-veille du raccordement. Les terrassements sur l'emprise du raccordement auront été faits **trois jours** avant le raccordement ; ils seront remblayés si nécessaire jusqu'au moment du raccordement.

NOTA 2 : l'organisation des raccordements des nouvelles canalisations au réseau devra prendre en compte la nécessité d'une coupure unique vue d'un même abonné.
Le raccordement de la nouvelle conduite du réseau communautaire ne pourra intervenir qu'après les épreuves hydrauliques, l'essai de fonctionnement, la désinfection des canalisations à raccorder et l'obtention de résultats d'analyses conformes.
Le jour du raccordement, défini en accord entre le maître d'œuvre, l'exploitant et l'entrepreneur, celui-ci mettra en place une équipe autonome dotée de son propre matériel à chaque point de raccordement.
Le raccordement de l'ensemble de la canalisation devra être réalisé en 3 heures au maximum.

8.8 - Contrôle électrique

Ces contrôles concernant l'installation électrique comprennent :

- relevé des chutes de tension sur les différents circuits d'alimentation ;
- relevé des intensités sur chacune des phases des différents circuits
- vérification des dispositifs de protection
- relevé des résistances de terre et des isolements en présence du concessionnaire

8.9 - Qualité des produits mis en œuvre

Certains matériaux désignés par le maître d'œuvre pourront faire l'objet de contrôle de conformité à la fiche technique d'essai ou d'identification remise par l'entrepreneur avec l'échantillon. Les types d'essai seront précisés à l'entreprise et seront en principe ceux permettant de confirmer les résultats de la fiche d'essai ou d'identification du matériau. Les essais seront réalisés sur des prélèvements faits par le maître d'œuvre dans les lots de matériaux livrés conformément aux règles de la plus forte représentativité des échantillons testés.

8.10 - Critères de réception des plateformes et revêtements

En cours de travaux et avant réception, l'entreprise devra se prêter aux différents essais et contrôles qui pourraient lui être demandés tels que :

- Le contrôle quantitatif et qualitatif des matériaux
- La qualité de la mise en œuvre
- Les essais de portance sur les arases terrassements
- L'épaisseur des différentes couches
- Le nivellement
- La planimétrie des revêtements et couches de structure

Les essais seront réalisés à la charge de l'entreprise par un laboratoire externe agréé par le Maître d'Œuvre. L'implantation des essais sera déterminée en commun accord entre l'entreprise et le maître d'œuvre.

Article 9 Dossier d'ouvrages exécutés

L'entrepreneur fournira, avant toute opération préalable à la réception, un dossier des ouvrages exécutés comprenant les éléments suivants :

L'ensemble des documents de contrôle établis par l'entrepreneur et portant sur :

- le nivellement (schémas)
- le compactage (fiches techniques des matériaux, fiches de suivi de mise en œuvre, procès-verbaux d'essais)
- les fiches techniques des produits
- la remise en état des lieux (procès-verbaux)
- Les plans de récolement en deux exemplaires + deux CD avec fichier informatique en version Autocad 2000 ou supérieur. Chaque réseau devra bénéficier d'un plan distinct.
- un exemplaire des manuels définitifs d'exploitation et d'entretien des équipements mis en oeuvre

Tous les plans devront faire apparaître :

- les tampons de regards de visite et de branchement, de chambres de tirage, les bouches à clé AEP et gaz
- le tracé des réseaux avec indication de leur section, leur nature
- les bordures de trottoir, les caniveaux, bouches d'égout
- le mobilier urbain
- l'ensemble des éléments visibles
- Des points fixes (au minimum 4 par station) communs à l'état initial seront également relevés pour contrôle. L'ensemble du levé est rattaché au système NGF,

Les zones à lever concerneront l'ensemble des modifications apportées par les travaux à l'état initial.
Les relevés altimétriques des réseaux seront conforme à la classe A

Tous les documents doivent être complets et indélébiles, établis d'une façon parfaitement lisible et explicite. Les plans et dessins doivent être entièrement cotés et dressés à une échelle standard suffisante permettant une parfaite compréhension. Ils doivent comporter toutes les indications permettant une identification rapide et sûre de leur objet.
Les documents concernant des matériels étrangers doivent être entièrement écrits en français.

Article 10 Garanties particulières

Le fabricant et/ou fournisseur et l'entrepreneur (applicateur agréé) sont tenus à une garantie solidaire avec le titulaire du marché.
Les garanties particulières qui s'appliquent au présent marché sont les suivantes :

10.1 - Réseaux

- *Hydraulique*

Garantie particulière d'étanchéité ..... 10 ans

Cette garantie engage l'entrepreneur, pendant le délai fixé, à effectuer ou faire effectuer à ses frais, sur simple demande du Maître d'ouvrage, les travaux nécessaires pour remédier à tous défauts d'étanchéité sur les réseaux de canalisation, y compris pièces spéciales et équipements de contenance (cuves), que ces défauts proviennent des matériaux ou des conditions d'exécution.
La tolérance est celle fixée par les modalités de réalisation des essais d'étanchéité conforment au C.C.T.G. et au C.C.T.P.

- *Tuyaux et ouvrages d'assainissement*

L'entrepreneur et les fabricants devront garantir :
- la bonne résistance mécanique et à l'abrasion des tuyaux quels que soient les matériaux employés (pas d'ovalisation, pas de fissuration).
- la bonne résistance et tenue des fontes de voirie (cadres et tampons de regard, cadres et grilles avaloirs)
- la stabilité de l'ouvrage
- l'absence de tassement différentiel (supérieur à 1 cm) entraînant des désordres divers (contre pente, cisaillement de l'ouvrage ...)
- l'étanchéité de l'ouvrage

pendant un délai de 10 ans à partir de la date d'effet de la réception des travaux.

Cette garantie engage l'entrepreneur et les fabricants de tuyaux quels que soient les matériaux utilisés et des fontes de voirie pendant le délai fixé, à effectuer ou à faire effectuer, à leurs frais, sur simple demande du maître d'œuvre ou du Maître de l'Ouvrage, toutes les réparations nécessaires pour remédier aux défauts qui seraient constatés, que ceux-ci proviennent d'une défectuosité des produits ou matériaux employés ou des conditions d'exécution en application des critères et dans les termes définis à la décomposition du prix global et forfaitaire.

- *Garantie particulière des fonctionnements d'installations électriques .....10 ans*

L'entrepreneur garantit le maître d'ouvrage contre tout défaut de fonctionnement des installations ou éléments d'installations.
Cette garantie engage l'entrepreneur pendant un délai de dix ans à effectuer à ses frais, sur simple demande du maître d'ouvrage toutes les réparations, mises au point qui s'avèreraient nécessaires et à remplacer gratuitement toute pièce défectueuses dans un délai fixé par le maître d'œuvre à compter de sa demande, que la défaillance des installations soit imputable à la mauvaise qualité des matériels et matériaux, à des conditions d'exécution ou à une erreur de conception des ouvrages, lorsque la conception a été confiée à l'entrepreneur.
L'entrepreneur sera dégagé de ses obligations si le défaut de fonctionnement provient du fait de l'utilisateur.

10.2 - Voirie

- *Garantie particulière plate-forme et assises .....10 ans*

Cette garantie engage l'entrepreneur, pendant le délai fixé, à effectuer ou faire effectuer à ses frais, sur simple demande du Maître d'ouvrage, les travaux nécessaires pour remédier à tous défauts de portance de la couche de forme et de l'assise de chaussée que ces défauts proviennent des matériaux ou des conditions d'exécution.

- *Garantie particulière revêtements hydrocarbonés .....5 ans*

Cette garantie engage l'entrepreneur, pendant le délai fixé, à effectuer ou faire effectuer à ses frais, sur simple demande du Maître d'ouvrage, les travaux nécessaires pour remédier à tous défauts des revêtements hydrocarbonés que ces défauts proviennent de la fatigue des revêtements, de la fatigue des assises et couche de forme ou des conditions d'exécution.

Types de défaut:
- Flache (2 cm mesurés sous la règle de 3 m)
- Orniérage (2 cm mesurés sous la règle de 3 m)
- Fissures longitudinales et transversales (fissures de plus de 2 mm d'ouverture)
- Faïençage (fissures de plus de 2 mm d'ouverture)
- Nid de poule
- Pelade

- *Garantie particulière revêtements en pierre naturelle et béton .....5 ans*

Cette garantie engage l'entrepreneur, pendant le délai fixé, à effectuer ou faire effectuer à ses frais, sur simple demande du Maître d'ouvrage, les travaux nécessaires pour remédier à tous défauts des revêtements en pierre naturelles (pavage, bordures de trottoir, caniveaux,…) que ces défauts proviennent

de la fatigue des revêtements, de la fatigue des assises et couche de forme, des conditions d'exécution ou des caractéristiques intrinsèques du matériau même (changement de teinte, oxydation, éclatement…)

- *Garantie particulière anti corrosion .....10 ans*

Cette garantie engage l'entrepreneur, pendant le délai fixé, à effectuer ou faire effectuer à ses frais, sur simple demande du Maître d'ouvrage, les travaux nécessaires pour remédier à tous défauts des revêtements de protection des ouvrages métalliques, mobilier urbain, signalétique, contre la corrosion.

10.3 - Espaces verts

- *Garantie de reprise pour les plantations d'arbres tige, fastigiés, conifères, arbustes .....2 ans*
- *Garantie de reprise pour les plantations de vivaces, de bambous…….. .....1 an*

La garantie prend effet à partir de la date de réception des travaux d'espaces verts, la réception étant prononcée si le constat de reprise s'avère positif.

L'entrepreneur est entièrement responsable de la bonne végétation des plants pendant la période qui précède le constat de reprise.
Le constat de reprise a lieu pendant la période entre le 15 août et le 15 octobre suivant la période de plantation. Il est obligatoirement précédé d'une campagne d'entretien dont le coût fait partie des prestations de plantation.

D'après le fascicule 35, sont considérés comme végétaux non repris :

- les végétaux morts, endommagés, dépérissant.
- Les végétaux fortement altérés, couronne rachitique, rameaux et charpentières dépérissant.
- Les végétaux en mauvais état sanitaire, symptômes d'attaques d'insectes, champignons ou tout autre agent pathogène connu dommageable pour l'espèce.
- Pour les arbres lorsque plus d'un tiers des rameaux sont morts.

La réception est prononcée si le taux de reprise des végétaux lors du constat de reprise est égal ou supérieur :

- à 95% pour les arbres tiges et fastigiés,
- à 90% pour les arbustes, arbrisseaux, plantes couvre sol et grimpantes.

Si ces valeurs n'étaient pas atteintes, la réception serait reportée au 30 novembre suivant, et en tous les cas après le remplacement de la totalité des végétaux morts et non conformes.
Lorsque la réception est faite, l'entrepreneur remplace les végétaux non repris ou manquants avant le 31 décembre.
Un constat annuel fera apparaître la liste des végétaux à changer dans le cadre de la garantie et la liste des végétaux dont le changement sera rémunéré à l'entrepreneur (accidents non imputables à l'entrepreneur, actes de malveillance).

- Remplacement des végétaux

L'entrepreneur est tenu de remplacer les végétaux morts, quelle que soit la cause de leur perte. Le remplacement se fait dans une taille immédiatement supérieure à celle prévue lors du marché ou, s'il s'agit d'un ensemble de végétaux à remplacer, avec une densité plus forte que celle indiquée dans le marché (le terme « remplacement » comprend l'achat du végétal, sa manutention, son transport y compris chargement, déchargement et stockage éventuel et sa plantation).
Le remplacement des végétaux morts comprend les travaux annexes suivants :

- changement de terre (déblais, stockage éventuel, évacuation à la décharge y compris transport, chargement et déchargement, remblais avec reprises éventuelles des terres stockées, apport des nouvelles terres y compris fourniture),
- apport d'engrais,
- tuteurage, etc…

La replantation étant exécutée comme s'il s'agissait d'une plantation nouvelle.

CANALISATIONS – GENIE CIVIL

Article 11 Prescriptions générales

Aucune fourniture n'est à la charge du pouvoir adjudicateur.

11.1 - Conditions d'accessibilité au chantier

L'accessibilité du chantier se fait exclusivement par les voies publiques. L'entrepreneur aura la responsabilité entière des dommages causés à l'occasion des travaux par lui ou l'un de ses intervenants tiers (sous-traitant, fournisseur, …)

Lors de la période de préparation le pouvoir adjudicateur indiquera à l'entrepreneur s'il fera exécuter un constat d'huissier avant les travaux, ainsi que les voies et ouvrages qui seront concernés.

Lors de la visite du site (préconisée), l'entrepreneur sera considéré comme averti de toutes les restrictions à la circulation sur les trajets qu'il compte faire emprunter à ces engins et véhicules. Il ne pourra prétexter une méconnaissance de ces contraintes en cours d'exécution. Travaux sous Route départementale.

Les emplacements pour les installations de chantier et les lieux de stockage sont définis en présence et avec l'accord du maître d'œuvre et du pouvoir adjudicateur.

La recherche des autorisations de passage en terrain privé est assurée par le pouvoir adjudicateur.

11.2 - Signalisation

Le plan de signalisation est soumis à l'agrément du maître d'œuvre et doit être conforme aux prescriptions du CCAP, du gestionnaire de la voirie et du coordonnateur sécurité, s'il existe.

Le cas échéant, l'établissement du dossier d'exploitation pour mise en place de déviation ou de restriction de circulation est à la charge de l'entrepreneur ; il en inclura le coût dans la position « installations de chantier » du bordereau des prix.

L'entrepreneur a à sa charge exclusive toutes les opérations de signalisation provisoire :

sollicitation des autorisations de voirie (15 jours minimum avant démarrage du chantier)
mise en œuvre, selon instruction du service gestionnaire des voiries.

11.3 - Reconnaissance du chantier - piquetage

Le piquetage général et le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés sont effectués avant commencement des travaux par l'entrepreneur, à ses frais, et contradictoirement avec le maître d'œuvre et les services publics ou concessionnaires intéressés.

Conformément aux prescriptions de l'article 27 du CCAG, le maître d'œuvre remet à l'entrepreneur les pièces techniques essentielles du projet ayant servi de base à l'appel à la concurrence, notamment le tracé et le profil en long des collecteurs.

Si ces pièces comportent des indications concernant les emplacements probables des canalisations et ouvrages annexes connus (eau, assainissement, câbles, souterrains), il appartient néanmoins à l'entrepreneur d'en rechercher les emplacements exacts auprès des services intéressés et de les implanter contradictoirement avec eux, après les avoir convoqués sur site.

Lorsque le piquetage spécial concerne des canalisations de gaz, d'eau ou des câbles électriques, l'entrepreneur doit, dix jours au moins avant le début des travaux, prévenir l'exploitant des canalisations ou câbles. Si les plans communiqués à l'entrepreneur par les services gestionnaires des réseaux et ouvrages précités comportent, à ce sujet, des renseignements erronés, la responsabilité du maître de l'ouvrage ou du maître d'œuvre n'est pas engagée.

Le piquetage et le nivellement sont effectués par l'entrepreneur. Le maître d'œuvre effectue la reconnaissance sur place des ouvrages projetés et donne à l'entrepreneur les directives pour l'implantation et le piquetage. L'entrepreneur fournit le personnel et le matériel nécessaires aux opérations de piquetage. L'entrepreneur effectue le piquetage et le nivellement définitifs.

