



CCTP

Terrassement - VRD

Équipe

Autumn
Patriarche.

Phase

PRO

Indice

A

Date

29.04.2024

A	Diffusion PRO	29/04/2024
Indice	Modifications	Date

PRJ	PHASE	EMET	LOT	DOC	BAT	NUM	IND
CS	PRO	IAT	VRD	DOC	TTZ	4710	A

Sommaire

ARTICLE - 1	DESCRIPTION DES TRAVAUX ET GENERALITES	8
1.1	OBJET DU PRESENT CCTP – LIMITES DE PRESTATIONS.....	8
1.2	OBSERVATIONS ET ENGAGEMENTS DES ENTREPRENEURS	10
1.3	ORGANISATION ET PREPARATION DES TRAVAUX	11
1.3.1	Direction et coordination des travaux	12
1.3.2	Démarches-DICT	12
1.3.3	Qualification et Sous-traitance.....	12
1.3.4	Réunions de chantier	13
1.3.5	Consistance du forfait	13
1.3.6	Obligations de l'entrepreneur.....	14
1.3.6.1	Dossier d'exécution	14
1.3.6.2	Conformité des ouvrages.....	14
1.3.6.3	Contraintes concernant les existants.....	14
1.3.6.4	Règlement de voirie / charte chantier faible nuisance.....	14
1.3.6.5	Eléments témoins/échantillons	15
1.3.6.6	En fin de travaux	15
1.3.6.7	Permanence et gardiennage	15
1.3.7	Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Evacuation des Déchets (S.O.S.E.D).....	15
1.4	INSTALLATIONS DE CHANTIER - TRAVAUX PREPARATOIRES.....	16
1.5	DOSSIER DE RECOLEMENT – DOE	17
1.6	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE DEMOLITIONS – DEPOSES – TERRASSEMENT	18
1.7	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VOIRIE ET AMENAGEMENTS EXTERIEURS	19
1.8	DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT	23
1.9	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE TRANCHEES RESEAUX DIVERS.....	25
ARTICLE - 2	PROVENANCE - QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX	28
2.1	PROVENANCE DES MATERIAUX.....	28
2.2	ECHANTILLONS.....	28
2.3	QUALITE DES MATERIAUX POUR CONSTITUTION DE CHAUSSEE	28
2.3.1	Eau.....	28
2.3.2	Matériau d'apport.....	28
2.3.3	Géotextile pour chaussée	29
2.3.4	Grave de recyclage G.R.	30
2.3.5	Matériau 0/80	30
2.3.6	Grave naturelle 40/80	30
2.3.6.1	Caractéristiques physiques :.....	31
2.3.6.2	Caractéristiques chimiques :.....	31
2.3.6.3	Composition	31
2.3.6.4	Fabrication	31
2.3.6.5	Conformité	32
2.3.7	Grave naturelle 0/31.5	32
2.3.7.1	Caractéristiques des granulats pour G.N.T. de type A	32

2.3.7.2	Caractéristiques des granulats pour G.N.T. de type B	32
2.3.8	Grave naturelle 0/63 pour remblais de tranchées d'assainissement	33
2.4	ELEMENTS PIERRE NATURELLE	33
2.4.1	Normes applicables	34
2.4.2	Provenance	34
2.4.3	Nature et qualité des pierres.....	34
2.4.3.1	Généralités.....	34
2.4.3.2	Nature et qualité	34
2.4.3.3	Aspect	35
2.4.4	Caractéristiques physiques.....	35
2.4.5	Caractéristiques mécaniques	35
2.4.6	Technique des essais – contrôles et vérifications	36
2.5	DALLES ALVEOLAIRES ENGAZONNEES	36
2.6	PAVES BETON.....	36
2.6.1	Pavé béton 15x15 cm	36
2.6.2	Pavé béton 10x10 cm	37
2.6.3	Pavé béton enherbé	37
2.7	SABLE STABILISE	37
2.8	COMPOSITION DES ENROBES.....	37
2.8.1	Liants hydrocarbonés	37
2.8.1.1	Bitume	37
2.8.1.2	Emulsion de bitume pour couche d'accrochage, joints et enduits superficiels	37
2.8.2	Enrobé à module élevé 0/14.....	37
2.8.3	Béton bitumineux semi-grenu 0/10.....	37
2.9	GRANULATS POUR MORTIERS.....	38
2.9.1	Sable.....	38
2.9.2	Gravillons.....	38
2.10	GRANULATS POUR BETON ET BETON ARME - FABRICATION DES BETONS	38
2.10.1	Règlementation.....	39
2.10.2	Classes d'exposition à l'environnement climatique	40
2.10.3	Fissuration et Enrobage.....	40
2.10.4	Sable	40
2.10.5	Gravier	40
2.10.6	Fabrication des bétons	41
2.10.6.1	Ciments.....	41
2.10.6.2	Eau.....	41
2.10.6.3	Contrôle de résistance des bétons	41
2.10.6.4	Aciers pour béton arme	43
2.10.6.5	Définition des bétons et mortiers	43
2.11	CARACTERISTIQUES DES TUYAUX ET OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	43
2.11.1	Canalisations Eaux Pluviales.....	44
2.11.2	Canalisations Eaux Usées.....	44
2.11.3	Regards grille.....	44
2.11.4	Ouvrages d'assainissement.....	44

2.11.5	Séparateur à hydrocarbure	45
2.11.6	Séparateur à graisse	45
2.11.7	Armatures	45
2.11.8	Enrobage	45
2.11.9	Aciers	45
2.11.10	Avaloirs à grilles et grilles	45
2.11.11	Tampon de regards	46
2.11.12	Tête d'aqueduc	46
2.12	MATERIAUX POUR TRANCHEE D'ASSAINISSEMENT	46
2.12.1	Lit de pose, assise et enrobage des canalisations	46
2.12.2	Remblai de tranchées (PIR et PSR)	46
2.12.3	Grave Naturelle	46
2.12.4	Grave de recyclage G.R	46
2.13	MATERIAUX POUR REMBLAIS DE TRANCHEE	46
2.13.1	Matériaux extraits du site	46
2.13.2	Grave 0/31,5	47
2.13.3	Sable pour enrobage	48
2.14	CARACTERISTIQUES DU RESEAU D'EAU POTABLE	48
2.14.1	Canalisations en fonte	48
2.14.2	Canalisations en PEHD	48
2.14.3	Perçage des brides	49
2.14.4	Spécification des pièces et raccords	49
2.14.5	Té	49
2.14.6	Coudes	49
2.14.7	Raccord à brides, Bride-emboîtement et Collet Bride	49
2.14.8	Cône de réductions	50
2.14.9	Manchon, et bouchon PEHD	50
2.14.10	Plaque pleine et plaque taraudée	50
2.14.11	Boulonnerie	50
2.14.12	Appareils de robinetterie et accessoires	50
2.14.12.1	Robinet sur les canalisations de diamètre strictement inférieur à 300 mm	50
2.14.12.2	Accessoires de manœuvre pour vannes enterrés.	50
2.14.13	Protection hydraulique du réseau	51
2.14.14	Poteaux incendies	51
2.15	FOURREAUX POUR RESEAUX DIVERS	51
2.16	GRILLAGE AVERTISSEUR	51
2.17	CARACTERISTIQUES DU RESEAU ELECTRICITE HTA & BTA	52
2.17.1	Câbles Haute Tension A	52
2.17.2	Boîtes de jonction, dérivation et d'extrémité	52
2.17.3	Câbles Basse Tension	52
2.17.4	Boîtes de dérivation	52
2.17.5	Socle, Equipements de socle	52
2.17.6	Câbles Téléreport	52
2.18	MATERIELS POUR RESEAU ECLAIRAGE EXTERIEUR	53