Au cours de ce nivellement, il doit, en partant d'un repère indiqué par le maître d'œuvre et situé à proximité des ouvrages, fixer, le long du tracé, la cote des repères provisoires aussi nombreux que nécessaire pour la bonne exécution des travaux. Le nivellement et le piquetage définitifs doivent être terminés et leurs résultats communiqués au maître d'œuvre, au plus tard quinze jours après la reconnaissance sur place précisée plus haut. Il est expressément indiqué que l'entrepreneur a la responsabilité des erreurs matérielles de piquetage de nivellement.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'assurer la conservation du piquetage pendant la durée des travaux.

11.4 - Délais de production et de vérification des études d'exécution

L'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre les calculs justificatifs et les dessins d'exécution des canalisations/ouvrages dans un délai de 15 (quinze) jours ouvrables avant la date prévue pour le début de leur pose/réalisation, pour vérification et visa.

En particulier, l'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre :
- la justification de la tenue mécanique des canalisations, conformément aux spécifications techniques du fascicule 70 - titre I,
- les plans de coffrages et les calculs de béton armé.

Le maître d'œuvre les retournera à l'entrepreneur, soit revêtus de son visa, soit s'il y a lieu, accompagnés de ses observations, dans un délai de 10 (dix) jours ouvrables.

Les plans de coffrages et les calculs de béton armé seront réalisés, à la charge de l'entrepreneur, par un

bureau d'études agréé par le maître d'œuvre. Les notes de calculs seront accompagnées des plans correspondants.

Le visa ne portera que sur le respect des caractéristiques fonctionnelles de l'ouvrage/canalisation.

Article 12 Provenance et spécifications des matériaux et produits

12.1 - Nature et qualité des matériaux et produits - Dispositions générales

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 A du fascicule 70 - titre I 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 - titre I.

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

Pour un même type de matériel (tuyaux et raccords par exemple), l'entrepreneur sera tenu de retenir le même fabriquant.

12.2 - Conditions d'acceptation des matériaux et produits sur chantier

L'acceptation des matériaux et produits est conforme à l'article V.3 du fascicule 70 - titre I. Les matériaux refusés sont identifiés conformément à l'article V.3 du fascicule 70 - titre I et isolés et devront être évacués hors du chantier par l'entreprise dans un délai de 8 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.

12.3 - Conditions de manutention et de stockage des produits et matériaux

Les manutentions de matériaux et produits sont effectuées conformément aux prescriptions du fabricant et aux règles de sécurité en vigueur. 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.

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

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

12.4 - Tuyaux

12.4.1 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 le champ de la norme NF P 16-341.

Il s'agit de tuyaux en **béton armé**.

Classe de résistance minimale : **série 135A** ; l'entrepreneur produira à l'appui de sa demande d'agrément un calcul de stabilité mécanique selon le fascicule 70 - titre I.

12.4.2 Tuyaux en grès

Les tuyaux sont titulaires d'une certification NF de conformité aux normes NF EN 295-1 à NF EN 295-5 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 EN 295-1 à NF EN 295-5.

Classe de résistance minimale : **classe 160**

12.4.3 Tuyaux en fonte ductile

Les tuyaux 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.

Les tuyaux en fonte ductile auront un revêtement intérieur en ciment alumineux, époxy bi-composants (300 microns) ou polyuréthane et un revêtement extérieur en zinc (minimum 200 g/m2) + peinture époxydique ou bitumineuse.

Le matériau sera conforme aux normes :

- NF EN 598 et ISO 2531.
- NF A 48-870
- NF EN 681
- NF P 15-315
- NF EN 197-1

Les joints seront de type nitrile haute résistance selon norme EN 681-1 et conforme à la description du bordereau des prix.

12.4.4 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.

Classe de rigidité minimale : **SN 8** ; le bordereau des prix pouvant définir une classe supérieure.

12.4.5 Tuyaux en Polyéthylène (P.E.)

Les tuyaux sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 12201 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 12201.

Classe de rigidité minimale : **SN 8**

12.4.6 Tuyaux en Polypropylène (P.P.)

Les tuyaux sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1852-1 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 le champ de la norme NF EN 1852-1.

Classe de rigidité minimale : **SN 8** ; le bordereau des prix pouvant définir une classe de rigidité **annulaire** supérieure.

12.4.7 Tuyaux en Polyester renforcé verre (P.R.V.)

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

Classe de rigidité minimale : **SN 10 000**

12.5 - Regards

Les regards seront conçus et mis en œuvre de manière à résister à la sous pression de l'eau du sol, pour une cote de nappe maximale égale à celle du dessus tampon du regard considéré.

12.5.1 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.

12.5.1.1 Regards en béton

Les regards en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité aux normes NF EN 1917 et NF P 16-346-2 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 des normes NF EN 1917 et NF P 16-346-2.

Si le marché le prévoit, les regards seront équipés d'une échelle alu/inox avec crosse rabattable. Un rail antichute déporté équipera également le regard si la profondeur de celui-ci est supérieure à 2,90m (h>2,90m).

12.5.1.2 Regards en polyéthylène/polypropylène/ polyester renforcé de verre

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

Les regards seront équipés d'échelons intégrés avec crosse rabattable. Un rail antichute déporté équipera également le regard si la profondeur de celui-ci est supérieure à 2,90m (h>2,90m).

Le regard de visite sera obligatoirement de type monobloc en polyéthylène/polypropylène DN 1000 mm et il comportera 3 éléments :

- un élément de fond monobloc, comportant les réservations d'entrée et de sortie aux diamètres demandés, avec joints prémontés en usine. Il comportera un double fond renforcé et une cunette intégrée. La face inférieure sera parfaitement plane de manière à offrir la meilleure assise sur le fond de fouille nivelé.
- un élément de rehausse ajustable équipé d'échelons en PRV,
- un cône de réduction excentré équipé d'échelons en PRV.

Entre chaque élément sera interposé un joint élastomère selon les prescriptions de pose du fabricant.

Le dispositif de fermeture sera constitué par une couronne de répartition préfabriquée en béton armé, avec 4 inserts pour la fixation d'un tampon. Un joint en élastomère assurera l'étanchéité regard/dalle. Le dimensionnement de la couronne fait partie des études d'exécution de l'entrepreneur. Néanmoins, l'épaisseur de cette couronne sera d'au moins 200 mm pour permettre un ajustement suffisant.

Tous les éléments constitutifs résisteront à une charge ultime de 300 KN ou une charge d'épreuve de 120 KN.

12.5.2 Regards avec accès pour nettoyage

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 les champs des normes en vigueur.

12.5.2.1 Regards en béton

Les regards en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité aux normes NF EN 1917 et NF P 16-346-2 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 des normes NF EN 1917 et NF P 16-346-2.

Les regards seront équipés d'une échelle alu/inox avec crosse rabattable. Un rail antichute déporté équipera également le regard si la profondeur de celui-ci est supérieure à 2,90m (h>2,90m).

12.5.2.2 Regards en polyéthylène/polypropylène/polyester renforcé de verre

Les regards en polyéthylène sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente.
Les regards seront équipés d'échelons intégrés avec crosse rabattable. Un rail antichute déporté équipera également le regard si la profondeur de celui-ci est supérieure à 2,90m (h>2,90m).

Le regard de visite sera obligatoirement de type monobloc en polyéthylène/polypropylène DN 1000 mm et il comportera 3 éléments :

- un élément de fond monobloc, comportant les réservations d'entrée et de sortie aux diamètres demandés, avec joints prémontés en usine. Il comportera un double fond renforcé et une cunette intégrée. La face inférieure sera parfaitement plane de manière à offrir la meilleure assise sur le fond de fouille nivelé.
- un élément de rehausse ajustable équipé d'échelons en PRV,
- un cône de réduction excentré équipé d'échelons en PRV.

Entre chaque élément sera interposé un joint élastomère selon les prescriptions de pose du fabricant.

Le dispositif de fermeture sera constitué par une couronne de répartition préfabriquée en béton armé, avec 4 inserts pour la fixation d'un tampon. Un joint en élastomère assurera l'étanchéité regard/dalle. Le dimensionnement de la couronne fait partie des études d'exécution de l'entrepreneur. Néanmoins, l'épaisseur de cette couronne sera d'au moins 200 mm pour permettre un ajustement suffisant.

Tous les éléments constitutifs résisteront à une charge ultime de 300 KN ou une charge d'épreuve de 120 KN.

12.5.3 Tuyaux-regards

12.5.3.1 Tuyaux-regards en béton

Les tuyaux-regards en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité aux normes NF EN 1917 et NF P 16-346-2 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 des aux normes NF EN 1917 et NF P 16-346-2.

12.5.3.2 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.

12.5.3.3 Tuyaux-regards en polyester renforcé de verres (P.R.V.)

Les tuyaux-regards en P.R.V. sont titulaires d'une certification NF 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.

12.5.4 Tés de visite

Sans objet

12.6 - Boîtes de branchement

12.6.1 Boîtes de branchement en béton

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.

12.6.2 Boîtes de branchement en grès

Les boîtes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 295-6 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 EN 295-6.

12.6.3 Boîtes de branchement en fonte

Les boîtes 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 boîtes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 598.

12.6.4 Boîtes de branchement en polychlorure de vinyle (P.V.C.)

Les boîtes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme XP T 54-950 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 XP T 54-950.

12.6.5 Boîtes de branchement en polypropylène (P.P.)

Les boîtes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme XP T 54-950 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 XP T 54-950.

12.7 - Dispositifs de raccordement

12.7.1 Culottes de branchement

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

12.7.1.1 Culottes de branchement en béton

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.

12.7.1.2 Culottes de branchement en grès

Les culottes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 295-4 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 295-4.

12.7.1.3 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.

12.7.1.4 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.

12.7.1.5 Culottes de branchement en polypropylène

Les culottes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1852-1 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 1852-1.

12.7.1.6 Culottes de branchement en polyéthylène

Les culottes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 12201 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 12201.

12.7.1.7 Culottes de branchement en polyester renforcé verre (PRV)

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.

12.7.2 Raccords de piquage

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

12.7.2.1 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.

12.7.2.2 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.

12.7.2.3 Raccords de piquage en polypropylène

Les raccords de piquage sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1852-1 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 1852-1.

12.7.2.4 Raccords de piquage en polyéthylène

Les raccords de piquage sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 12201 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 12201.

12.7.2.5 Raccords de piquage en polyester renforcé verre (PRV)

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

12.7.3 Tulipes de branchement

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

12.7.3.1 Tulipes de branchement en grès

Les tulipes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 295-4 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 tulipes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 295-4.

12.7.3.2 Tulipes de branchement en fonte

Les tulipes 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 tulipes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 598.

12.7.3.3 Tulipes de branchement en polychlorure de vinyle (P.V.C.)

Les tulipes 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 tulipes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 1401-1.

12.7.3.4 Tulipes de branchement en polypropylène

Les tulipes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1852-1 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 tulipes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 1852-1.

12.8 - Dispositifs de déviation angulaire - Coudes

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

12.8.1 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.

12.8.2 Coudes en grés

Les coudes sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 295-1 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 295-1.

12.8.3 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.

12.8.4 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.

12.8.5 Coudes en polypropylène (P.P.)

Les coudes sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1852-1 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 1852-1.

12.8.6 Coudes en polyester renforcé verre (PRV)

Les coudes sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un Avis Technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente.

12.9 - Joints

Les joints sont conformes à la norme NF EN 681-1.

12.10 - Dispositifs de compensation

Sans objet.

12.11 - Matériaux d'apport

Les matériaux d'apport sont classés conformément à la norme NF P 11-300 et à la norme XP P 18-540. Ils sont conformes au tableau n° 1 de l'article II.2.4 du fascicule 70 - titre I, reproduit ci-après. Ils sont précisés au bordereau des prix.

Groupe de sol	Description	Matériaux selon NF P 11300 en état h, m ou s [2]	
G1	Sables et graves propres, concassés (Dmax < 50 mm). Sables ou graves peu silteuses	D1 D2 D3 DC1, DC2, DC3 [3] B1-B3 C1B1, C1B3, C2B1, C2B3	*Matériaux **utilisables** en enrobage*
G2	Sables ou graves peu argileux	B2 – B4 C1B2, C2B2, C1B4 ,C2B4	
G3	Sables et graves très silteux, limons peu plastiques, sables fins peu pollués (IP < 12)	A1 B5 C1A1, C2A1,C1B5	
G4	Sables et graves argileux à très argileux, sables fins argileux, limons argiles et marnes peu plastiques (IP < 25)	A2 B6 C1A2, C2A2 C1B6, C2B6	*Matériaux **Inutilisables** en enrobage*
G5	Argiles et argiles marneuses, limons très plastiques (IP > 25)	A3, C1A3, C2A3, A4, C1A4, C2A4	

12.11.1 Matériaux pour assise (lit de pose), remblai de protection (enrobage), remblayage des tranchées et réfection de voirie.

Les matériaux, qu'ils soient de réemploi ou d'apport, donnent lieu à l'établissement par l'entrepreneur de fiches techniques soumises à l'agrément du maître d'œuvre. L'entrepreneur suivra les prescriptions du rapport géotechnique joint en annexe au présent CCTP.

L'emploi des matériaux suivant est interdit :

- matériaux susceptibles de provoquer des tassements ultérieurs irréguliers tels que par exemple tourbe, vase, lœss, argile ou ordure ménagère,
- les matériaux contenant des composants ou substances susceptibles d'être dissous ou lessivés ou d'endommager les réseaux ou d'altérer la qualité de la ressource en eaux,
- les matériaux évolutifs,
- les sols gelés,
- les matériaux recyclés contenant pour partie les matériaux ci-dessus énumérés.

Si l'entrepreneur souhaite proposer un autre matériau que celui (ceux) prévu(s) au bordereau des prix unitaires, il joindra en annexe de ce bordereau un bordereau de prix unitaires complémentaire détaillant les caractéristiques techniques des matériaux et les prix unitaires correspondants. Pour des raisons de

jugement des offres, il ne modifiera en aucun cas le détail quantitatif estimatif/la décomposition du prix global et forfaitaire et y conservera les matériaux qui y sont indiqués.

Il fournira avant exécution des travaux, une demande d'agrément pour les matériaux qui comportera obligatoirement un procès-verbal d'identification dressé par un laboratoire officiel et indépendant de l'entreprise.

12.11.2 Matériaux pour le lit de pose et pour l'enrobage

En cas de présence d'eau, le lit de pose sera de type drainant avec, obligatoirement, interposition d'un géotextile.

Qu'il s'agisse de sols en place, s'ils sont réutilisables ou de matériaux d'apport, les matériaux mis en œuvre ne doivent en aucun cas être susceptibles d'endommager les canalisations, de provoquer des tassements ultérieurs ou d'altérer la qualité de la ressource en eau.

La granulométrie des matériaux sera adaptée de manière à garantir la protection du tuyau contre les poinçonnements et autres dommages mécaniques pouvant survenir pendant la pose ou ultérieurement.

12.11.3 Matériaux de remblai

Les matériaux d'apport, classés conformément à la norme NF 11-300 doivent satisfaire aux prescriptions ci-dessous en fonction de leur utilisation :

- sous chaussée à fort et moyen trafic (> 1000 véhicules/jour), les remblayages sont effectués avec des matériaux d'apport de bonne qualité, peu sensibles aux variations de teneur en eau, de catégorie : B1, D1, B3, D2, ou C1B1, C2B1, C1B2, C2B2, D2,
- sous chaussée à faible trafic (jusqu'à 1000 véhicules /jour), les remblayages seront effectué avec des matériaux des catégories désignées ci-dessus. Les matériaux de déblai de type C1B2, C2B1, C1B4 et C2B4, s'ils sont à l'état hydrique « sec » ou « moyen » peuvent être utilisés dans la mesure où ils ont fait l'objet d'études en laboratoire et en accord avec le gestionnaire du domaine public ou privé,
- sous trottoir ou accotement : les matériaux extraits des tranchées peuvent être réutilisés en remblai s'ils sont effectivement compactables et permettent d'obtenir l'objectif de densification retenu (cf. ci-après),
- sous espace verts : les matériaux extraits des tranchées peuvent être réutilisés en remblai jusqu'au niveau de base de la terre végétale (épaisseur minimale de terre végétale : 0.40 m mesurée après préparation au semis), sauf stipulations contraires dans le bordereau des prix.

12.11.4 Matériaux pour couche de forme (Voirie)

Utilisation des sols en couche de forme :

B31 (sols sableux et graveleux avec fines)	Utilisable sans traitement et sur une épaisseur telle que l'on puisse obtenir une plateforme de classe PF2. Cette épaisseur peut être déterminée en se référant au guide du Setra LCPC "Réalisation des remblais et des couches de forme" de septembre 1992.
C2B31 (sols comportant des fines et des gros éléments)	Utilisable sans traitement, sur une épaisseur telle que l'on puisse obtenir une plateforme de classe PF2. Cette épaisseur peut être déterminée en se référant au guide du Setra LCPC "Réalisation des remblais et des couches de forme" de septembre 1992. Il faudra cependant procéder à l'élimination de la fraction grossière empêchant un réglage correct de la plateforme à savoir les éléments dont le Dmax est supérieur à 80 mm.

D21 et D31 (graves insensibles à l'eau)	Utilisable sans traitement et sur une épaisseur telle que l'on puisse obtenir une plateforme de classe PF2. Cette épaisseur peut être déterminée en se référant au guide du Setra LCPC "Réalisation des remblais et des couches de forme" de septembre 1992.
R41 (roches siliceuses dures)	Utilisable sans traitement, sur une épaisseur telle que l'on puisse obtenir une plateforme de classe PF2. Cette épaisseur peut être déterminée en se référant au guide du Setra LCPC "Réalisation des remblais et des couches de forme" de septembre 1992. Il faudra cependant procéder à l'élimination de la fraction grossière empêchant un réglage correct de la plateforme à savoir les éléments dont le Dmax est supérieur à 80 mm et s'assurer que VBS < 0.2.
R61 (roches magmatiques dures)	Utilisable sans traitement, sur une épaisseur telle que l'on puisse obtenir une plateforme de classe PF2. Cette épaisseur peut être déterminée en se référant au guide du Setra LCPC "Réalisation des remblais et des couches de forme" de septembre 1992. Il faudra cependant procéder à l'élimination de la fraction grossière empêchant un réglage correct de la plateforme à savoir les éléments dont le Dmax est supérieur à 80 mm et s'assurer que VBS < 0.2.

Les sols non explicitement nommés aux deux tableaux précédents pourront être mis en œuvre dans le cadre de ce marché après examen des propositions techniques de l'entreprise. Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les propositions de l'entreprise.

Les terres extraites et réutilisables pourront être stockées à un endroit indiqué par le pouvoir adjudicateur dans un rayon de 5 km de l'emprise chantier. La portance à court et long terme de la plateforme support de chaussée devra être de 50 Mpa. L'étude géotechnique jointe en annexe, permettra d'apprécier les conditions de réemploi des matériaux extraits.

Le compactage des remblais et des couches de forme sera conforme au guide du Setra LCPC "Réalisation des remblais et des couches de forme" de septembre 1992. Les conditions d'utilisation des sols, stipulées aux tableaux précédents viennent en complément aux conditions stipulées au guide précédemment cité.

12.11.5 GNT 0/60 pour couche de fondation

Le fuseau de régularité est celui défini par la norme NF P 98 129 à savoir :

d (mm)	Tamisat minimal (%)	Tamisat maximal (%)
80	100	100
63	85	99
40	65	91
31.5	56	86
20	43	76
10	29	62
6.3	22	53
4	17	46
2	12	36
0.5	6	22
0.2	4	16
0.08	2	12

Les caractéristiques intrinsèques des gravillons sont celles de la catégorie B de la norme sus visée:

LA + MDE < 35
LA < 25
MDE < 20

Les trois conditions devant être satisfaites simultanément.

Les caractéristiques de fabrication :

- des gravillons sont celles définies par la catégorie III de la norme sus visée.
- des sablons, des sables et des graves sont celles définies par la catégorie b de la norme sus visée.

L'angularité des gravillons est définie par la catégorie IC 60 de la norme sus visée.

12.11.6 GNT 0/31.5 pour couche de fondation et de base

De type B pour une utilisation en couche de fondation, de type B2C2 pour une utilisation en couche de base.

Le fuseau de régularité est celui défini par la norme NF P 98 129 relatif à la catégorie "autres catégories de résistance des granulats" à savoir :

d (mm)	Tamisat minimal (%)	Tamisat maximal (%)
40	100	100
31.5	85	99
20	62	90
10	40	70
6.3	31	60
4	25	52
2	18	43
0.5	10	27
0.2	6	18
0.08	4	10

Les caractéristiques intrinsèques des gravillons sont celles de la catégorie B de la norme sus visée:

LA + MDE < 35
LA < 25
MDE < 20

Les trois conditions devant être satisfaites simultanément.

Les caractéristiques de fabrication :

- des gravillons sont celles définies par la catégorie III de la norme sus visée.
- des sablons, des sables et des graves sont celles définies par la catégorie b de la norme sus visée.

L'angularité des gravillons est définie par la catégorie IC 60 de la norme sus visée.
Pour une utilisation en couche de base les graves non traitées devront au moins appartenir à la catégorie B2C2 (selon norme NF P 98 129).

12.11.7 GNT 0/20 pour couche de base

Cf. paragraphe précédent avec le fuseau de spécification suivant:

d (mm)	Tamisat minimal (%)	Tamisat maximal (%)
31.5	100	100
20	85	99

10	55	82
6.3	42	70
4	32	60
2	22	49
0.5	11	30
0.2	7	20
0.08	4	10

12.12 - Géotextiles

Tous les géotextiles devront être marqués dans leur masse de manière régulière, au moins tous les 5 mètres dans le sens de production. Les différentes classes des géotextiles sont conformes à la norme NF G 38-040.

En cas d'application particulière, les caractéristiques sont précisées ci-après et au bordereau des prix.

12.12.1 Géotextile de filtration (drainage) et de séparation du sol support et du matériau d'apport

Les géotextiles utilisés pour les applications de séparation et filtration, seront certifiés « ASQUAL » et auront le marquage CE. Ils seront conformes aux normes G 38-061 et NF EN 13252.

Références normatives :

résistance à la traction : NF EN ISO 10319
allongement à l'effort maximal : NF EN ISO 10319
résistance à la perforation dynamique : NF EN 918
résistance au poinçonnement statique : NF G 38019
résistance au poinçonnement statique CBR : NF EN 12236
permittivité : NF EN ISO 11058
porométrie / Ouverture de filtration : NF EN ISO 12956
transmissivité : NF EN ISO 12958

Le géotextile proposé sera nécessairement de type non-tissé et adapté à la fonction de séparation du sol en place, défini par l'étude de sol, et du matériau d'apport projeté.

Néanmoins, il aura les caractéristiques minimales suivantes :

masse surfacique : 200g/m2
résistance bidirectionnelle à la traction : ≥ 25 kN/m
allongement bidirectionnel mini : ≥ 25 %
perforation dynamique maxi : ≤ 13 mm
poinçonnement statique : ≥ 0,90 kN
poinçonnement statique : ≥ 3 kN
Perméabilité normalement au plan : ≥ 0,015 m/s
Ouverture de filtration caractéristique : ≤ 160 µm

12.12.2 Géotextile ayant une fonction de renforcement de sol

Le géotextile ayant une fonction de renforcement de sol est conforme à la norme G 38-063.

Références normatives :

permittivité : NF EN ISO 11058
porométrie / Ouverture de filtration : NF EN ISO 12956

transmissivité : NF EN ISO 12958
résistance à la traction : NF EN ISO 10319
allongement à l'effort maximal : NF EN ISO 10319
résistance à la déchirure : NF G 38-015
résistance au poinçonnement statique : NF EN 12236
résistance à la perforation dynamique : NF EN 918

12.13 - Matériaux pour ouvrages coulés en place

La mise en œuvre de prémurs ou agglos/blocs coffrant est prohibée pour la réalisation des ouvrages enterrés et hydrauliques (ouvrage à étanchéité requise selon fascicule 74).

12.13.1 Fabrication, mise en œuvre et contrôle des bétons

12.13.1.1 Désignation des bétons

Les caractéristiques des bétons seront conformes aux spécifications de la norme NF EN 206-01.
L'ensemble des ouvrages hydrauliques et/ou enterrés sera réalisé en béton étanche dans la masse, classe d'agressivité XA2, sauf spécifications contraires dans les pièces du marché visant à augmenter la classe d'environnement.

Nota : la définition des types adéquats sera arrêtée par le maître d'œuvre sur proposition du bureau d'étude béton armé.

12.13.1.2 Fabrication des bétons

Tous les bétons sont élaborés dans une installation de fabrication de Béton Prêt à l'Emploi, conformément aux prescriptions de la norme NF EN 206-01.

L'entrepreneur commande ces bétons par référence à la norme NF EN 206-01.

12.13.1.3 Transport des bétons

Sauf dispositions particulières, la durée du transport ne doit pas être supérieure à 1 h 30 et la durée totale (transport + vidange) ne doit pas excéder 2 h 00.
Le transport des bétons est normalement effectué dans des camions malaxeurs. Ceux-ci sont équipés d'un tambour à deux vitesses, l'une pour l'agitation, l'autre pour le malaxage.

**Aucun ajout d'eau ou autre ingrédient ne peut intervenir, sur le chantier,
sans l'accord express du producteur de béton**

12.13.1.4 Programme de bétonnage

L'entrepreneur soumettra, pour agrément, au maître d'œuvre un programme de bétonnage définissant :
- les phases de bétonnage,
- la position du béton mis en place (date de coulage, quantité et formule).

12.13.1.5 Mise en œuvre - Vibration

Dans le cas de mise en œuvre à la pompe, le béton est mélangé dans l'engin transporteur avant déversement dans la trémie de la pompe. Les tuyauteries exposées au soleil sont convenablement protégées.

La mise en place du béton et sa vibration ne doivent pas provoquer de déplacement des armatures. Les armatures qui sortent d'une levée sont maintenues solidement de telle sorte que leur enrobage minimum soit toujours garanti dans la levée suivante.

Le béton est en contact parfait avec les parois ou les coffrages et enrobe les armatures sur toute leur surface.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m. La chute est guidée par des goulottes souples et des fenêtres sont éventuellement réservées dans les coffrages ou dans le ferraillage. Dans le cas d'un bétonnage à la benne, pour faciliter la descente du béton dans les goulottes, la benne peut être équipée d'un dispositif de vibration.

Le serrage du béton devra être parfaitement réalisé.

12.13.1.6 Reprises de bétonnage

Les reprises de bétonnage permettront de garantir l'étanchéité des ouvrages dans les deux sens de l'écoulement. Ils seront préférentiellement exécutés par double interposition de :

produits hydrogonflants (de type «Vandex» par exemple),
joints d'étanchéités autogonflants.

Les joint hydrogonflants devront être garantis pour un gonflement différé (expansion libre après 24 heures : minimum 80%).

Le mode de mise en œuvre des produits ou matériaux correspondants sera celui stipulé par les recommandations des fabricants préalablement agréés par le maître d'œuvre.

12.13.2 Adjuvants pour bétons

L'emploi d'adjuvants pour la confection des bétons sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Cet adjuvant devra alors obligatoirement faire partie d'une liste d'agrément ministériel et toute livraison sur chantier donnera lieu à présentation d'un certificat d'origine indiquant la date limite au-delà de laquelle ces produits devront être mis au rebut.

Les proportions d'emploi des adjuvants devront être conformes à la norme NF EN 206-01.

12.13.3 Bétonnage par temps froid

La température au-dessous de laquelle la mise en place des bétons ne sera autorisée, que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés préalablement agréés par le maître d'œuvre, est fixée à + 5° C sur le chantier :

- Lorsque la température est comprise entre 0 et 5 °C, l'entrepreneur sollicitera l'avis du bureau de contrôle, avec à l'appui un bulletin météo sur 3 jours, le premier jour étant la date de coulée. Le bureau de contrôle fera part de son avis au maître d'œuvre, en y intégrant les sujétions particulières de réalisation qui s'imposent. La décision du maître d'œuvre sera impérative et n'ouvrira aucun droit à indemnités.
- Lorsque la température mesurée sur le chantier sera comprise entre 0 et –5 °C, le bétonnage ne pourra être effectué que moyennant le chauffage de l'eau et de celui des agrégats, le calorifugeage des coffrages et des fers non coffrés des bétons. Dans tous les cas, l'accord du maître d'œuvre devra être sollicité : sa décision sera impérative et n'ouvrira aucun droit à indemnité.
- Lorsque la température mesurée sur le chantier sera inférieure à - 5° C, le bétonnage sera formellement interdit. En cas de non-respect, les coulées concernées seront arrachées par l'entrepreneur sur décision du maître d'œuvre.

L'entrepreneur sera tenu d'installer à l'ombre, à ses frais, au point du chantier agréé par le maître d'œuvre, un thermomètre enregistreur, et ceci avant le démarrage des ouvrages en béton armé.

12.13.4 Bétonnage par temps chaud

Durant les périodes où la température est élevée, surtout si elle s'accompagne d'un air sec, l'entrepreneur prend toutes les dispositions pour éviter des conséquences fâcheuses sur le béton frais (forte accélération de la prise, évaporation rapide de l'eau, diminution rapide de la plasticité, fissuration après mise en œuvre) ou sur le béton durci (élévation de la température du béton entraînant une diminution de la résistance finale et une fissuration). La température du béton frais mis en œuvre ne dépasse pas 30°C.

L'entrepreneur établit des procédures qu'il soumet au maître d'œuvre après avoir effectué, si nécessaire, des essais de convenance.

12.13.5 Cure du béton

Quelles que soient les conditions climatiques, la cure est exigée pour les dalles ainsi que pour les voiles dont le décoffrage intervient moins de 3 jours après la fin du bétonnage.

Pour tous les autres ouvrages, la cure est exigée lorsque les conditions climatiques (atmosphère sèche en toute saison, vent, ensoleillement) compromettent l'hydratation normale du ciment et la bonne tenue du béton.

12.13.6 Etude et contrôle des bétons

Deux cas peuvent se présenter :

12.13.6.1 Centrales certifiées NF (titulaires du droit d'usage de la marque NF)

L'entrepreneur effectuera à ses frais un essai de compression à 7 et 28 jours par coulée. **Parallèlement, il mettra à disposition du pouvoir adjudicateur, trois (3) éprouvettes par coulée pour contrôle par un laboratoire missionné et rémunéré par le pouvoir adjudicateur.**

12.13.6.2 Centrales non certifiées NF

Les essais permettent de contrôler la conformité du béton aux spécifications du marché.
Ils sont réalisés par prélèvements de béton frais effectués au moment de l'utilisation du béton, au point le plus proche possible de sa mise en œuvre dans l'ouvrage au déversement du camion malaxeur.
La confection et la conservation des éprouvettes sont conformes à la norme NF P 18-404.
L'entrepreneur effectuera à ses frais deux essais de compression à 7 et 28 jours par coulée ainsi qu'une mesure de consistance (essai d'affaissement selon norme NF P 18-451).
Parallèlement, il mettra à disposition du pouvoir adjudicateur, trois (3) éprouvettes par coulée pour contrôle par un laboratoire missionné et rémunéré par le pouvoir adjudicateur.