2.18.1	Réseau de terre	53
2.18.2	Fourreaux.....	53
2.18.3	Massifs.....	53
2.18.4	Regard de tirage	53
2.18.5	Câble éclairage.....	53
2.18.6	Candélabres	53
2.19	SPECIFICATION DES FOURREAUX ET CHAMBRES TELECOM	53
2.19.1	Les chambres préfabriquées monobloc Norme NF P 98 050	53
2.19.2	Fourreaux.....	54
2.20	CARACTERISTIQUES DES PANNEAUX DE SIGNALISATION	54
2.21	CARACTERISTIQUES BORNES ESCAMOTABLES	54
2.22	CARACTERISTIQUES DES PRODUITS DE MARQUAGE ROUTIER	54
2.22.1	Provenance des matériaux et produits	54
2.22.2	Durée de vie des produits.....	55
2.23	TRAITEMENT DES SURFACES / PEINTURE / PLASTIFICATION	55
ARTICLE - 3	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	57
3.1	TRAVAUX PREALABLES.....	57
3.1.1	Démolition des bordures et caniveaux bétons.....	57
3.1.2	Démolition de chaussée et trottoirs revêtus	57
3.1.3	Contrôle des tranchées.....	57
3.2	TERRASSEMENTS	57
3.2.1	Travaux de terrassement.....	57
3.2.2	Sélection des matériaux et exécution des remblais techniques.....	58
3.2.3	Les remblais.....	58
3.2.4	Décapage et stockage de la terre végétale	59
3.2.5	Fond de forme	59
3.2.6	Contrôle des remblais et plateformes.....	59
3.3	MISE EN ŒUVRE DE GRAVE	60
3.3.1	Conditions générales :	60
3.3.2	L'épandage et réglage :	60
3.3.3	Compactage	60
3.3.4	Cure	60
3.3.4.1	Données générales.....	60
3.3.4.2	Enduits de protection	61
3.3.5	Réglage fin :	61
3.4	TRAVAUX PREALABLES A LA MISE EN ŒUVRE DES REVETEMENTS DEFINITIFS	62
3.4.1	Purges.....	62
3.4.2	Démolition de chaussée	62
3.4.2.1	Décaissement de chaussée.....	62
3.4.2.2	Démolition et dépose des bordures de trottoirs.....	62
3.4.3	Fraisage ponctuel	62
3.4.4	Fraisage à pleine largeur	62
3.4.5	Reprofilage préalable.....	62
3.4.6	Pontage préalable des fissures	63

3.4.7	Balayage préalable :	63
3.5	MISE EN ŒUVRE DES ENROBES	63
3.5.1	Couche d'accrochage	63
3.5.2	Conditions générales	63
3.5.3	Joints longitudinaux	63
3.5.4	Joints transversaux	63
3.5.5	Réglage des profils	64
3.5.6	Biseaux de raccordement à la voirie existante	64
3.5.7	Compactage	64
3.5.8	Modalités de compactage	64
3.5.9	Contrôles de conformité de l'ouvrage réalisé	64
3.6	POSE DE PAVES ET DALLES DE PIERRE NATURELLE	65
3.6.1	Qualité des constituants pour lit de pose	66
	Liant hydraulique	66
	Adjuvants et additifs	66
3.6.2	Sable, gravillons et Sable stabilisé	67
3.6.3	Matériaux de jointoiement	67
3.6.3.1	Ciments	67
3.6.3.2	Adjuvants et additifs	67
3.6.3.3	Matériaux pour joints en sable et en sable stabilisé	67
	Sable	67
3.6.3.4	Matériaux pour joints en émulsion de bitume	67
	Gravillons	67
	Emulsion de bitume	68
3.7	MISE EN ŒUVRE DU BETON DE REVETEMENT	68
3.7.1	Conditions de mise en œuvre	68
3.7.2	Coffrages : pose et contrôle	69
3.7.3	Approvisionnement	70
3.7.4	Mise en place	70
3.7.5	Talochage et lissage	70
3.8	JOINTS	70
3.8.1	Plan de joints	70
3.8.2	Disposition des joints	70
3.8.3	Confection des joints	70
	Joints de retrait/flexion et joints décoratifs	70
	Joints de construction	71
	Joints de dilatation	71
	Garnissage des joints	71
3.9	CURE DU BETON FRAIS	72
3.10	TRAITEMENT DE SURFACE	72
3.10.1	Bouchardage	72
3.10.2	Ponçage	72
3.11	CONTROLE DES TRAVAUX	73
3.11.1	Béton	73