12.13.7 Armatures pour béton armé

12.13.7.1 Type d'armature

Les aciers approvisionnés sur le chantier pour le ferraillage seront des aciers naturels à haute adhérence de nuance B 500 B.

12.13.7.2 Enrobage

L'enrobage est très important pour la protection des armatures dans les conditions d'exposition particulière que constitue un ouvrage hydraulique.

Le dimensionnement sera réalisé conformément aux Eurocodes avec :

- une classe structurale S4,
- une durée de vie de 50 ans,

un diamètre du plus gros granulat de 22,4 mm.

L'exigence environnementale $C_{min,dur}$ définie dans la norme NF EN 1992-1-1 n'existe pas pour le béton de classe d'exposition XA2 pour lequel il sera retenu l'exigence environnementale de la classe d'exposition XD2/XS2.

L'enrobage nominal des armatures **des ouvrages de génie civil et ouvrages hydrauliques** sera conforme aux Eurocodes avec une valeur **d'au moins 50 mm** en tout point, quel que soit l'ouvrage concerné.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'un enrobage non conforme entraînera le refus de la partie d'ouvrage concerné (c'est-à-dire sa démolition et sa reconstruction).

12.13.8 Construction des coffrages - Echafaudages et cintres

12.13.8.1 Dessins d'exécution et calculs justificatifs

Les délais de production et de vérification de ces dessins et calculs sont les mêmes que ceux impartis pour les calculs justificatifs et les dessins d'exécution des ouvrages.

Les coffrages, les échafaudages et les cintres devront pouvoir résister en toute sécurité à une pression de cent vingt décanewtons par mètre carré (120 daN/m²) de maître couple s'exerçant normalement sur toutes les pièces exposées au vent.

Les pièces verticales des échafaudages, tours comprises, seront contreventées dans les diverses directions et ce, quel que soit le type de matériel utilisé.

Les ouvrages métalliques, éventuellement utilisés, seront justifiés avec note de calcul à l'appui. En ce qui concerne les sollicitations agissantes, le poids du béton frais sera considéré comme une charge d'exploitation, comme les engins de levage et autres appareils de déchargement.

Les ouvrages en bois, éventuellement utilisés, devront satisfaire aux normes NFP 21.202 et NFB 52.001. Toutefois, les contraintes admissibles de compression axiale, de flexion et de traction parallèles aux fibres, seront celles résultant de l'article 9 de la norme NFB 52.001 affectées forfaitairement d'un coefficient de réduction de zéro virgule huit (0,8) et non de ceux définis par l'article 12 de ladite norme.

L'entrepreneur sera tenu d'apporter à ces ouvrages et à ses frais, toutes les modifications qui seront prescrites en cours de travaux par le maître d'œuvre, dans l'intérêt de la sécurité.

12.13.8.2 Déformations et flèches

Les échafaudages et cintres destinés à supporter les bétons coulés ne devront pas subir de déformations excédant deux centimètres (2 cm) en quelque point que ce soit.

12.13.8.3 Précision et tolérances

Les limites de tolérance d'implantation des coffrages sont en tous points de cinq centimètres (5 cm) en valeur absolue mesurée par rapport au piquetage général.

Les caractéristiques dimensionnelles des plans devront être respectées avec une tolérance maximum de deux centimètres (2 cm).

Les largeurs ou épaisseurs des différentes parties d'ouvrage ne devront présenter aucun point d'insuffisance supérieure à trois millimètres (3 mm).

Les défauts d'aplomb seront inférieurs à 0.5 % sauf pour les fosses havées où cette tolérance ((sur la partie havée) est ramenée à 1%

En tout point, l'écart entre une règle de 2 mètres et la paroi sera inférieur à 5mm.

12.13.8.4 Ecarteurs de coffrages

Les écarteurs de coffrages seront préférentiellement de type à cône plastique dur et lisse. Ils seront bouchés par des cônes en béton hydrofuge à double conicité, humidifié à refus, à l'aide d'un mortier spécifique. L'ensemble de ces produits sera soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

12.13.9 Scellement

Les scellements de canalisation seront effectués par :

- manchettes d'ancrage (fonte brute ou acier inoxydable) pour les conduites **en charge**, à brides ou à bouts unis, avec interposition d'un produit cristallisant (Vandex, …)
- manchons de scellement (fonte ou PVC) pour les conduites **gravitaires**
- par scellement direct d'un bout de canalisation dans la paroi, avec interposition d'un joint hydrogonflant à prise différée et d'un produit cristallisant

Dans le cas de conduites enterrées, un point souple sera aménagé à moins de 60 cm du nu extérieur de chaque voile, de manière à éviter une rupture liée à un effort de porte à faux.

Dans le cas d'une arrivée dans une bâche, la conduite scellée sera arasée au nu intérieur du voile.

Dans le cas de scellement d'embase pour potence amovible dans la dalle de répartition, cette dernière sera dimensionnée de telle sorte à assurer sa tenue lors de la manœuvre de la charge maximale autorisée au maximum de la portée.

Article 13 Mise en œuvre des matériaux et produits - Exécution des travaux

L'entrepreneur peut proposer au maître d'œuvre une modification des conditions d'exécution des travaux lorsque des contraintes particulières s'imposent.
Il appartient alors à l'entrepreneur de fournir une note de calcul appropriée concernant le dimensionnement mécanique de la canalisation.

13.1 - Travaux préparatoires

L'entrepreneur assure à ses frais, le maintien en bon état de la viabilité des voies ouvertes à la circulation et empruntées par ses engins. Les nettoyages et les ébouages sont effectués journellement.

13.2 - Exécution des tranchées et fouilles

L'entrepreneur doit se mettre, en temps utile, d'accord avec les services intéressés (administrations et services publics) et les particuliers pour tous les problèmes touchant leur domaine, notamment pour les questions de circulation, d'ouverture de la tranchée, de dépôts et d'échelonnement de travaux et pour tous les travaux de chantier en général. Il avise les services publics du commencement des travaux par lettre recommandée huit jours à l'avance.

Les travaux sont conduits de manière à n'apporter aucune gêne aux services publics (distribution d'eau, de gaz, d'électricité, téléphone...). L'entrepreneur supporte, sans pouvoir à ce sujet élever de réclamations, les interruptions de travail, gênes, sujétions quelconques, qui seraient la conséquence de cette obligation. L'entrepreneur est tenu, d'autre part, d'aménager des passages sur les tranchées en vue de leur franchissement commode par les usagers riverains. Les accès aux immeubles ou propriétés doivent rester libres. Si le tracé des réseaux projetés emprunte des terrains de parcage, l'entrepreneur est tenu de prendre toutes dispositions pour l'accès et la protection du bétail.

D'une manière générale, l'entrepreneur doit enregistrer les desiderata des administrations et particuliers intéressés ; il n'assure l'exécution des travaux en résultant qu'après accord du maître d'œuvre.

Les redevances pour occupation du domaine public et les indemnités de passage sur terrains privés ne sont pas à la charge de l'entrepreneur. En cas de travaux sur domaine privé et préalablement à l'exécution de ceux-ci, un état des lieux est établi en présence du maître d'ouvrage, contradictoirement entre l'entrepreneur et les propriétaires ou leur représentant. Les indemnités pour perte de récolte et privation de jouissance sont prises en compte par le maître d'ouvrage à l'exclusion de tout autre dégât. Des zones limites d'action de l'entrepreneur (passages des engins) sont définies contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur. En dehors de ces zones limites, les indemnités définies ci-dessus restent à la charge de l'entrepreneur. L'entrepreneur doit remblayer la partie supérieure des tranchées ouvertes dans les terres de culture ou les prairies sur une hauteur de 0,30 m avec la couche végétale soigneusement mise en dépôt pendant les travaux.

L'emploi des explosifs pour l'exécution des tranchées est interdit

13.2.1 Mesures à respecter en fonction de l'environnement des travaux

13.2.1.1 Travaux sous voies publiques

En ce qui concerne plus spécialement les travaux sous voie publique, les mesures suivantes doivent être respectées :

- Avant toute ouverture de chantier sur le domaine public, l'entrepreneur doit obtenir l'accord écrit de la Direction Départementale du service ou de l'organisme gestionnaire de la voie empruntée s'il s'agit d'une route nationale ou d'un chemin départemental, du maire de la localité où ont lieu les travaux s'il s'agit d'une voie communale ou d'un chemin rural.
- Les travaux doivent être exécutés de manière à n'apporter que le minimum de gêne aux services et à la circulation. En tout état de cause, il y a lieu, pour l'entrepreneur, de signaler le chantier à ses frais, de jour comme de nuit, conformément aux dispositions réglementaires. L'entrepreneur demeure entièrement responsable des accidents qui pourraient survenir de son fait ou de celui de ses préposés par inobservation de ces prescriptions.
- Il est tenu de contracter auprès d'une compagnie agréée, une assurance couvrant les risques d'accidents pouvant être causés au domaine public, à ses dépendances ou aux tiers. Une attestation de cette assurance doit pouvoir être présentée au représentant du service de voirie avant toute ouverture de chantier.
- Les tranchées transversales à la route ne peuvent être ouvertes que par moitié de chaussée de manière à laisser l'autre moitié libre pour la circulation.
- La circulation peut exceptionnellement être interrompue et les tranchées exécutées en pleine largeur dans les voies communales, sous réserve de l'accord préalable du maire ou de l'organisme de la voie empruntée et en respectant la durée maximale indiquée par ce dernier.
- Les tranchées longitudinales ne doivent être ouvertes qu'au fur et à mesure de la pose du réseau ; les terres extraites de la fouille et qui peuvent être employées pour le remblayage de celles-ci doivent être placées en cordon sur l'accotement ou le trottoir ; les autres sont évacuées dès que possible à la décharge et doivent avoir complètement disparu avant le début du remblayage. Sauf cas particulier, l'exécution du travail ne doit jamais engager plus de la moitié de la chaussée, la longueur de la section de route ainsi transformée en voie unique ne devant par ailleurs jamais dépasser 50 mètres.
- La signalisation et la police de la circulation dans la section à voie unique, incombent à l'entrepreneur sous le contrôle de l'Administration routière. Ce contrôle ne réduit en aucune façon la responsabilité de l'entrepreneur en ce qui concerne les accidents pouvant survenir de son fait ou de celui de ses préposés.

- Le chantier doit être conduit de telle manière que la circulation soit possible sur toute la largeur de la chaussée, du vendredi soir au lundi matin, ainsi que les jours fériés, sur les tronçons intéressant les routes nationales.

Les parties de tranchées, qui exceptionnellement ne pourraient pas être remblayées avant la fin de la journée, doivent être protégées pendant la nuit par des barrières solidement établies et suffisamment éclairées, conformément à la réglementation en vigueur.

13.2.1.2 Travaux de voisinage de lignes électriques aériennes et souterraines

Préalablement à l'exécution des travaux, l'entrepreneur est tenu, sous sa propre responsabilité, de faire au représentant local de la distribution d'énergie électrique, la déclaration prescrite par l'article 7 du décret 91-1147 du 14/10/91 Il devra se conformer aux mesures de sécurité qui lui seront prescrites par le représentant de la distribution d'énergie électrique.

13.2.1.3 Travaux au voisinage de chantier de travaux étrangers à l'entreprise

Les difficultés éventuelles de toute nature, causées à l'entrepreneur par l'exécution d'autres travaux à proximité immédiate de ses chantiers, font partie de ses charges quelle que soit l'importance de ces travaux ; l'entrepreneur ne pourra de ce fait, demander aucune réclamation quelle que soit la gêne qui lui sera causée.

13.2.2 Longueur d'ouverture de tranchées

La longueur maximale d'ouverture des tranchées est de 30 m.

13.2.3 Largeur des tranchées

13.2.3.1 Tranchées pour tuyaux

La largeur des tranchées est la largeur minimale définie à l'article V.6.3 du fascicule 70 - titre I, dans le cas de la pose d'un tuyau ou de plusieurs tuyaux dans la même tranchée.

13.2.3.2 Tranchées pour regards

La largeur administrative de la tranchée pour regard est égale à la dimension extérieure du regard plus 1,5 m ; blindage compris.

13.2.3.3 Tranchées pour boîtes de branchement

La largeur administrative de la tranchée pour boîte de branchement est égale à la dimension extérieure de la boîte de branchement plus 1,5 m ; blindage compris.

13.2.4 Profondeur de pose

Les profondeurs des fouilles de tranchées pour réseaux gravitaires ou sous pression sont déduites des profils en long par différence au droit de chaque regard ou à chaque point caractéristique du profil, entre le niveau de fond de fouille (profondeur du fil d'eau plus épaisseur de tuyau plus épaisseur du lit de pose normal ou spécial, de dalles de répartition, etc.) et celui du sol avant travaux, sans déduction des épaisseurs de chaussées et de leurs fondations.

En raison de conditions particulières rencontrées en cours de travaux, le profil en long des canalisations peut être modifié avec l'accord express et écrit du maître d'œuvre.

La profondeur des tranchées doit respecter les conditions de couverture minimale (hors branchements) :

1.00 m sous chaussée à fort et à moyen trafic (>1000 véhicules /jour),

0.80 m sous chaussée à faible trafic, sous trottoir, accotement ou espace vert,
La couverture étant comptée à partir de l'extrados de la canalisation (hors collerette).

Avant démarrage des travaux, l'entrepreneur s'assurera de la validité des cotes de raccordement au(x) réseau(x), branchement(s) et ouvrage(s) existant(s). En cas de différence avec les cotes indiquées dans les pièces du marché, il en avertira immédiatement le maître d'œuvre.

13.2.5 Évacuation 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.

Le lieu de dépôt de ces matériaux et les dispositions à prendre à cet effet sont à la charge exclusive de l'entrepreneur toutes sujétions comprises. Les lieux d'emprunt et de décharge sont proposés par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.

Les produits provenant de la démolition des assises de chaussées, trottoirs, bordures et caniveaux sont :

- évacués en centre de retraitement dès leur extraction s'il s'agit de bétons bitumineux, d'assises traitées (grave ciment, sable ciment calcaire, graves laitiers, etc.) de bétons de bordures ou de caniveaux coulés sur place,
- stockés sur place en cordons en vue de leur réutilisation en remblaiement de tranchées lorsqu'il s'agit de graves calcaires ou dioritiques non traitées ou d'enduits superficiels.

Les déblais en excès ou impropres au remblaiement sont évacués en centre de retraitement selon les modalités prévues au bordereau des prix. Les frais de mise en centre de retraitement sont à la charge de l'entrepreneur.

13.2.6 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.

13.2.6.1 Égalisation du fond de fouille

Le fond de fouille n'est pas surcreusé. Conformément aux articles V.5 et V.6 du fascicule 70 - titre I, 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 un lit de pose. 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.

13.2.6.2 Compactage du fond de fouille

L'entrepreneur prend toute disposition pour éviter de remanier le sol en place. Le compactage du fonde fouille est obligatoire sauf en présence d'eau qui serait de nature à aggraver les caractéristiques géotechniques du fond de fouille lors de son compactage. Un agrément écrit préalable du maître d'œuvre est obligatoire.

Dans tous les cas, la densité pénétrométrique du fond de fouille est au moins celle du terrain naturel en place.

13.2.6.3 Substitution du fond de fouille

La substitution du fond de fouille peut s'avérer nécessaire en fonction des conditions météorologiques du chantier : l'entrepreneur en sollicitera l'autorisation écrite préalable du pouvoir adjudicateur, par

l'intermédiaire du maître d'œuvre. Il justifiera sa demande par un mémoire détaillant la méthode constructive envisagée.

13.3 - Évacuation des eaux

13.3.1 Spécifications générales

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et ouvrages existants est 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,) sont évacuées par les moyens d'épuisement nécessaires. Le coût de ces opérations est entièrement à la charge de l'entrepreneur. A défaut d'une position spécifique dans le bordereau des prix, le coût est réputé compris dans la position installation de chantier. Sont également à sa charge, l'obtention des autorisations nécessaires et le respect des prescriptions du gestionnaire du réseau.

Il est invité à consulter auprès du pouvoir adjudicateur les informations existantes sur les chantiers récents déjà exécutés. 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.

Dans le cas où l'entrepreneur envisagerait un rabattement de nappe, il se mettra en relation avec la MISE/Police de l'eau pour définir les procédures administratives qui s'imposent (Autorisations, …) Il aura à sa charge exclusive la gestion de ces procédures et la production des dossiers d'autorisation/déclaration qui s'imposent.

L'entrepreneur doit assurer en tant que sujétion des prix de terrassements, l'épuisement des venues d'eau quelles qu'en soient leurs origines. Il appartient à l'entrepreneur de soumettre à l'agrément du maître d'œuvre des moyens d'épuisement adaptés. En particulier, en zone urbaine, un pompage électrique sera demandé afin de limiter les nuisances sonores.

L'entrepreneur s'assurera que les méthodes d'épuisement ou de rabattement utilisées ne mettent pas en péril la stabilité des terrains et ouvrages limitrophes.

En aucun cas l'entrepreneur ne pourra utiliser la canalisation projetée comme drain. Le cas échéant, en fonction de ses méthodes constructives, et sur la base de l'essai géotechnique joint au présent dossier, il prévoira dans son offre la pose d'un drain spécifique, avec lit drainant et enrobage à l'aide d'un géotextile. Les eaux de drainage pourront être rejetées dans un réseau séparatif eaux pluviales, mais en aucun cas dans un réseau séparatif eaux usées. Dans le cas d'un réseau unitaire, le rejet est soumis à l'accord préalable du gestionnaire / pouvoir adjudicateur : en cas d'accord, le rejet ne pourra excéder 48 heures au total, au débit autorisé. Si un rejet au réseau n'est pas possible, l'entrepreneur adaptera ses méthodes constructives (remblai en matériau autocompactant, en béton de tranchée, …) ou recherchera un autre exutoire.

13.3.2 Drainage du fond de la tranchée :

Le fond de fouille doit être maintenu hors d'eau afin de garantir une pose et un compactage irréprochable dans la zone de pose. Des mesures telles que pose de géotextiles seront prises pour éviter l'introduction de fines dans le système de drainage. A la fin de la mise hors d'eau, les conduites de drainage seront obstruées par tronçons. L'action drainante du sol et de la zone de pose pourra au besoin être évitée par la mise en place ponctuelle de verrous étanches en béton ou en sol étanche.

13.4 - Blindages

13.4.1 Type de blindage

L'entrepreneur définit les types de blindage conformément aux éléments géotechniques figurant ou joints, le cas échéant, au présent CCTP et conformément à l'article V.6.3 du fascicule 70 - titre I.

Les réparations des torts et dommages qui résulteraient de l'utilisation de blindages inadaptés au soutènement des fouilles, compte tenu des éléments et préconisations de l'étude géotechnique, seraient 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'étaiement, l'entrepreneur doit en demander l'accord au pouvoir adjudicateur.

En dérogation à l'article V.6.1 du fascicule 70 – titre I, le blindage sera rémunéré dans les positions du bordereau des prix rémunérant les terrassements (tranchée, fouille, …).

13.4.2 Mode de retrait de blindage

Précisé par l'entrepreneur lors des études d'exécution

13.5 - Pose des tuyaux

La pose des tuyaux est conforme aux stipulations du fabricant de tuyaux et aux articles V.7.3 et V.11 du fascicule 70 - titre I. Elle est réalisée d'aval en amont

L'entrepreneur assure un contrôle intérieur de l'alignement de la pente.

13.5.1 Mise en place des canalisations en tranchée - Canalisations gravitaires

Les tuyaux sont posés entre deux regards, en alignement droit et avec une pente régulière.
La pente moyenne des canalisations entre deux regards ne peut différer de plus de 4/10 000 par rapport à la pente projet, le nivellement du fil d'eau des regards ne pouvant différer de plus ou moins 5 mm par rapport aux cotes projet. La pente d'un élément de canalisation ne pourra en tout point différer de plus de 1 mm/m de la pente projet (données par les pièces du marché). ***Aucune contre-pente ni flache (dépression) ne sera admis.***
En cas de non-respect des pentes prescrites, le maître d'œuvre décide souverainement des mesures qui s'imposent.

Il appartient à l'entrepreneur de contrôler au titre du contrôle interne le nivellement de chaque tronçon aux extrémités et en son centre par l'extérieur (nivellement de la génératrice supérieure extérieure).

Il ne doit pas être laissé à l'intérieur des tuyaux de sable, graviers ou gravats. Les éléments de canalisations laissés en attente doivent être obturés avec un bouchon préfabriqué à joint automatique résistant à la pression des essais d'étanchéité à l'eau.

13.5.2 Lit de pose

L'épaisseur du lit de pose sera au minimum de 0.10 m au-dessous de la génératrice inférieure extérieure du tuyau, (hors collerette), sauf prescription différente de l'étude de sol si elle existe. Le fond de fouille doit être soigneusement dressé d'après la pente du profil. Il ne doit pas être ameubli ; en cas d'ameublissement accidentel, il y lieu de rétablir la portance initiale par compactage ou par d'autres moyens.

Le matériau constitutif du lit de pose aura une granulométrie qui ne pourra dépasser à 20 mm en respectant les conditions minimales suivantes :

- pourcentage de sable (0.02/2 mm) <15%,
- grains < 20 mm,
- coefficient d'hétérogénéité< 10.

13.5.3 Coupes de tuyaux

Les coupes de tuyaux sont réalisées conformément à l'article V.7.2 du fascicule 70 - titre I. Dans le cas de découpe de canalisations en amiante-ciment, la réglementation en vigueur est respectée.

13.6 - Pose des regards

La pose des regards est conforme à l'article V.7.4 du fascicule 70 - titre I. Les modalités pratiques de pose des regards sont conformes aux stipulations du fabricant de regards.

Les regards seront disposés à chaque changement de direction, diamètre, pente et aux jonctions de canalisations secondaires. Ils serviront également d'accès de maintenance.

Changement de direction pour regards (sauf préfabriqués, avec cunette façonnée en usine), sauf indication contraire des pièces du marché :

DN ≤ 500 mm : le rayon de courbure mesuré à l'axe de la canalisation sera d'au moins deux fois le diamètre de la canalisation arrivant sur l'ouvrage,

500 mm <DN < 1200 mm : le rayon de courbure sera d'au moins 3 fois le diamètre de la canalisation entrante.

1200 mm ≤ DN : le rayon de courbure sera d'au moins 4 fois le diamètre de la canalisation entrante

Tout changement de direction supérieur à 80° dans un seul regard est proscrit au-dessus du DN 500 mm.

Les éléments sont manipulés avec soin de façon à éviter les épaufrures des portées de joints, les éléments détériorés étant refusés.

Dans le cas d'un scellement de type béton armé des canalisations à la jonction d'un ouvrage, les canalisations scellées auront une longueur maximale, à partir du voile extérieur de l'ouvrage, de 0.5 fois le diamètre nominal de la canalisation. Cette longueur est plafonnée à 0.5 mètre. Cette disposition est impérative, de manière à permettre d'éventuels tassements différentiels sans mettre en péril l'étanchéité de la jonction.

Les pénétrations de canalisations non prévues à la fabrication peuvent être réalisées sur chantier par carottage exclusivement et mise en place d'un joint élastomère de type "FORSHEDA" ou équivalent.

13.6.1 Réalisation du lit de pose

La réalisation du lit de pose est conforme aux articles V.7.4 et V.11 du fascicule 70 - titre I.

13.6.2 Tolérances de pose

Les ouvrages sont posés dans le plan médian de la tranchée avec les tolérances de pose : ± 5cm.
La tolérance de pose en planimétrie de l'axe des regards est de : ± 20cm.
La tolérance altimétrique dans l'axe du regard au niveau du fil d'eau est de : ± 5% 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.

13.6.3 Cas des dalles réductrices

Les dalles réductrices sont mises en œuvre conformément aux prescriptions des fabricants.

13.7 - Pose des dispositifs de raccordement

La pose des dispositifs de raccordement est conforme à l'article V.10 du fascicule 70 - titre I.
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.

13.8 - Pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales - bouches d'égout

La pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales - bouches d'égout est conforme à l'article V.7.4 du fascicule 70 - titre I.
Les modalités pratiques de pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales - bouches d'égout sont conformes aux stipulations du fabricant.

13.8.1 Réalisation du lit de pose

La réalisation du lit de pose est conforme aux articles V.7.4 et V.11 du fascicule 70 - titre I.
L'entrepreneur veille à ce que tous les points durs existants en fond de fouille soient évacués.

13.8.2 Tolérances de pose

La position planimétrique et altimétrique de ces ouvrages doit être parfaitement en phase avec le plan d'aménagement de la voirie.

13.9 - Pose des dispositifs de couronnement et fermeture

La pose des dispositifs de couronnement et de fermeture est conforme aux articles V.7.5 et V.7.6 du fascicule 70 - titre I.
Les modalités de pose des dispositifs de couronnement et de fermeture sont conformes aux stipulations du fabricant.

13.9.1 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 nécessaires 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).

Pour les regards dont le dispositif de fermeture est situé sous la ligne piézométrique, l'entrepreneur mettra en place des tampons étanches scellés dans un massif poids en béton armé, l'ensemble résistant à une sous pression de 10 mCE.

Les tampons doivent être scellés dans la dalle de réduction par acier TOR ou tige filetée en acier inoxydable, par scellement chimique exclusivement (sauf si la dalle de couronnement intègre des dispositifs de scellement à la fabrication). Pour un tampon circulaire de DN ≤ 800 mm, le nombre de points de scellement sera d'au moins 4 en diamètre minimal de 14 mm.

Les clés de verrouillage sont posées selon la direction du collecteur principal, côté aval de l'écoulement.

En cas de pose sur dalle de répartition flottante, l'entrepreneur procède, préalablement à la mise en place de la dalle, à un compactage particulièrement soigné de qualité Q2 aux abords du regard.

13.9.2 Tolérances de pose

Les tolérances de pose en altimétrie sont de : **0,5 cm** (5 mm).

13.10 - Contrôle de la pose à l'avancement

Dans le cadre de son contrôle intérieur, l'entrepreneur produira un profil en long de réalisation (tuyaux et regards) des travaux de pose. Ce profil sera mis à jour en temps réel et tenu à la disposition du maître d'œuvre. Au minimum, il sera transmis au maître d'œuvre une fois par semaine.

Dans le cas où cette disposition ne serait pas appliquée, l'entreprise se verra appliquée une pénalité égale à celle opérée lors du défaut de remise des documents d'exécution, telle que définie au CCAP.

13.11 - Pose des géotextiles

La pose des géotextiles est conforme à la norme G 38-060 et à l'article V.7.3 du fascicule 70 - titre I.

La pose des géotextiles ne peut intervenir que si l'état du support est jugé satisfaisant. Le déroulage doit permettre la bonne exécution des opérations d'assemblage.

Les géotextiles assurant le rôle de séparation sont assemblés par simple recouvrement. La largeur de chevauchement est déterminée en fonction de la déformabilité du sol-support et sera au minimum de 0.50 m.

La pose des nappes doit tenir compte du mode de déversement des matériaux, elles doivent être recouvertes rapidement après leur déroulement sur le site.

13.11.1 Géotextile de filtration (drainage) et 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.

13.11.2 Géotextile ayant une fonction de renforcement de sol

Les modalités pratiques de pose des géotextiles sont conformes aux stipulations du fabricant des géotextiles et à la norme G 38-063.

13.12 - Ouvrages coulés en place

13.12.1 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 - titre I.

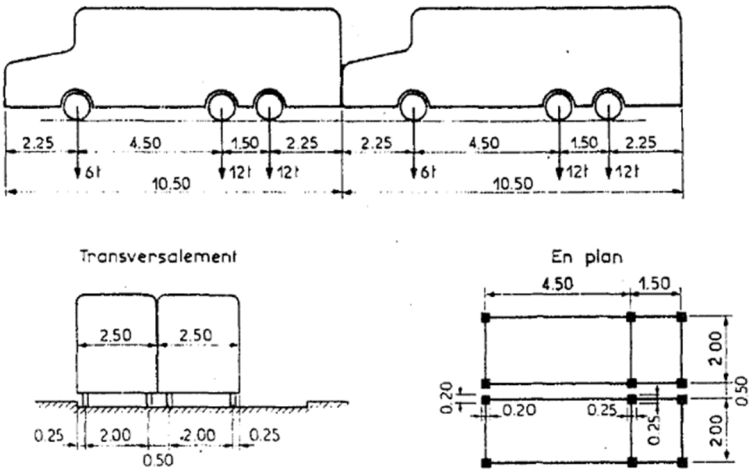
13.12.2 Prescriptions et essais

Les tolérances en X, Y et Z des ouvrages coulés en place sont les tolérances en X, Y et Z des ouvrages préfabriqués.

13.12.2.1 Charges d'exploitation des ouvrages / Niveau nappe

Les ouvrages devront être conçus pour résister aux sollicitations résultant des combinaisons les plus défavorables : ouvrage vide, nappe haute (PHE) ou défavorable et ouvrage plein, nappe basse (voir rapport géotechnique joint). En cas d'absence et de non précision de la cote PHE, celle-ci sera égale à la cote chaussée finie au droit de l'ouvrage considéré.

Ils seront prévus pour résister au passage d'une succession de véhicules de type Bc de 30 T (ancien système Bc) selon la disposition suivante :



13.12.2.2 Calculs justificatifs des ouvrages

Prescriptions particulières :

- Pour les ouvrages au contact ou contenant de l'eau, l'étanchéité sera de classe **1** (selon Eurocodes), y compris les dalles supérieures des ouvrages.
- Les calculs tiendront compte des contraintes liées aux risques sismiques éventuels s'appliquant à la zone d'implantation des ouvrages projetés. La catégorie d'importance (selon Eurocodes) retenue est : **1**.
- L'épaisseur minimale des radiers, coupoles, dalles de couverture est fixée à vingt centimètres (20 cm) - (à déterminer après calcul selon Eurocodes pour la classe d'étanchéité retenue).
- L'épaisseur minimale des voiles et parois verticales est fixée à 20 cm (à déterminer après calcul selon Eurocodes pour la classe d'étanchéité retenue).
- Le recouvrement minimal des armatures en tout point sera calculé suivant selon Eurocodes pour la classe d'étanchéité retenue compté à partir de l'arête extérieure des armatures.
- Le ferraillage minimal des parois, radiers, coupoles, dalles de couverture sera constitué par des aciers à haute adhérence définis au présent C.C.T.P. et à justifier selon les Eurocodes en vigueur pour la classe d'étanchéité retenue (diamètre, espacements horizontal et vertical sur chacune des deux).
- La composition des bétons devra être adaptée à l'utilisation projetée (résistance accrue à l'érosion s'il y a une hauteur de chute d'eau par exemple).
- Les dispositions constructives respecteront le CCTG Fascicule 74.
- La contrainte de toute partie au sol sera déterminée en fonction des renseignements fournis dans le rapport d'étude géotechnique joint ; elle ne pourra en aucun cas excéder zéro virgule deux méga pascals (0,2 MPa). Dans tous les cas, l'entreprise, dans le cadre des études d'exécution justifiera la valeur retenue en fonction des tassements admissibles.