3.11.1.1	Caractéristiques du béton frais	73
3.11.1.2	Caractéristiques du béton durci	73
3.11.2	Epaisseur	73
3.11.3	Joints : conformité au plan de joints	73
3.11.4	Répondage des produits pulvérisés	73
3.11.5	Etanchéité des joints.....	73
3.11.6	Uni de surface.....	73
3.11.7	Flasches.....	74
3.11.8	Traitement de surface.....	74
3.12	TERRASSEMENTS POUR ASSAINISSEMENT	74
3.12.1	Ouverture des fouilles	74
3.12.2	Blindage	74
3.12.3	Longueur de fouilles ouvertes.....	74
3.12.4	Déblais rocheux	75
3.12.5	Remblaiement des fouilles.....	75
3.12.6	Essais des remblais de tranchée	75
3.12.7	Protection contre les eaux - Epuisements	75
3.13	POSE ET ESSAIS DES CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT	76
3.13.1	Ouvrages d'Assainissement	76
3.13.2	Cuve de récupération des eaux pluviales.....	76
3.13.3	Pose d'un séparateur à graisse	76
3.13.4	Essais du réseau d'assainissement	77
3.13.4.1	Inspection télévisuelle.....	77
3.13.4.2	Contrôle d'étanchéité	77
3.14	EXECUTION TRANCHEES TECHNIQUES POUR RESEAUX DIVERS	77
3.15	PROTECTION DES RESEAUX ET GRILLAGE AVERTISSEUR.....	78
3.16	POSE DES CANALISATIONS D'EAU	78
3.16.1	APPROVISIONNEMENT DES MATERIAUX	79
3.16.2	STOCKAGE DES MATERIAUX	79
3.16.3	BUTEES, ANCRAGES, CALAGES	79
3.16.4	POSE DE ROBINETS VANNES.....	79
3.16.5	COUPE DES TUYAUX	79
3.16.6	EPREUVE DES CONDUITES	79
3.16.6.1	Epreuves des joints et canalisations principales	79
3.16.6.2	Préparation des épreuves.....	79
3.16.6.3	Fourniture de l'eau	80
3.16.6.4	Mise en eau	80
3.16.6.5	Mise en pression.....	80
3.16.6.6	Pression d'épreuve	80
3.16.6.7	Modalités des essais	80
3.16.7	Mise en conformité et épreuves supplémentaires	80
3.16.8	Procès-Verbal	80
3.16.9	DESINFECTION DES CONDUITES	81
3.17	OUVRAGES DE GENIE CIVIL POUR ECLAIRAGE	81

3.17.1	Réalisation des massifs	81
3.17.2	Pose des regards de tirage.....	81
3.18	ESSAIS ECLAIRAGE.....	81
3.18.1	Génie civil	81
3.19	TRAVAUX DE POSE DE MOBILIER	82
3.19.1	Pose des poteaux incendies.....	82
3.20	TRAVAUX D'ESPACES VERTS.....	82
3.20.1	Mise en œuvre de terre végétale.....	82
3.21	MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS DE SIGNALISATION HORIZONTALE	82
3.21.1	Travaux de nettoyage	83
3.21.2	Effacement de marquage existant.....	83
3.21.3	Prémarquage	83
3.21.4	Application des produits.....	83
3.21.5	Contrôle d'exécution	84
3.21.6	Tolérances dimensionnelles	84
3.22	MASSIFS DE FONDATION POUR PANNEAUX DE SIGNALISATION	84
3.22.1	Fouilles.....	84
3.22.2	Béton.....	84
3.22.3	Caractéristiques particulières	84
3.23	POSE DES ENSEMBLES DE SIGNALISATION VERTICALE	85
3.23.1	Piquetage - implantation	85
3.23.2	Règles de calcul des supports.....	85
3.23.3	Règles de calcul des massifs de fondation	85
3.23.3.1	Moment de stabilité.....	85
3.23.3.2	Moment de renversement.....	85
3.23.4	Dessins d'exécution.....	86
3.23.5	Montage sur chantier des ensembles.....	86
3.23.6	Remise en état des lieux après travaux	86
3.23.7	Contrôles de réception de la signalisation.....	86
3.23.8	Essais sur éléments homologués.....	87
3.23.9	Dépose de signalisation existante	87
3.23.10	Occultation des panneaux et mentions	87
3.24	RENCONTRE DE CABLES, CANALISATIONS ET AUTRES OUVRAGES SOUTERRAINS	87
3.25	CIRCULATION DES ENGINS ET CAMIONS AU-DESSUS DES CANALISATIONS	88
3.26	NETTOYAGE DU CHANTIER	88

ARTICLE - 1 DESCRIPTION DES TRAVAUX ET GENERALITES

1.1 OBJET DU PRESENT CCTP – LIMITES DE PRESTATIONS

Les travaux prévus dans le cadre du présent marché consistent en la restructuration du bâtiment BREGUET et de ses extérieurs sur le campus de PARIS-SACLAY de Centrale Supélec.

Chaque entrepreneur devra, dans le cadre de ses travaux la coordination en phase PRO, en phase exécution et en phase travaux avec l'ensemble des autres entreprises des autres marchés.

Autres concessionnaires éventuels pouvant intervenir dans la période de travaux du présent marché.

Le présent CCTP a pour objet de définir les travaux du lot VRD du marché de l'opération d'aménagement des extérieurs du bâtiment BREGUET, le marché étant est allotit.

Les définitions des travaux et les limites de prestation sont reprises dans le cahier de limites de prestation en annexe du présent dossier.

Les travaux comprennent :

- La préparation des travaux et le bon suivi administratif du marché : PPSPS, PAQ, études d'exécution (notes de calcul, plans, détails, etc.), planning détaillé, plan d'installation de chantier détaillant le balisage et la signalétique, carnet de phasage, plan des circulations, demandes d'agrément (sous-traitants, fournitures, etc.), constats, échantillons et témoins, signalisations et sécurisations, DICT, etc ;
- Le déploiement et retrait des installations de chantier selon les propres besoins d'Entreprise et selon demandes complémentaires / PIC identifiées en annexe au CCTP ;
- La coordination avec les entreprises du marché pour la réalisation de l'ensemble des ouvrages projetés ;
- Le déploiement et retrait des installations de chantier propres aux besoins de l'Entreprise (stockage, etc.), comprenant les branchements provisoires, y compris entretien, le déplacement selon phasage et enlèvement en fin de chantier ;
- La signalétique, le balisage et les clôtures propres aux besoins du chantier de l'entreprise, y compris entretien / maintenance pour bonne tenue durant toute la durée du marché, et selon phasage opérationnel ;
- Le nettoyage général des espaces extérieurs y compris évacuation en décharge ;
- L'ensemble des sondages de reconnaissance de réseaux ;
- Les sondages complémentaires pour caractérisation et optimisation de la gestion des terres, y compris analyses. La gestion, le suivi et la traçabilité des mouvements de terres ;
- La désaffectation / condamnation et évacuation de réseaux, ouvrages et branchements existants non conservés (hors réseaux amiantés)
- Les démolitions des revêtements de toute natures existants non conservés sur toute leur épaisseur ;
- Rabotage et évacuation de tapis en enrobé ;
- Le décapage de terre végétale sur toute son épaisseur et sa mise en stock provisoire sur site pour réutilisation ultérieure ;
- Le débroussaillage, l'abattage et le dessouchage d'arbres y compris évacuation en décharge ;
- Les mesures et dispositifs de protection des espaces verts et arbres existants conservés dans l'emprise des travaux ;
- La dépose abri vélo parking visiteur y compris évacuation en décharge ;
- La démolition et dépose du mobilier urbain existant / ouvrages non conservés, y compris dépose soignée et mise en stock en cas de réutilisation (bancs, clôtures, signalisation, enrochements, barrières, contrôle d'accès, corbeilles, rondins de bois, etc.) ;
- La dépose de l'éclairage extérieur existant (balises, candélabres...) - hors candélabre parking visiteur ;