Le lestage des ouvrages sera déterminé en fonction de la cote des plus hautes eaux. L'entrepreneur aura pour information le rapport de sol, il pourra à son initiative consulter les services compétents (DREAL, DDT, etc.) afin d'apprécier au mieux les sujétions de réalisation qui découlent des spécificités hydrogéologiques et géotechniques de ce chantier. En cas de lestage par ancrage dans le sol, l'entrepreneur sollicitera à ses frais l'avis d'un géotechnicien agréé par le maître d'œuvre ainsi que celui de son bureau d'étude Béton Armé.

Si des portiques de levage ou des potences sont prévues, le support de fixation (dalle, plot,) et le scellement seront dimensionnés de telle sorte à assurer leur tenue lors de la manœuvre de la charge maximale autorisée au maximum de la portée.

13.12.2.3 Dessins d'exécution des ouvrages

Les dispositions de l'article 2 du fascicule 65 du C.P.C. se cumulent et sont complétées comme suit. Les dessins d'exécution devront préciser :

le recouvrement des armatures,
les armatures laissées en attente au droit des reprises de bétonnage,
la distribution des joints de coffrage,
les dispositions envisagées en cas d'arrêt inopiné de bétonnage dans les différentes parties de l'ouvrage,
l'enrobage des armatures,
le numéro repère, la forme, la longueur et le diamètre de chaque barre d'acier ainsi que la nuance,
les angles aigus, voire droits, dans les zones exposées seront chanfreinés.

Chaque plan de ferraillage sera complété par une liste récapitulative d'aciers,

13.12.2.4 Essais

L'entrepreneur propose lors de la période de préparation un programme de coulé. Sur la base de ce programme, le maître d'œuvre assisté du contrôleur technique s'il existe, définit un programme d'échantillonnage. L'entrepreneur mettra alors à disposition du pouvoir adjudicateur et de son laboratoire d'essai les échantillons prévus et avisera dans les 24 heures le laboratoire de la disponibilité des éprouvettes.

Les essais sont conformes aux normes suivantes :

NF P 18-404 : essais d'études, de convenance de contrôle - confection et conservation des éprouvettes
NF P 18-406 : essais de compression
NF P 18-407 : essai de flexion
NF P 18-408 : essai de fendage
NF P 18-451 : essai d'affaissement (essai au cône d'Abrams)

Les essais sont réalisés par un laboratoire d'essai agréé par le pouvoir adjudicateur.

13.12.3 Revêtement des ouvrages coulés en place

Les faces intérieures des ouvrages sont lisses et étanches. Aucun ragréage ne sera toléré avant accord écrit préalable du maître d'œuvre. Un ponçage sera systématiquement préféré.

13.12.4 Liaison avec les tuyaux

La liaison avec les tuyaux préfabriqués se fait par l'intermédiaire d'éléments préfabriqués adaptés aux natures des conduites, selon descriptif du bordereau des prix.

13.13 - Remblayage et compactage

L'entrepreneur assure un contrôle intérieur du remblayage et du compactage.
Le contrôle extérieur du compactage est réalisé conformément au chapitre VI du fascicule 70 - titre I.
L'entrepreneur peut réétalonner son matériel de contrôle de compactage lors des passages du laboratoire venant réaliser les contrôles extérieurs.
Un grillage avertisseur conforme à la norme NFT 54 080 de couleur marron, de largeur 0,30 m est obligatoire sur :

- Les branchements particuliers et les raccordements d'assainissement pluvial de chaussée quelle que soit la profondeur de la canalisation.
- Les collecteurs principaux de hauteur de remblai inférieure à 2 mètres.

Le grillage avertisseur est installé à 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation et **sur une largeur équivalente à l'emprise extérieure de la canalisation**.

Le remblayage doit garantir la stabilité du réseau enterré et celle des terrains adjacents, ainsi que la réutilisation de la surface à l'état initial. Le remblayage s'effectue au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Le remblai est mis en place par couches successives et compactées au fur et à mesure à l'aide d'engins appropriés. Les blindages seront retirés au fur et à mesure du remblaiement et les vides soigneusement comblés.

Un bouchon étanche, par tronçon de canalisation ou tous les 50ml, sera réalisé sur toute la largeur de la fouille et allant du fond de fouille jusqu'à la basse de la structure de chaussée. Ceci dans le but de stopper la circulation d'eaux souterraines dans les matériaux de remblaie.

13.13.1 Objectifs de densification

13.13.1.1 Pour les tuyaux

Les objectifs de densification sont définis en se référant à la norme NF P 98-331 et à l'article IV.2.2.4 du fascicule 70 - titre I.

Les références sont :

- l'optimum proctor normal (OPN) pour les remblais normaux,
- l'optimum proctor modifié (OPM) pour les corps de chaussée.

Lorsque la granulométrie ne permet pas la référence à l'essai Proctor, l'objectif sera défini par la densité définie lors de l'essai de convenance, servant de référence à l'essai pénétrométrique.

- Niveau Q4 : il s'applique aux couches de la partie inférieure du remblai non sollicitées par les charges lourdes. Masse volumique sèche moyenne de la couche : 95% de la masse volumique de référence à l'OPN
- Masse volumique en fond de couche : 92% de la masse volumique de référence à l'OPN
- Niveau Q3 : il s'applique aux couches de la partie supérieure du remblai subissant les sollicitations dues au trafic. Masse volumique sèche moyenne de la couche : 98.5 % de la masse volumique de référence à l'OPN
- Masse volumique en fond de couche : 96 % de la masse volumique de référence à l'OPN
- Niveau Q2 : il s'applique aux couches d'assise de la chaussée.
- Masse volumique sèche moyenne de la couche : 97 % de la masse volumique de référence à l'OPM
- Masse volumique en fond de couche : 95% de la masse volumique de référence à l'OPM

Les conditions de mise en œuvre (épaisseur des couches, matériels de compactage, nombre de passes) permettant d'atteindre les niveaux désirés sont définies à partir de l'identification géotechnique du matériau de remblai et confirmées si nécessaire lors de la réalisation de l'essai de convenance.

En cas de pose :

- sous espace vert, l'épaisseur minimale de la couche en classe Q4 est de 1 à compter de la génératrice supérieure du tuyau,
- sous trottoir ou accotements, l'épaisseur de la couche de remblai supérieure, en classe Q3, sera d'au moins 0.15 mètres.

13.13.1.2 Pour les regards

Les objectifs de densification sont identiques à ceux définis pour les tuyaux.

13.13.2 Assise de la canalisation et remblai de protection (enrobage)

L'objectif de densification est Q4.

Après la pose de la canalisation, le matériau d'enrobage défini plus haut est "poussé" sous les flancs de la canalisation et compacté manuellement de façon à constituer une assise isotrope.

L'opération d'enrobage ne doit pas endommager une éventuelle protection extérieure. Pour obtenir un compactage correct, il faut que la tranchée soit maintenue hors d'eau.

Afin d'éviter l'entraînement des fines du terrain environnant, un géotextile anti-contaminant de type "non tissé" (poids surfacique d'au moins 200 g/m^2) sera disposé préalablement en fond de fouille afin d'envelopper totalement le matériau constitutif de l'enrobage.

Les matériaux d'enrobage seront compactés manuellement ou avec des engins légers de part et d'autre de la canalisation jusqu'à une hauteur de 0,15 m au-dessus de l'extrados.

L'entrepreneur précisera sur une fiche annexée à la soumission, la qualité des matériaux, le type de matériel, le mode opératoire pour le compactage dans la zone de pose et dans la zone de remblai.

L'opération de compactage ne provoquera pas de déviation latérale de la canalisation. Il convient éventuellement de remblayer et de compacter simultanément de part et d'autre de la canalisation. Les tuyaux légers sont à maintenir à leur niveau au cours de l'enrobage. La compacité du sol admise dans les calculs statiques est à réaliser effectivement dans la zone de pose. La preuve doit éventuellement pouvoir être fournie (par ex. par mesure de la densité Proctor ou par essai au pénétromètre).

Dans les cas particuliers ne permettant pas un compactage normal (tranchée étroite), lorsque l'on ne dispose pas de sol adéquat pour la zone de pose ou lorsque la répartition des charges doit être améliorée, la canalisation peut être enrobée partiellement ou totalement de béton.

13.13.3 Matériel de compactage :

L'entrepreneur devra indiquer en début de chantier la nature du matériel de compactage qu'il envisage d'utiliser sur le chantier (marque, type, classement selon référentiel SETRA/LCPC).

En fonction de l'atelier de compactage ainsi défini (matériel et matériau), l'entrepreneur exécutera le remblaiement conformément à la norme NFP-98.331, aux prescriptions définies dans le présent CCTP et aux recommandations du "Guide technique de remblayage des tranchées et réfections de chaussées" - SETRA/LCPC de mai 1994.

13.13.4 Planches d'essai - Épreuve de convenance

Conformément à l'article V.11 du fascicule 70 - titre I, une (des) épreuve(s) de convenance est (sont) réalisée(s) par l'entrepreneur à l'ouverture du chantier et en présence du maître d'œuvre sur un (des) tronçons. Un procès-verbal sera alors émis décrivant la méthode constructive de l'entrepreneur validée par cette(ces) épreuve(s).

13.13.5 Cas des matériaux auto compactants liés

Les modalités de mise en œuvre des matériaux auto compactants liés sont conformes aux stipulations du fabricant des matériaux auto compactants liés.

L'entrepreneur assure un contrôle intérieur de la mise en œuvre des matériaux auto compactants liés.

13.14 - Exécution des travaux spéciaux

13.14.1 Travaux par fonçage

L'exécution des travaux par fonçage est conforme à l'article V.9.1 du fascicule 70.

La méthode utilisée pour le fonçage tiendra compte de la nature du sol, du type de conduite à poser et de son diamètre.

13.14.2 Travaux par forage

Sans Objet

13.14.3 Pose de canalisation en élévation

Sans Objet

RESEAUX SECS

13.15 - Normes et documents de références

13.15.1 Généralités

D'une manière générale, les équipements et les installations devront être réalisés suivant les règles de l'art et devront répondre aux prescriptions et spécifications des normes NF – EN 40 et des textes réglementaires français, en particulier aux documents précisés ci-après.
En cas de contradiction entre différents normes et réglementations, c'est le texte le plus restrictif qui sera appliqué.
En cas de modification de la réglementation, les textes en vigueur au moment de la signature du marché feront foi.
Si, pour un matériel déterminé, il n'existe pas de réglementation particulière, le titulaire proposera au maître d'œuvre le matériel qu'il jugera approprié et lui remettra toutes justifications permettant d'apprécier la bonne qualité de ce matériel (procès-verbaux d'essais, références, etc.).

L'acceptation d'un matériel par le maître d'œuvre ne pourra pas avoir pour effet de dégager le titulaire de ses responsabilités.

13.15.2 Équipement électrique

Liste GENERALE des documents techniques applicables

Indice	Titre du document
NF A 35-015, NF A 35-016, NF A 35-501	Produits en fonte et en acier- qualités
NF A 49-115, NF A 49-145	Tubes et produits tubulaires en fonte et en acier
NF A 50-411	Métaux et alliages non ferreux
NF A 91-450	Revêtements métalliques
C11-001, NF C 11-201, NF c 14-100, NF C 15-100, NF C 17-200, UTE C 18-513, UTE C 18-515, UTE C 18-520	Installations électriques
NF C 32-111, NF C 32-321, NF C 32-322	Conducteurs nus et isolés
NF C 42-710	Mesure-commande-régulation
NF C 61-501, NF 61-503, NF C61-550, NF C 68-171	Appareillage-matériel d'installation
NF C 71-003, NF C 71-120, NF C 71-212, NF C 71-213, NF C 71-214, NF C 71-215, NF C 71-220, NF C 71-220, NF C 72-211, NF C 72-212, NF C 72-213	Matériel utilisant l'énergie électrique
NF P 97-101, NF P 97-401, NF P 97-402, NF P 97-403, NF P 97-404, NF P 405, NF P 407, NF P 408	Bâtiment et génie-civil- Travaux extérieurs

Liste des documents techniques à transmettre après commande

Planning

Les plannings prévisionnels généraux et les plannings détaillés, tels que ceux relatifs aux études, à l'approvisionnement, à la fabrication en usine, aux essais sur le site …, définissent les tâches par leur nature, leur durée, leur dates de début et de fin d'exécution et le lieu où elles sont réalisées, articulés autour des dates clefs ; les listes des documents indiquent les documents à fournir, leur date de remise au maître d'ouvrage et la date prévisionnelle d'engagement de l'opération correspondante.

Notes techniques

Ces notes peuvent être très diverses suivant leur objet et leur but : notes explicatives de choix, notes techniques et de calcul, note de fonctionnement.
Ces notes sont établies selon un plan faisant ressortir, en particulier les points suivants (dans l'ordre) :

- Résumé,
- Objet de la note,
- Données de base,
- Hypothèses, données d'entrée et méthodes de calcul, analyse ou modes opératoires,
- Résultats et leur discussion,
- Conclusion (schémas et plans explicatifs),
- Références.

Spécification d'équipement

La spécification d'équipement constitue la pièce technique pour une sous-traitance. Elle spécifie les caractéristiques du matériel et ses performances dans les conditions imposées et indique les contrôles et essais permettant de s'assurer de son respect.

la notice de montage

Elle doit préciser les conditions à respecter, les moyens, le montage proprement dit, les opérations à effectuer après montage, la liste des opérations de montage et de contrôle.

la notice de montage

Le rapport de fin de montage définit l'état mécanique « initial », avant mise en service.

Procès-verbal de récolement

Il fixe la date de montage, recense les réserves et donne les dates prévisionnelles de levée des réserves.

Procédure d'essai (COMPRENANT les fiches d'essai)

Une procédure est établie pour chaque essai différent ; elle ne décrit pas à pas la méthode d'exécution de l'essai concerné, les moyens à mettre en place en matériels et personnels, les opérations élémentaires et les résultats attendus. Sa présentation doit permettre de l'utiliser directement pour l'établissement du procès-verbal d'essai. Ce sont des fiches d'essai dûment remplies.

Procès-verbaux d'essai

Ce sont les documents contractuels concourant aux opérations de recette.
Ils fixent les dates de fin d'essais en usine, recensent les réserves et donnent les dates prévisionnelles de levées des réserves.

Rapports d'essai

Les rapports d'essai sont établis par matériel.

Rapport de fin de fabrication

Les rapports de fin de fabrication sont établis par matériel.

Procès-verbaux de contrôle et essais sur le site

Ces procès-verbaux sont établis par l'entreprise ou le maître d'œuvre. Selon les prescriptions.
Ils comportent en annexe le résultat du contrôle, la comparaison avec les valeurs spécifiées en cas d'écarts et tous les certificats, analyses et mesures.

Documents de conduite et d'exploitation

Documents de maintenance

13.16 - Alimentation générale

Raccordement sur un coffret EP/GTC existant :

- Dégagement en pied de coffret pour le passage des fourreaux,
- Raccordement sur les protections existantes,
- L'équilibrage des phases,

- Le repérage des câbles.

-

Equilibrage des phases :
Suite aux modifications et compléments sur les réseaux existants, l'entreprise devra rééquilibrer les phases dans les coffrets existants.
Fourniture, pose et raccordement :
Le présent marché devra la fourniture, la pose et les raccordements des armoires de commande d'éclairage public.

13.17 - Base d'établissement du projet

Les prestations du titulaire du marché comprennent :

- La fourniture, la pose ou la construction en place des supports, luminaires et accessoires, des conducteurs, des branchements, le raccordement au réseau de distribution publique ou aux points de livraison de l'énergie,

- La fourniture et la pose des ouvrages annexes ou spéciaux prévus au projet (appareillage de commande et télécommande, de protection et de comptage, poste d'allumage, relais récepteurs).

- L'exécution des travaux complémentaires nécessaires à la réalisation du réseau,

- Le transport aux dépôts des matériaux ou aux décharges suivant les indications du maître d'ouvrage, ainsi que, éventuellement, l'apport des matériaux de remplacement.

Elles comprennent également la mise en service de l'installation, l'exécution des essais en cours de travaux et l'exécution des essais de réception.
Il n'est pas fixé de niveau d'éclairement minimal ni d'indice d'uniformité ou de confort. Toutefois, l'entreprise devra assurer le réglage des appareils afin d'optimiser l'éclairement.
L'entrepreneur est libre de proposer toute marque et type de son choix sous réserve de respecter, en tous points, le présent CCTP.
En ce qui concerne les résultats photométriques, les prestations du titulaire comportent l'établissement du projet d'exécution et la détermination des points particuliers. Les résultats photométriques devront être conformes aux recommandations de l'AFE et aux normes en vigueur.
En basse tension, la chute de tension maximale admissible sera :

- En régime établi 3%.

- En régime de démarrage 5%.

13.18 - Gaines pour passage de câbles électriques

Elles seront de type TPC N (électricité) en polyéthylène, annelées extérieures lisses intérieures avec fil de tirage, équipées de manchons crantés et conformes à la norme NF EN 50086-2-4. Leur mise en place ainsi que le raccordement aux chambres de tirage est à la charge du présent lot.

Ils seront livrés en couronne. Les fourreaux livrés en barres de longueur 6 m sont exclus.

Le stockage sera réalisé de manière à éviter toute exposition prolongée au soleil ou source de chaleur. Le stockage sera réalisé conformément à la norme NF T 54-018.

Le diamètre des fourreaux devra tenir compte des impératifs suivants :

- le pourcentage d'occupation du fourreau ne doit pas dépasser 30 % ;
- la possibilité de tirer plusieurs câbles dans le même fourreau ;
- le sous-tubage.

La couverture au-dessus de la génératrice supérieure de la gaine sera d'au moins 90 cm sous chaussée et 60 cm sous trottoirs. L'enrobage sera constitué par un sable concassé sur une hauteur d'au moins 10 cm à partir de la génératrice supérieure, le lit de pose aura une épaisseur de 10 cm et sera parfaitement dressé et compacté. Un dispositif avertisseur en grillage plastique sera placé à 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la gaine, il aura une largeur de 30 cm minimum et sera de couleur verte pour les réseaux télécommunications (comme pour la gaine) et de couleur rouge pour les réseaux électriques. Aux arrivées dans les chambres de tirage l'enrobage est remplacé par un béton de type C20/25.

13.19 - Câbles de mise à la terre

La mise à la terre des différents équipements est du type mise à la terre par circuit "équipotentiel".

Tous les éléments métalliques tels que candélabres, chemins de câbles…, sont mis à la terre, en étant raccordés au circuit de terre.

Ce circuit de terre est concrétisé par un câble cuivre nu de section supérieure ou égale à 25 mm^2, conforme à la nonne NP C 32-017 de janvier 1994, posé en fond de fouille en pleine terre ou sous tube lors des remontées dans les massifs, afin qu'il ne soit pas en contact direct avec le béton.

Il sera réalisé des liaisons entre toutes les masses métalliques du réseau et le cuivre nu du V.R.D. existant, accessible au niveau des chambres de tirage.

Toutes les liaisons avec le circuit principal (câble cuivre nu en fond de fouille) seront réalisées à l'aide de **2 "C"** à sertir, type SIMEL.

Le circuit principal existant est raccordé en amont à la terre principale des armoires d'éclairage existante. Les liaisons secondaires seront créées de préférence depuis les chambres de tirage jusqu'aux candélabres ; en l'absence de chambres proches, elles seront créées en pleine terre à proximité des mats.

Après le contrôle des fourreaux, il sera mis en place dans chaque alvéole, un fil de pré aiguillage en nylon Ø > $4/10^{ème}$, résistant à un effet minimal de traction de 100 daN.

Dans chaque chambre de tirage, le fil dépassera de 1,00 m et sera fixé à l'intérieur de la chambre.

13.20 - Câbles d'éclairage

En cuivre à isolant P.R.C. répondant à la spécification U 1000 R 02 V.
Les câbles d'éclairage public sont posés sous fourreaux en polyéthylène de diamètre 63 mm sur toute leur longueur. La mise à la terre des candélabres est réalisée par un câble de terre en cuivre de section 25 mm^2 reliant tous les candélabres.
Les câbles situés dans les candélabres entre le coffret de raccordement et le luminaire sont de la série U 1000 R02V avec des conducteurs de section adaptée.
Les sections sont définies au bordereau des prix de manière indicative, l'entrepreneur définira les sections effectivement nécessaires à l'aide des études d'exécution.

13.21 - Chambres de tirage

Préfabriquées en béton et conforme à la norme NF P 98 050, équipées de tampon de classe de résistance adaptée (B 125 sous espaces verts, C250 sous trottoirs, D 400 sous chaussée), cadres scellés et conforme à la norme EN 124. Elles seront munies d'un puisard pour l'évacuation des eaux d'infiltration éventuelles. Elles seront posées sur un lit de béton de type B20, le remblai périphérique et le compactage sont

conformes aux dispositions citées dans le présent CCTP. Les gaines doivent être coupées au ras des faces intérieures des chambres et obturées par des dispositifs appropriés. A l'extérieur des chambres, l'enrobage en grave des gaines est remplacé par du béton type béton de propreté.

13.22 - Géométrie des ouvrages

L'Entrepreneur trouvera, dans l'ensemble des plans joints, les éléments permettant d'assimiler le projet.
Toutefois, il a, à sa charge, les calculs sur le tracé des différents réseaux secs, et notamment au niveau des croisements avec les autres réseaux.
Le levé final du projet sera inclus dans le prix de récolement.

13.23 - Ensemble Mâts et projecteurs

La fixation du mât IPN sur le massif de scellement est réalisée en interposant un dispositif d'isolement et de réglage de la verticalité en caoutchouc synthétique type Peplic ou équivalent. En alternative, la verticalité peut être réglée grâce aux écrous et contre écrous. Dans ce cas une chape en mortier sans retrait doit absolument être intercalée entre la plaque de base et le massif de fondation.

Les écrous et tiges devront être graissés et munis de capuchons en polyéthylène comportant une bague intérieure renforcée et munis d'une lèvre large et souple en partie basse pour assurer l'étanchéité avec la semelle du mât (type Kaptige ou équivalent).

La fourniture et pose d'un boitier de connexion de classe II IP 44 IK 08 comprenant les bornes de raccordement IP2X, les rails DIN, les tétines d'isolation pour tête de câble. Le boitier dispose d'une fenêtre transparente manœuvrable pour le changement du dispositif de protection. Le prix comprend également les câblages entre les bornes de raccordement et dispositif de protection, le montage du boîtier dans le mât.

Les projecteurs auront un dispositif de protection électrique permettant d'assurer la coupure du point lumineux lors d'une intervention et la protection contre les contacts indirects et les courts circuits. Le dispositif est à intégrer dans le boîtier de connexion de classe II rémunéré par une position spécifique. La fourniture et pose de projecteurs, avec lampe et appareillage d'alimentation incorporé, le raccordement des câbles. Y compris toutes sujétions de pose et de remise en état des façades. Mise en place sur toiture ou façades avec toutes sujétions réglementaires.

Les projecteurs encastrés auront une protection IP67, énergie aux chocs IK08, corps en fonderie d'aluminium, collerette aluminium, y compris fourniture et mise en place du pot d'encastrement sur couche de drainage en gravier (épaisseur 30 cm), connexion du câble d'alimentatio

13.24 - Provenance relative des fournitures

Les luminaires doivent résister, dans les conditions normales d'utilisation pour lesquelles ils sont prévus, à l'action corrosive pouvant résulter des agents extérieurs et intérieurs.
Les réflecteurs qui sont réalisés en aluminium sont traités par oxydation anodique de classe 5 pour les luminaires fermés suivie d'un colmatage soigné ou tout autre traitement de surface présentant les mêmes garanties de protection.
Les réflecteurs peuvent également être réalisés à partir de matériaux rendus réfléchissants par dépôts d'aluminium très pur. La couche réfléchissante devra être protégée par un revêtement transparent approprié donnant des garanties analogues aux traitements décrits ci-dessus.

Pour les luminaires du type fermé, les systèmes de fermeture doivent assurer la sécurité du maintien en position fermée ainsi qu'en position ouverte.
Les degrés de protection des luminaires sont conformes à la norme NF C 17-200.

Le titulaire remplace à ses frais (fournitures et main d'œuvre de remplacement comprises) toutes les lampes du premier équipement, défaillantes avant 4 000 heures de fonctionnement et au plus avant un an.
La durée d'utilisation des lampes sont comptées à partir de leur mise en service effective constatée contradictoirement. Si tel n'est pas le cas, c'est la date de réception qui sera prise en compte.

13.25 - Prescriptions relatives aux conducteurs et à leurs accessoires

Le réseau des installations à réaliser sera de type suivant :

- Réseau BTA triphasé + neutre 400V/ 230V,
- Distribution en enterré sur toute sa longueur,
- Les installations auront pour origine un comptage BTA situé dans le poste public BT,
- Les luminaires seront alimentés sous une tension de 230V monophasé,
- Les câbles seront installés dans les fourreaux prévus par l'entrepreneur du lot enfouissement des réseaux.
- Il sera établi une liaison équipotentielle générale constituée du câble nu en cuivre 25 mm2 par pose en fond de tranchée,

Le régime du neutre sera le TNS
Les câbles seront posés sous fourreau et seront de la série U 1000 RO2V.
Les matériels de raccordements répondent aux caractéristiques suivantes :

- Les matériels tels que boîtes de jonction, de coupure, de dérivation, d'extrémité doivent être adaptés au type de câble choisi. Ils seront de type AGU-ABEL ou similaire,

13.25.1 Mât IPN :

Mât support de projecteur en acier galvanisé
Type : IPN
Hauteur : 8200mm
Dimension : 240x230mm
Semelle : 500x500mm
Entraxe de fixation : 300x300mm
Deux trous diamètre : 22mm pour le passage des câbles.
Hauteur : 7075mm
Quatre trous diamètre : 12mm , pour la fixation du support de projecteur
Nombres de porte de visite : 2 . Fermeture des portes par deux vis anti-vandale.
-1er porte de visite : passage de câble et raccordement
Hauteur : 350mm
Dimension : 400x230mm
-2eme porte de visite : câblage des projecteurs
Hauteur : 6875mm
Dimension : 400x230mm
Enjoliver cache câble en acier galvanisé soudé sur IPN
Dimension : 8200x230mm .
Avec fermeture en top.

Support de projecteur en acier galvanisé
Epaisseur de 3mm .
Dimension : 850x100x100mm
Fixation avec 4 boulons/Rondelles/Ecrous et contre écrous diamètre : 10mm.
Porte de visite pour accès à la fixation des projecteurs et a la fixation sur l'IPN
Deux trous diamètre 8mm pour la fixation des projecteurs.
Deux trous diamètre : 22mm pour le passage des câbles
Ensemble avec thermolaquage RAL au choix.
Transport et conditionnement en deux parties (IPN et support projecteur)

13.25.2 Borne lumineuse BEGA 88361K4 ou équivalent :

Description du produit :
Luminaire à LED fabriqué en fonderie d'aluminium et acier inoxydable.
Lentille de Fresnel optique circulaire en verre clair.
Joint silicone.
Diffusion d'éclairage unilatérale sur 180°.
Luminaire avec contre-plaque pour fixation sur un massif de fondation ou sur une pièce à enterrer
Contre-plaque avec 3 trous de fixation ø 9 mm · situés à 120° · sur un cercle ø 132 mm 2 presse-étoupes internes avec joint conique de serrage, joints et bouchons pour branchement en dérivation pour câble de raccordement de ø 9 - 15 mm max. 3 × 2,5@
Connecteur embrochable
Bornier 2,5@
Raccordement de mise à la terre
Bloc d'alimentation LED
220-240 V x 0/50-60 Hz
DC 198-280 V
Classe de protection I
Degré de protection IP 67 Etanche à la poussière et protégé contre l'immersion momentanée
Résistance aux chocs mécaniques IK06 Protection contre les chocs mécaniques < 1 joule

Durée de vie des LED
Température ambiante t_a = 25 °C
– à 50.000 h: L 80 B 10
– à 170.000 h: L 70 B 50
Température ambiante max. t_a = 40 °C
– à 50.000 h: L 80 B 10
– à 100.000 h: L 70 B 50

Lampe :
Puissance raccordée du module 25,3 W
Puissance raccordée du luminaire 29 W
Température de référence t_a = 25 °C
Température d'ambiance $t_{a\,max}$ = 40 °C

88 361 K4 :

Marquage des modules	LED-0430/840
Température de couleur	4000 K
Indice de rendu des couleurs	R_a > 80
Flux lumineux du module	3090 lm
Flux lumineux du luminaire	396 lm

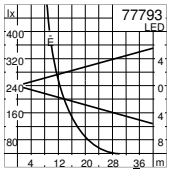
Rendement lum. d'un luminaire 13,7 lm / W
Température ambiante t_a = 15 °C
- à 50.000 h: L 90 B 50
- à 200.000 h: L 70 B 50

13.25.3 Projecteur BEGA 77 793 ou équivalent :

Projecteur à LED avec raccord fileté G½. Le projecteur peut être vissé à tout raccord fileté femelle Gß selon ISO 228 du site ou des accessoires BEGA.
La technologie à LED offre à la fois longévité, rendement lumineux optimal et faible consommation d'énergie.

Description du produit :
Luminaire fabriqué en fonderie d'aluminium, aluminium et acier inoxydable
Verre de sécurité clair
Joint silicone
Réflecteur en aluminium pur anodisé Barillet à dispersion avec lentille optique
Intégrée Projecteur orientable sur 350°
Inclinaison -35°/+90°
Etrier de fixation avec raccord fileté G½
Longueur du filetage : 14 mm Câble de raccordement X05BQ-F 5 G 1@
Longueur de câble 1 m
Bloc d'alimentation LED
220-240 V x 0/50-60 Hz DC 175-300 V
DC Start ≥ 198 V
Gradable DALI
Une isolation d'origine existe entre le secteur et les câbles de commande
Classe de protection I
Degré de protection IP 65 Etanche à la poussière et protégé contre les jets d'eau
Résistance aux chocs mécaniques IK07 Protection contre les chocs mécaniques < 2 joules c – Sigle de conformité Prise au vent : 0,05 m²
Poids : 4,4 kg

Diffusion lumineuse :



Lampe :
Puissance raccordée du module 72,2 W
Puissance raccordée du luminaire 81,5 W
Température de référence ta = 25 °C
Température d'ambiance ta max = 30 °C

77 793 :
Marquage des modules LED-0442/940
Température de couleur 4000 K
Indice de rendu des couleurs R_a > 90
Flux lumineux du 10365 lm

module
Flux lumineux du luminaire 5480 lm
Rendement lum. d'un luminaire 67,2 lm / W

Durée de vie des LED :
Température ambiante t_a = 15 °C
- à 50.000 h: L 80 B 10
- à 275.000 h: L 70 B 50

Température ambiante t_a = 25 °C
- à 50.000 h: L 80 B 10
- à 220.000 h: L 70 B 50

Température ambiante max. t_a = 30 °C
- à 50.000 h: L 80 B 10 – à 200.000 h: L 70 B 50

Courant d'appel :
Courant d'appel : 10 A / 51 µs
Nombre maximal de luminaires par disjoncteur :

13.25.4 Plafonnier SAMMODE Géricault 100 ou équivalent :

Enveloppe :
Vasque Ø100 mm en polycarbonate satiné
Flasques d'extrémité en forme de 1/2 tore creux en inox 304L
Joints moulés en EPDM
Entrée de câble par presse-étoupe en laiton nickelé pour câble Ø5 à 14 mm (par prise débrochable en option)

Platine d'appareillage spécifique LED:
Platine d'appareillage en tôle d'acier laquéeblanche
Light mixing chamber
Dissipateur thermique en aluminium
Modules LED à haute efficacité (145lm/W)
-Durée de vie : 50 000h L80/B10
-Température de couleur : 3000K ou 4000K
-Modules changeables
-IRC > 80
Driver 220/240V 50/60Hz à sortie en courant constant intégré (disponible en version gradable

Classe électrique : Classe I
Tension d'alimentation 220/240V 50/60Hz
Résistance au feu 960°C
Protection IP66, IP68 et IP69K **Résistance aux chocs : IK10**
Température : -20°C +35°C
Flux : 2400lm à 4000lm

13.25.5 Projecteur Façade BEGA 77 749 ou équivalent :

Projecteur compact à LED avec boîte de montage pour l'installation fixe sur un mur, au plafond ou sur un pilier. La technologie à LED offre à la fois longévité, rendement lumineux optimal et faible consommation d'énergie.