- Les terrassements des espaces extérieurs pour mise à niveau des fonds de forme selon nivellement projeté et structures ;
- La gestion des mises en stock provisoires (limons et terre végétale), y compris analyses
- L'évacuation des déblais excédentaires en filière adaptée, y compris bordereau de suivi
- Les terrassements et préparation de fouille pour pose de cuve enterrée - arrosage, y compris remblaiement après pose ;
- Les terrassements pour réalisation de noues de collecte des eaux de ruissellement ;
- La reprise sur stock et mise en œuvre de la terre végétale pour espaces verts (épaisseur à adapter selon type d'espace) - Hors fosses d'arbres ;
- La mise en œuvre de bandes stériles ;
- La fourniture et mise en œuvre de l'ensemble des éléments constitutifs pour réalisation des espaces revêtus projetés (chaussée, cheminements piétons, trottoirs, voies pompiers...) ;
- L'aménagement des accès et les raccordements aux voiries "publiques" ;
- Les mises à niveau des ouvrages existants ;
- L'ensemble des tranchées et canalisations/fourreaux (y compris regard/chambre) pour réseaux divers (EU / EP / AEP / Incendie / BT / CFO / CFA / IRVE / Télécommunications / Eclairage), y compris la coordination avec les entreprises (concessionnaires et selon allotissement – limites de prestations définies ci-après) chargées de la pose des réseaux dans ces tranchées ou du câblage dans les fourreaux ;
- Le raccordement aux réseaux EU et EP existants ;
- La fourniture et la pose de séparateurs à graisse ;
- La fourniture et la pose d'un séparateur à hydrocarbures ;
- La fourniture et la pose de pompes de relevage à débit régulé ;
- La fourniture et la pose d'une cuve d'arrosage y compris terrassement et raccordement aux antennes EP (entrée + sortie) ;
- La modification de chambre de comptage existante tenant compte du nivellement projeté (mise à niveau) – photos des chambres existantes au chapitre ;
- Les raccordements aux réseaux AEP et incendies existants ;
- La fourniture et la pose de poteaux incendies ;
- La fourniture et la pose de mobilier de contrôle d'accès (potelets amovibles, bornes escamotables, barrières levantes et totems associés, y c. massifs, raccordements génie civil CFO/CFA et chambres de tirage associées) ;

NOTA : En fonction de leur état, les barrières existantes pourront faire l'objet de réutilisation (à viser par MOE)

- La fourniture et la mise en œuvre de massifs pour bornes de recharge ;
- La fourniture et pose des massifs pour bornes piétonnes et candélabres, y compris raccordement sur GC ;
- La signalisation horizontale et verticale ;
- La remise en état de la zone de travaux.

A noter que les travaux suivants ne sont pas intégrés au présent marché, le titulaire devant toutefois la coordination / phasage permettant d'assurer la bonne exécution des travaux :

- Les travaux de dépollution des sols de la parcelle projet, hors gestion des terres excavées pour réalisation des aménagements projetés et définis aux plans ;
- La dépose / démolition et l'évacuation de collecteurs ou ouvrages contenant de l'amiante ;
- La démolition d'ouvrages maçonnés (escaliers, soutènements, pont, etc.)
- La réalisation de la zone technique déchetterie / groupe électrogène, y compris soutènements, murs, serrurerie et zone de dépôtage en béton avec caniveaux périphériques ;
- Les travaux du patio intérieur projeté ;
- La fourniture et la pose des caniveaux en seuil d'entrée du bâtiment ;
- La démolition de la zone déchetterie existante dont abri, portails, longrine béton, clôtures... y compris évacuation ;

- La démolition de l'aire poubelle y compris évacuation ;
- Le comblement de la butte sud-ouest ;
- La fourniture et pose d'un système de pompage dans cuve d'arrosage ;
- L'amendement de la terre végétale et préparation de sols, l'engazonnement, les semis, et les plantations d'arbustes et d'arbres (y compris fosse), et l'élagage d'arbres conservés ;
- Le mobilier urbain et équipements divers (serrurerie, clôtures et portails) hors ceux listés à la DPGF
- La fourniture et pose de passerelles, y compris serrurerie associée
- La fourniture et la pose des équipements HTA / BT (Cellules HTA, TGBT, Armoire de commande, etc.) ;
- Les câblages et les raccordements réseaux divers (Pompes à chaleur, groupes électrogènes, bornes de recharge électrique, TGBT, cellules HTA, Armoire de commande, télécommunication, éclairage extérieur, etc.) ;
- Le raccordement au réseau AEP existant et mise en service, y compris équipement des comptages ;
- La fourniture et la pose de bornes d'éclairage ;
- La fourniture et la pose de candélabres ;
- La fourniture et pose d'appliques sur façade, y compris alimentation ;
- Les carottages en façades bâtiment pour pénétration tous types de réseaux ;
- Les travaux de déploiement réseaux à l'intérieur des bâtiments y compris sortie fourreautee jusqu'à 1,00m des façades du bâtiment.

Les limites de prestation sont reprises dans le cahier de limites de prestation en annexe du présent dossier.

1.2 OBSERVATIONS ET ENGAGEMENTS DES ENTREPRENEURS

Les entrepreneurs adjudicataires devront l'exécution des travaux suivant les règles de l'art.

En particulier, ils devront se conformer aux prescriptions des services publics et concessionnaires qu'ils devront préalablement consulter afin d'obtenir le moment venu les certificats d'achèvement de travaux.

L'entrepreneur est tenu de respecter les prescriptions du C.C.T.P.

Le présent C.C.T.P. complète et confirme les indications des plans. Il convient de préciser que les indications des plans, du C.C.T.P. ou de toute autre pièce du dossier, n'ont pas de caractère limitatif et que, par suite, l'entrepreneur devra exécuter, comme étant compris dans son marché, tous les travaux que les usages de la profession indiquent comme nécessaires au parfait achèvement des ouvrages envisagés et il doit en outre, tenir compte de toutes les prescriptions imposées par les décrets, arrêtés ou circulaires concernant ce type de réalisation.

De même, il ne pourra se prévaloir d'erreur ou d'omission ou encore d'imprécisions dans les plans ou les pièces du marché. Celles-ci sont étudiées avec soin afin que les erreurs, omissions ou imprécisions soient décelées au cours de leur étude par le soumissionnaire et les éclaircissements demandés par lui, avant l'attribution.

La simple énonciation d'un ouvrage quelconque, soit sur plans, C.C.T.P. ou devis quantitatif, comprend nécessairement tous les détails et accessoires indispensables à l'entière et parfaite confection de cet ouvrage et que l'entrepreneur ne pourra prétendre à aucun supplément de prix pour cause d'insuffisance de détails ou d'omission.

Il est précisé que les règles, normes et prescriptions découlant des organismes officiels, seront considérées comme des conditions minima de fourniture et d'exécution et poseront la limite inférieure de ce qui doit être réalisé.

Les labels de qualité, marques, poinçons, estampilles ne seront jamais considérés à eux seuls comme une garantie.

En aucun cas ces réglementations ne pourront servir d'argument aux entrepreneurs pour réduire, sans diminution de prix, les fournitures ou les prestations demandées par le présent C.C.T.P.

Inversement, toutes fournitures ou prestations découlant de l'observation des normes ou règlements par rapport aux descriptions ci-après, ne pourront ouvrir droit à un supplément ; les entrepreneurs devant toujours en prévoir les incidences dans leurs propositions.

Les entreprises devront respecter impérativement les spécifications du présent cahier des charges. Faute de pouvoir fournir le matériel requis, le recours à un matériel différent, même de caractère similaire voire supérieur, devra impérativement être l'objet d'un accord écrit préalable du représentant du Maître de l'Ouvrage.

L'Entrepreneur devra en outre, observer les règles et normes des textes non joints au présent Marché, tels que :

- Les Cahiers de Prescriptions Communes (CPC) du Ministère de l'Equipeement ;
- Les Cahiers des Clauses Techniques Générales des Travaux Publics (CCTG) ;
- Les documents techniques édités par le SETRA, et le L.C.P.C. ;
- Les documents techniques unifiés (D.T.U.) pour les travaux en bâtiment ;
- Les cahiers des charges, des fédérations de fabricants des matériaux utilisés ;
- Les Normes Françaises et recommandations techniques des organismes professionnels et de contrôle ;
- Le Memento technique 2017 « Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées » ;
- Les cahiers des charges et règlements des fermiers et concessionnaires d'assainissements et réseaux divers.
- Les prescriptions des services techniques locaux ;
- Le fascicule n°70 du CCTG pour les travaux d'assainissement EU/EP ;
- Le fascicule n°71 du CCTG pour les travaux d'eau potable ;
- La traçabilité des déchets, des terres excavées et des sédiments via le téléservice RNDTS ;
- Les récépissés des exploitants à ces différentes demandes ;
- L'établissement d'un planning prévisionnel des études d'exécution, de présentation des échantillons et des travaux à envoyer au VISA du Maître d'Œuvre ;
- Circulaire Interministérielle N°DGUIHC 2007-53 du 30 Novembre 2007 relative à l'Accessibilité des Bâtiments d'Habitation Collectifs - Neufs, issue du Décret N°2006-555 du 17 Mai 2006 ;
- Arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics ;
- Arrêté du 29 mai 2019 modifiant l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.

Ces documents sont réputés être connus dans leur dernière édition et à la date de signature du Marché.

Tout manquement à cette règle exposera l'entreprise à devoir prendre à sa charge les rectifications nécessaires à la mise en conformité avec les prescriptions du cahier des charges.

1.3 ORGANISATION ET PREPARATION DES TRAVAUX

L'Entrepreneur désigne, dès la passation du marché, un responsable de chantier dont le profil et les compétences seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Il sera l'unique interlocuteur face au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre.

Il aura notamment à sa charge :

- Le stockage de ses matériaux à l'abri des intempéries et des accidents ;
- L'établissement de toutes les protections et dispositifs de sécurité réglementaires, nécessaires à l'intervention de son personnel ainsi que la remise en état de protections existantes déplacées lors de ses travaux ;
- L'établissement, sous son entière responsabilité, des échafaudages et engins de toute nature, nécessaires à l'exécution de ses travaux ;
- Le nettoyage et l'évacuation de ses gravois.

1.3.1 Direction et coordination des travaux

L'Entrepreneur devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et devra, en application de l'article 2 du C.C.A.G., maintenir en permanence sur le chantier, un Directeur de Chantier qui sera soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le Directeur de chantier sera habilité à recevoir tous les ordres de service ou instructions, accepter les constats, et d'une manière générale, assurer les relations avec le Maître d'Œuvre comme s'il s'agissait de l'Entrepreneur lui-même.

Sauf dérogation, l'Entrepreneur devra :

- Assister à toutes les réunions de coordination entre le maître d'œuvre, l'OPC et les entreprises pouvant être concernées par ces travaux. En cas d'absence de la part de l'Entrepreneur ou de son représentant aux réunions de chantier, les pénalités fixées au CCAG ou CCAP seront appliquées. Les pénalités sont encourues du simple fait de la constatation de l'absence ou du retard par le maître d'œuvre ;
- Prendre connaissance des prestations des autres entreprises intervenant sur le chantier en fonction des ouvrages connexes ou annexes ;
- Communiquer ses exigences vis-à-vis des autres intervenants, son planning et phasage hebdomadaire du chantier ;
- Se renseigner auprès d'eux de celles qu'il aura à subir du fait des autres corps d'état ;
- Prendre en compte l'ensemble des modifications réclamées avant ou en cours de chantier par le Maître d'œuvre même si elles ne figurent pas sur les plans de l'appel d'offres ;
- Veiller également à ce que les autres intervenants n'entraînent, de par leurs travaux, aucune dégradation sur ses propres ouvrages ou les ouvrages existants qu'elle doit conserver, mettre pour cela en place toutes les protections nécessaires ;
- Assurer la réfection des ouvrages défectueux ou dégradés constatés soit en cours de travaux, soit à la réception dans les conditions précisées par ordre de service ou dans le P.V. de réunion de chantier.

A aucun moment, l'Entrepreneur ne pourra se prévaloir d'une absence de coordination ou d'un manque de renseignements pour ne pas effectuer des travaux ou des fournitures lui incombant, ou pour ne pas fournir des renseignements ou des plans d'exécution de sa spécialité aux autres corps de métier pour la poursuite des travaux.

1.3.2 Démarches-DICT

L'Entreprise titulaire devra effectuer toutes les déclarations, démarches et demandes d'autorisations nécessaires à l'exécution de ses ouvrages et aménagements sans se prévaloir d'un doute quelconque avec les autorisations administratives obtenues pour l'ensemble du projet par le Maître de l'Ouvrage.