Description du produit

Luminaire fabriqué en fonderie d'aluminium, aluminium et acier inoxydable
Verre de sécurité clair
Joint silicone
Réflecteur en aluminium pur anodisé
Projecteur orientable sur 350°
Inclinaison -20°/+90° Boîte de montage avec 2 trous de fixation ø 5,5 mm · Entraxe 85 mm 2 entrées de câble pour branchement en dérivation d'un câble de raccordement ø 7-10,5 mm, max. 5 G 1,5@ Bornier 2,5@ avec connecteur embrochable Raccordement de mise à la terre
Gradable DALI
Une isolation d'origine existe entre le secteur et les câbles de commande
Classe de protection I
Degré de protection IP 65 Etanche à la poussière et protégé contre les jets d'eau
c – Sigle de conformité Prise au vent: 0,05 m²
Poids : 4,8 kg

Technique d'éclairage

Répartition lumineuse symétrique-diffuse.
Angle de diffusion à demi-intensité 50°. Pour des applications d'éclairage particulières, on peut avec une lentille supplémentaire, modifier le faisceau symétrique en répartition elliptique.

77 749 :

Marquage des modules	LED-0442/940
Température de couleur	4000 K
Indice de rendu des couleurs	Ra > 90
Flux lumineux du module	10365 lm
Flux lumineux du luminaire	7627 lm

13.26 - Mode d'exécution des travaux

13.26.1 Pose des projecteurs

Le stockage des projecteurs sur la zone de travaux doit être réalisé de manière à les isoler des souillures, oxydations et chocs divers (calage bois par exemple). Il ne doit pas excéder 1 semaine.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions pour éviter de détériorer les appareils au cours des manipulations ; tout appareil détérioré par l'entrepreneur sera remplacé à ses frais.

Massif de béton

Le béton employé est conforme aux prescriptions du fascicule 63 du CCTG Travaux.
Les dimensions de la base d'un massif en béton sont égales à l'entraxe des trous de fixation de la plaque d'appui, majorée de 10 cm au minimum et ce conformément aux prescriptions constructrices pour chaque modèle.
Les tiges de scellement doivent être mises en place avant le coulage du béton.
Chaque tige de scellement doit être munie, au-dessus de la plaque d'appui, d'un écrou, d'un dispositif de blocage de cet écrou et d'une rondelle d'un diamètre approprié pour assurer un serrage efficace du candélabre.
Les parties hors massif des tiges de scellement sont soigneusement protégées par des capuchons de type Kaptige de chez SOGEXI ou équivalent avant le remblaiement en vue d'éviter la détérioration des filetages.
Une protection béton type pointe de diamant sera réalisée.
Des conduits assurent le passage des câbles dans le massif.

Mise à la terre des candélabres

13.26.2 Raccordement des conducteurs

Le raccordement des câbles d'alimentation des foyers aux conducteurs de réseau se fait au moyen de raccords mécaniques protégés contre l'oxydation, de dimensions appropriées.
Ces câbles d'alimentation doivent être pourvus d'une gaine isolante capable de résister aux intempéries.
Dans les remontées aéro-souterraines, ces câbles sont protégés mécaniquement sur la hauteur de 2.50 m hors sol.
Le raccordement des câbles d'alimentation sur les projecteurs ou sur les platines d'appareillage se fait par l'intermédiaire de coupe-circuit bipolaires.
Les systèmes de fixation des câbles d'alimentation sur les murs ou poteaux sont protégés contre l'oxydation.
Au niveau des raccordements, les câbles seront protégés contre la pénétration d'humidité par emploi de manchons thermo rétractables.
La mise à la terre des masses métalliques de l'installation doit être conforme à la norme NF C 17-200.
Le réglage des appareils d'éclairage public sera effectué avec une très grande minutie pour obtenir la meilleure répartition des luminances. Pour chaque voie nécessitant un réglage particulier, le maître d'œuvre, indiquera les modalités à respecter.
Les raccordements des connexions électriques (projecteurs, …) seront effectués par les techniciens de l'entreprise qui seront habilités conformément à la norme UTE C.18-510.
Les couleurs des conducteurs devront être respectées de l'armoire à l'extrémité de l'antenne. Il ne sera pas admis de permutation de couleur sur les borniers de raccordements. Le raccordement des lampes/projecteurs devra être réalisé de manière à équilibrer l'installation.

13.27 - Essais de réception

Les opérations de réception comportent un essai de l'installation et un ensemble de mesures qui portent notamment sur les points suivants :
Contrôles électriques :

- Un relevé des tensions,
- Un relevé des intensités sur chaque départ, ainsi que son équilibrage,
- Une vérification des dispositifs de protection,

- Un relevé des résistances des terres à l'armoire et des isolements,

- Une vérification de la continuité des liaisons équipotentielles jusqu'à l'extrémité de chaque départ, ainsi qu'un relevé des résistances de terre avec vérification du déclenchement des D.D.R en créant un courant de défaut.

Contrôle photométrique de l'installation tel que niveau d'éclairement.
Le contrôle photométrique revient à mesurer les valeurs d'éclairement conformément aux panoramas définis et fournis par le titulaire. Les valeurs d'éclairement moyen ou ponctuel indiquées sont contractuelles.
Les vérifications sont effectuées à l'aide d'un luxmètre sur les installations neuves, c'est-à-dire celles dont les luminaires sont neufs et propres et dont les lampes ont déjà fonctionné cent heures.
Les luxmètres sont conformes à la norme NF C 42-710.

SIGNALISATION HORIZONTALE

13.28 - Provenance et qualités des matériaux

Dans toutes les propositions, en complément à la fourniture des certificats d'homologation des produits certifiés pour les peintures, et les microbilles de saupoudrage, l'Entrepreneur devra spécifier les numéros et références d'homologation et droits d'usages NF des produits employés et les autorisations d'emploi pour le marquage sonore visible de nuit par temps de pluie (V.N.T.P.).
Les produits utilisés devront être homologués par le Ministère des Transports, en application de l'article 44 du Code de la Route, de l'article 113 de l'Instruction interministérielle du 22 Octobre 1963 sur la signalisation routière.
Ils devront être inscrits au répertoire des équipements de la route en vigueur.
A défaut, ils devront être inscrits sur la liste des produits certifiés NF (document ASQUER AFNOR) ou faire l'objet d'autorisation d'emploi à titre expérimental délivré par la D.S.C.R.
Les microbilles utilisées pour la réflectorisation des produits devront également être homologuées par le Ministère des Transports.
Les produits rétro réfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celles faisant référence aux produits certifiés NF EN 1436 et NF 2.
Il est rappelé qu'un produit non réflectorisé certifié NF avec adjonction de billes de verre homologuées n'est pas considéré comme un produit réflectorisé certifié NF.
Toutes les certifications devront être en cours de validité à la date de signature du marché. Les certificats correspondants seront joints à l'offre.
Les récipients contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi porteront, en plus de leur dénomination :

- le numéro d'homologation (certification) ;
- la date de fabrication ;
- le temps limite de conservation après brassage ;
- le numéro de lot ;
- les préconisations d'emplois et de stockage.

13.29 - GEOMETRIE DES OUVRAGES

L'Entrepreneur trouvera dans l'ensemble des plans joints les éléments permettant d'assimiler le projet.
Toutefois les plans d'exécution restent à sa charge.
Les marquages spéciaux (bande d'éveil et de vigilance) pour l'accessibilité aux handicapés seront conformes aux textes en vigueur, application du décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 et à l'arrêté du 15 janvier 2007.

13.30 - Mise en œuvre

Le matériel employé pour l'exécution des bandes, pour les bordures et îlots micro billes +blanc sera soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre et devra avoir les caractéristiques suivantes :

- être un engin automoteur, à conducteur porté ;
- avoir une vitesse minimale de répandage comprise entre quatre (4) km/h et dix (10) km/h pour les peintures ;
- être muni d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme des vitesses usuelles de travail. Cet indicateur peut être un compte-tours ;
- être muni d'un système mécanique de malaxage ;
- être muni d'un système de saupoudrage des billes de verre assurant l'homogénéité de la rétro réflexion sur toute la largeur de la bande peinte ;
- avoir une autonomie de travail permettant, sans rechargement, l'application des produits sur la plus grande longueur possible ;
- avoir un compresseur puissant et autonome permettant une disponibilité d'air importante pour le système de pistolage ;
- avoir un dispositif de limitation des jets de peinture permettant le réglage simple et rapide des largeurs de bande ;
- être équipé d'un dispositif efficace permettant le changement de modulation ;
- comporter dans le fondoir un système de brassage efficace et continu, ainsi qu'un régulateur de chauffe pour l'application des enduits à chaud ;
- comporter un indicateur de température du produit ;
- pouvoir réaliser les largeurs de bandes longitudinales en une seule passe. Cette exigence ne concerne pas les lignes d'effet de signaux ni les travaux spéciaux.

L'Entrepreneur procède immédiatement avant l'application du produit au dépoussiérage des parties de chaussée devant recevoir des bandes.
La rétro réflexion sera conforme aux caractéristiques portées sur le certificat NF EN 1436 et NF2. En particulier, le dosage en microbilles sera au moins égal à celui porté sur ce certificat.
Les dispositifs encastrés dans la chaussée et situés dans les surfaces à peindre seront préalablement protégés par du papier collant ou autre cache qui sera retiré après le passage de l'engin répandeur.

SIGNALISATION VERTICALE

13.31 - Provenance et qualités des matériaux

Les provenances de matériaux et fournitures autres que celles imposées par le paragraphe ci-dessous devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre dans un délai de vingt et un (21) jours ouvrables à compter de la notification de l'approbation du marché.
Les ensembles de signalisation (panneaux, supports, revêtements, peintures) doivent obligatoirement être homologués pour la signalisation de police et respecter la norme XP P 98-501 pour la signalisation directionnelle.

13.31.1 Panneaux

Les panneaux de police, de rue et panonceaux de gamme « Normal Classe 2 » seront constitués d'une face en tôle pré laquée sertie dans un profilé d'entourage en alliage aluminium cannelé d'un seul tenant. Le procédé de sertissage original donnera à l'ensemble une rigidité accrue (essai L.C.P.C.). Panneaux, en tôle laquée, avec dos RAL 7039.

13.31.2 Supports

Les poteaux recevront un chapeau inamovible pour éviter toute pénétration d'eaux pluviales.
La longueur sera adaptée au type de panneau à poser, elle permettra un ancrage dans le sol d'au moins 30 cm et une hauteur libre sous panneau d'au moins 2,20 m dans les zones piétonnes.
Les panneaux y seront fixés au moyen de colliers ou brides avec rondelles et écrous inox. Support RAL 7039.

13.31.3 Boulonnerie, fixation des panneaux de signalisation

Les boulons d'assemblage devront être des boulons en alliage d'aluminium 7 075 anodisés colmatés au bichromate de potassium et imprégnés à la lanoline. Boulonnerie RAL 7039.
Les boulons qui assembleront les pièces participant à la résistance d'ensemble de la structure devront avoir un diamètre supérieur ou égal à 12 (douze) millimètres.
Les écrous de fixation, solidaires du profil et coulissants sur le pourtour du panneau, devront permettre un montage sur tout support de signalisation traditionnel (entraxe évolutif).
Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les supports doivent permettre leur positionnement définitif par déplacement horizontal et vertical des points de fixation.
Ces fixations doivent assurer une parfaite rigidité des panneaux. Il doit y avoir un point de fixation sur chaque support, en haut et en bas de chaque panneau. Pour les panneaux formés de lattes horizontales, chaque latte doit être fixée sur chaque support. Le nu intérieur du montant des supports est placé sur le profil en travers à une distance supérieur à la flèche dynamique des glissières de sécurité métalliques.
Les panneaux de police seront adaptés aux supports standards par un système de fixation adéquat. Ils ne doivent pas comporter d'éléments traversant le revêtement côté décor.

13.31.4 Rétro-flectorisation

La rétro-flectorisation sera obtenue par application de films adhésifs rétro réfléchissants de classe 2. Les listels, symboles, textes seront obtenus par procédé de sérigraphie.

13.32 - GEOMETRIE DES OUVRAGES

L'Entrepreneur trouvera dans l'ensemble des plans joints les éléments permettant d'assimiler le projet.
Toutefois les plans d'exécution restent à sa charge.

13.33 - EXECUTION DES MASSIFS DE FONDATION

13.33.1 Fouilles

Les matériaux en provenance des fouilles seront :

- laissés en dépôt provisoire sur place (en cas de réemploi),
- évacués en décharge (autre cas).

13.33.2 Bétons et mortiers

Les massifs de fondation devront être réalisés en béton C30-37 minimum.
Le béton des massifs de fondation est coulé à pleines fouilles et mis en place par vibration.
Dans le cadre de l'application du paragraphe 8 de l'article 2 du fascicule 65 du Cahier des Prescriptions Communes, la température au-dessus de laquelle la mise en place du béton ne sera autorisée que sous

réserve de l'emploi de moyens procédés préalablement agréés par le Maître d'œuvre, est fixée à + 5 (plus cinq) degrés Celsius :
Lorsque la température, mesurée sur le chantier, sera inférieure à zéro (0) degré Celsius, le bétonnage sera formellement interdit.
L'emploi d'un accélérateur de prise à base de chlorure de sodium dans le béton entourant directement des parties d'ouvrage en alliage d'aluminium, est interdit.
Le ciment utilisé sera du CPJ ou CHF 45 et devra satisfaire à la norme NF P 15-301.
Le sable pour le béton ne devra pas contenir d'éléments dont la plus grande dimension dépasserait cinq (5) mm et son équivalent de sable ne devra pas être inférieur à soixante-dix (70).
La grosseur maximale des granulats moyens et gros ne devra pas excéder 31,5 mm (tamis).

13.33.3 Massif

Les massifs de fondation ne devront pas dépasser du sol, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques.
Pour chaque type de support, il est utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés.

Les massifs comportant des platines ne devront pas dépasser du sol (la boulonnerie enterrée sera protégée de la corrosion par une peinture adéquate, graissée et capuchonnée).
Le niveau supérieur des massifs sera arasé à - 10 cm du niveau fini de l'aménagement de surface.

Lu et approuvé par l'entrepreneur
le :.....

(mention manuscrite "lu et approuvé")
Cachet et signature