L'Entrepreneur devra notamment, et avant le début des travaux et tout au long de son intervention selon les règles en vigueur, faire parvenir auprès des différentes administrations ou services publics ou privés concernés, notamment :

- DICT initiale ;
- DICT 3MR si le commencement des travaux est décalé de plus de 3 mois de la date d'établissement de la DICT initiale ;
- DICT 6MR si le délai d'exécution est supérieur à 6 mois ;
- DICT interruption si les travaux ont été interrompus pendant une durée supérieure à 3 mois.

Une copie de ces déclarations et des réponses obtenues sera adressée au Maître d'œuvre.

Les déclarations préalables de travaux effectuées par le Maître d'Ouvrage seront transmises à l'Entreprise.

Les habilitations AIPR nominatives des différents salariés seront transmises par l'Entreprise.

Les récépissés des DT réalisées en phase étude sont jointes en annexe au présent CCTP (Réf. DT - 2022110302712D4C)

1.3.3 Qualification et Sous-traitance

L'entreprise devra fournir au Maître d'Ouvrage et Maître d'œuvre lors de sa remise de l'offre sur sa carte professionnelle les qualifications des profils et identifications, ou certificats correspondant aux valeurs et volumes de travaux équivalents à réaliser dans le cadre de son marché. Elle devra fournir aussi les

agréments pour les travaux liés aux divers concessionnaires (EDF - Orange - Gestionnaire de réseaux d'eau et d'assainissement).

En cas de non-qualification, de non-agrément ou de certificats insuffisants, l'entreprise sera dans l'obligation de prendre un ou des sous-traitants ayant les qualifications, certificats et agréments nécessaires. Ceux-ci devront recevoir l'agrément du Maître d'Ouvrage et Maître d'œuvre avant tout commencement des travaux.

1.3.4 Réunions de chantier

Des réunions régulières ont lieu entre l'entrepreneur et le Maître d'œuvre ou leurs représentants autorisés à une date convenue entre les différents intervenants. À cette réunion, l'entrepreneur doit fournir au Maître d'œuvre un rapport donnant :

- L'état d'avancement des différents ouvrages comparé au programme d'ensemble et au programme mensuel ;
- Le programme mensuel réajusté ;
- La synthèse hebdomadaire des essais et des contrôles effectués.

Les points suivants pourront être abordés :

- La coordination des travaux ;
- Les points particuliers (circulation, difficultés, rapport avec les tiers, ...) ;
- L'application et le suivi de la démarche qualité ;
- L'application du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

Toutes les décisions prises au cours de cette réunion font l'objet d'un compte-rendu rédigé par le Maître d'œuvre ou son représentant autorisé et contresigné, avec des réserves éventuelles, par l'entrepreneur ou son représentant autorisé.

1.3.5 Consistance du forfait

L'entreprise doit d'une manière générale :

- L'implantation de ses ouvrages en se rattachant à la cote des stations du géomètre du Maître d'Ouvrage ou au repère NGF le plus proche ;
- L'obtention des autorisations administratives nécessaires ;
- Les essais réglementaires ;
- Les plans de récolement en fin de chantier, ceux-ci devant être fournis lors de la visite de réception.

Organismes chargés du contrôle

- Bureau de Contrôle Agréé ;
- Organisations concessionnaires pour les ouvrages les concernant.

Implantation

- Le géomètre de l'opération établit le bornage et le piquetage nécessaire des axes de voirie et des limites de parcelles ;
- Les implantations principales des ouvrages seront faites avant tout commencement d'exécution par un géomètre expert engagé par l'entrepreneur titulaire du gros œuvre ;
- L'entreprise titulaire du présent marché devra procéder à ses frais, ses propres piquetages et implantations complémentaires nécessaires à l'exécution de ses ouvrages.

Travaux sur voirie publique ou réseaux considérés

- Les entreprises doivent reconnaître parfaitement les lieux et notamment les voiries et réseaux divers sur lesquels les ouvrages seront raccordés. Elles sont chargées d'assurer toutes les démarches utiles auprès des services publics et auprès des concessionnaires en vue d'obtenir en temps voulu les autorisations nécessaires pour travailler sur ces ouvrages, étant précisé que les entreprises pourront être recherchées en responsabilité pour les dégradations occasionnées soit sur le domaine public soit sur les réseaux concédés.

1.3.6 Obligations de l'entrepreneur

1.3.6.1 Dossier d'exécution

Dans le cadre de la préparation du chantier, l'Entreprise fournira, et impérativement avant démarrage des travaux, un dossier d'exécution pour VISA du maître d'œuvre, comprenant :

- La description de tous les matériaux proposés comprenant : provenance, nature, échantillons éventuels, documentation technique, courbes granulométriques ;
- Le plan des ouvrages particuliers coulés en place (coffrage et ferrailage) ;
- Les notes de calcul, et les plans d'exécution détaillés ;
- L'exposé sommaire des méthodes de chantier projetées ;
- Les sous-détails de prix ;
- Les spécifications et PV d'épreuves des matériaux et matériels utilisés ;
- L'explication et description des autocontrôles envisagés en cours de chantier ;
- Les protocoles de sécurité pour les interventions diverses sujettes à contraintes environnementales ;
- Le planning détaillé des différentes tâches à partir du planning enveloppe.

(L'énumération de tous ces plans et pièces n'est pas limitative et l'entrepreneur devra présenter tout plan ou document qui lui sera complémentaiement demandé).

Tout ouvrage dont les références, telles que définies au présent CCTP, sont différentes de celles prévues aux pièces du marché et dont les plans ou échantillons n'auront pas obtenu l'agrément de la Maîtrise d'œuvre avant exécution, seront refusés lors de la réception.

1.3.6.2 Conformité des ouvrages

Il sera exigé que tous les appareils prévus et installés soient neufs et aptes à satisfaire à la fonction qui leur est destinée et devront donner les résultats attendus découlant d'un fonctionnement normal ou des conditions particulières figurant au CCTP.

L'entrepreneur n'installera que des appareils appartenant à des séries suivies et normalisées pour lesquelles le Maître d'Ouvrage aura la possibilité de se procurer, sans difficulté, à un prix et délai normal, toutes les pièces de rechange nécessaires.

1.3.6.3 Contraintes concernant les existants

Constat d'huissier

L'entrepreneur devra établir par un huissier, sur l'emprise totale des travaux et des abords immédiats, un constat de l'état des immeubles construits et des immeubles existants, des limites séparatives du terrain portant, en particulier, sur les murs et/ou clôtures limitrophes de la parcelle et les ouvrages en superstructure situés à moins de cinq mètres du chantier.

Aucun désordre ou dégradation ne pourraient être tolérés dans les bâtiments et ouvrages, il doit assurer leur protection pour ne pas les endommager (en particulier leur étanchéité).

Toutes dégradations éventuelles devront être réparées, à la charge de l'entreprise, immédiatement et sans délai, afin de ne pas porter préjudice aux usagers.

1.3.6.4 Règlement de voirie / charte chantier faible nuisance

L'entrepreneur est tenu de se conformer aux règlements de chantier et des services gestionnaires quant à l'organisation du chantier, et particulièrement sur les points suivants :

- Accès chantier ;
- Nettoyage des chaussées et des véhicules ;
- Obligation d'une aire de nettoyage des camions (passage avant chaque sortie de chantier) ;
- Obligation d'un balayage autant de fois que nécessaire, et au moins hebdomadaire des salissures provoquées par l'entreprise ;
- Nuisances sonores à proximité des habitations ou bâtiments en exploitation.

1.3.6.5 Éléments témoins/échantillons

L'entrepreneur, dans le cadre de son marché, doit les fournitures, pose et enlèvement (avec remise en état des surfaces d'application) de tous éléments témoins et/ou échantillons qui pourront lui être demandés par la Maîtrise d'œuvre, ces ouvrages étant compris dans ses prix unitaires.

Échantillons / prototypes :

L'entrepreneur devra présenter des échantillons et prototypes de chaque matériaux et matériel concernant les éléments vus (revêtements, bordures, murs, tampons, ouvrages, etc.). Ces éléments, en parallèle des fiches d'agrément, seront impérativement validés par la Maîtrise d'œuvre, avant leur mise en œuvre. Le Maître d'œuvre les soumettra ensuite pour validation au Maître d'Ouvrage.

L'entreprise devra présenter autant d'échantillons que nécessaire jusqu'à validation du maître d'œuvre. Une fois validés, ils resteront à disposition de la maîtrise d'œuvre pendant toute la durée du chantier à la base vie, comme référent de produits exclusifs devant être posés sur le chantier.

L'entrepreneur validera la nature, le format et les dimensions des échantillons attendus avec le Maître d'œuvre.

Autres éléments (mobilier, tampons, cornières etc....)

Tous les produits utilisés sur le chantier devront faire l'objet de fiches techniques et de présentation d'un échantillon pour validation du Maître d'œuvre. Tous les échantillons seront conservés à disposition en permanence du Maître d'œuvre sur le chantier.

Echantillons contrôle

L'entrepreneur soumettra les échantillons des produits, matériels, agrégats, matériaux au Maître d'œuvre pendant la période de préparation de chantier.

Après validation, les échantillons seront considérés comme référence durant toute la durée des travaux et l'entrepreneur s'engage à les reproduire sur l'ensemble de l'opération. La Maîtrise d'œuvre pourra exiger la reprise d'un ouvrage jusqu'à l'obtention d'un produit conforme à l'échantillon correspondant au témoin. L'ensemble des coûts liés à ces reprises seront supportées par l'entrepreneur.

Dans le cadre du contrôle extérieur, pendant les travaux, en présence ou non du Maître d'œuvre et de l'entreprise, il sera effectué divers contrôles des ouvrages par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre.

Ces contrôles sont pris en charge par le maître d'ouvrage et dans le cas d'anomalie l'entreprise devra effectuer à sa charge de nouveaux contrôles par le même laboratoire après des travaux de réparation et jusqu'à l'obtention du résultat escompté.

1.3.6.6 En fin de travaux

L'Entreprise sera tenue de mettre à la disposition des responsables du Service Exploitation du présent immeuble, un technicien au moment de la mise en service des installations pour fournir les explications nécessaires au fonctionnement et à l'utilisation la plus judicieuse des appareils et des installations et ce, jusqu'à entière satisfaction du Maître de l'Ouvrage.

1.3.6.7 Permanence et gardiennage

En dehors des heures d'ouverture du chantier, aussi bien la nuit que les dimanches et jours fériés, l'entrepreneur désignera parmi les cadres concernés par le chantier un responsable qui pourra être joint facilement par le gardien du site ou le Maître d'Œuvre et sera en mesure de réunir rapidement sur le chantier si nécessaire une équipe d'intervention.

1.3.7 Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Evacuation des Déchets (S.O.S.E.D)

L'entreprise est chargée, lors de la remise de son offre, de rédiger une note appelée Schéma d'Organisation Environnementale (SOE) - Dispositions Préparatoires dans lequel elle expose et s'engage sur les dispositions préparatoires, au travers des documents ci-dessous, pour répondre aux exigences environnementales de l'opération.

Cette note regroupe obligatoirement cinq (5) schémas d'organisation représentés chacun par un document :

- SORIC (Schéma d'Organisation du Respect de l'Insertion du Chantier dans le site) ;
- SORES (Schéma d'Organisation du Respect des Emissions Sonores) ;
- SOSED (Schéma d'Organisation du Suivi de l'Elimination des Déchets de chantier) ;
- SOSEC (Schéma d'Organisation du Suivi des Effluents de Chantier) ;
- SORAC (Schéma d'Organisation du Respect de l'Air par le Chantier).

La note appelée Schéma d'Organisation Environnementale, détaille et précise définitivement les engagements de l'entreprise en accord avec ses dispositions préparatoires exposées lors de l'offre et après obtention d'informations complémentaires et levée des hypothèses pendant la période de préparation.

Dans ce document, qui sera soumis au visa du Maître d'œuvre pendant la période de préparation, l'entrepreneur expose et s'engage sur :

- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets évacués ;
- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux.

L'entreprise devra présenter un tableau de répartition par nature et familles de matériaux tel que définis ci-dessous (détermination par volume) ;

- ⇒ Végétaux
- ⇒ Terre végétale
- ⇒ Matériaux inertes
- ⇒ Matériaux avec liants Hydrauliques
- ⇒ Matériaux avec liants Hydrocarbonés
- ⇒ Déchets dangereux

Lors de l'élaboration du Décompte Général Définitif (D.G.D.), l'entreprise remet au Maître d'œuvre les documents d'enregistrement et de suivi assurant le respect du Schéma d'Organisation Environnementale.

La traçabilité des déchets, des terres excavées et des sédiments doit être effectuée via le téléservice du Registre National des Déchets, Terres excavées et Sédiments (RNDTS).

1.4 INSTALLATIONS DE CHANTIER - TRAVAUX PREPARATOIRES

Les prestations seront incluses dans le montant du marché et devront être conformes aux prescriptions du présent CCTP, du Plan Général de Coordination de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS) du coordonnateur de sécurité. Elles comprendront notamment :

- Dispositions à mettre en place pour la prévention de la COVID :
 - Des points lavage mains (eau et savon) seront obligatoires.
- Le déploiement et retrait des installations de chantier selon les propres besoins d'Entreprise et selon demandes complémentaires / PIC identifiées en annexe au CCTP ;
- La fourniture de logo et autres sujétions pour mise en œuvre sur le panneau réglementaire de chantier ;
- La réalisation et fourniture du PPSPS en trois exemplaires ;
- La réalisation et fourniture du PAQ, développant l'organisation générale de l'Entreprise en vue d'assurer la qualité et les procédures d'exécution, et contenant le descriptif des dispositions d'organisation générale du chantier et du contrôle intérieur ;
- La réalisation du SOSED ;
- La traçabilité des déchets, des terres excavées et des sédiments via le téléservice RNDTS ;
- Les signalisations et pré-signalisations de police liées aux travaux du présent marché : les signalisations provisoires du chantier, de déviation, ainsi que les déplacements suivants phasage ;
- La réalisation de tout constats et états des lieux nécessaires (voies existantes, chemin, accotements, clôture de chantier et clôture grillagée et autres, etc.) avec photos couleurs, et ce en présence du Maître d'œuvre, du Maître d'ouvrage et de la Commune ;
- Le marquage / piquetage obligatoire des réseaux existants au voisinage des travaux, dans un périmètre délimité à 2m minimum des emprises de terrassement. Ces repérages seront à conserver et maintenir en état durant la totalité de la durée du chantier ;
- Les implantations / piquetages des ouvrages projetés à réaliser, y compris maintien durant la totalité de la durée du chantier ;

- Les sondages complémentaires de recherche et de reconnaissance des réseaux existants permettant de confirmer ou préciser leur implantation ;
- L'entreprise acceptera le levé topographique (Reporté au Plan Altimétrie) fourni par le Maître d'Ouvrage, après un contrôle sommaire des points TN, ou effectuera un levé contradictoire à ses frais. Ce levé sera effectué par un géomètre agréé par le Maître d'Ouvrage ;
- L'état des lieux avec l'existant laissé par les autres marchés ;
- La fourniture des plans d'exécution et échantillons divers conformes au CCTP ; y compris plan de gestion des terres
- L'enlèvement en fin de chantier des installations propres à l'entreprise présent marché, et la remise en état à l'identique des lieux et abords ;
- Le nettoyage du chantier et abords, y compris toutes sujétions ;
- L'établissement et envoi des DICT avant tout démarrage de travaux et sur toute la durée du chantier, ainsi que la remise au Maître d'Ouvrage des déclarations préalables de travaux et habilitations AIPR nominatives des différents salariés.

La notice VRD établie par la maîtrise d'œuvre, en phase APD, est jointe en annexe au présent CCTP, à titre indicatif pour précision du programme et des données d'entrées de conception.

1.5 DOSSIER DE RECOLEMENT – DOE

L'Entreprise doit, dans le cadre du Marché, l'établissement des dossiers de récolement et DOE selon les spécifications du présent CCTP.

La remise de ce dossier conditionnera l'établissement du Procès-Verbal de Réception.

Le récolement des réseaux s'effectuera avec un minimum d'un point de relevé tous les 25 mètres. L'Entrepreneur veillera à laisser la tranchée ouverte pour pouvoir réaliser le levé des points des réseaux.

Les dossiers seront fournis en 3 exemplaires papiers complets + versions dématérialisées selon indications du maître d'œuvre, comprenant à minima :

- Le plan différentiel en couleur - Ech : 1/150^è (Correspondant exclusivement aux réseaux, travaux et ouvrages réalisées dans le cadre de son Marché) ;
- Le plan de synthèse en couleur - Ech : 1/150^è ;
- Tous les éléments demandés par les concessionnaires / services des réseaux concernés ;
- Les fichiers DWG ;
- La liste des fournitures et des appareils avec documentations, agréments, fuseaux de granulométrie, etc ;
- Les fiches techniques des matériaux ;
- Les contrôles caméra avec rapport et vidéos ;
- Les notices de fonctionnements des appareils et matériels ;
- Les plans d'ouvrages divers (coffrage, ferrailage, notes de calcul) ;
- L'ensemble des essais réalisés et PV associés (terrassements, tranchées, ITV, étanchéité, etc.)
- Les procès-verbaux d'essais, de contrôle, de remise d'ouvrages et d'acceptation des concessionnaires ou autres ;
- Les Dossier d'Interventions Ultérieures sur Ouvrages (DIUO)
- Etc.

La remise de ces dossiers tels que décrits conditionnera l'établissement du Procès-Verbal de Réception.

Les récolements devront être réalisés par une Entreprise certifiée pour pouvoir réaliser ces géoréférencements selon la norme NF S70-003. Tous les récolements devront être géoréférencés (Lambert 93) et de classe A selon la norme NF 070-003-3.

1.6 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE DEMOLITIONS – DEPOSES – TERRASSEMENT

Les rapports d'investigations réseaux, géotechniques et diagnostics pollution des sols existants sont joints en annexe au présent CCTP :

- Etude préalable - missions G1 ES – G1 PGC ainsi qu'une étude d'aptitude des sols à l'infiltration ont été réalisées en janvier 2021. Les résultats et conclusions sont consignés dans le rapport BS Consultant R2011403 – Indice 1 du 25/02/2021
- Etude de conception phase Avant-Projet – Missions G2 AVP + G5. Les résultats et conclusions sont consignés dans le rapport BS Consultant GJn 2023-01-15 – Indice 0 du 04/04/2023
- Diagnostic de pollution (étude historique et documentaire) - mission INFOS a été réalisé début 2021. Les analyses et conclusions sont consignées dans le rapport BS Consultant JRe2021-01-58/1 – Indice 1 du 04/02/2021 joint au DCE.
- Investigations de reconnaissance et localisation réseaux existants : rapport SGDS Réf. A22342 du 10/11/2022 et plan annexé

L'implantation et calage des ouvrages liés aux bâtiments devront faire l'objet d'une coordination en phase EXE.

Les travaux comprennent :

- Toutes les implantations et piquetages nécessaires ;
- La mise à disposition du personnel et des engins nécessaires ;
- L'établissement des plans d'exécution ;
- Si jugé nécessaire, un constat et état des lieux avant tous démarrages travaux, celui-ci étant lié aux travaux des autres lots, mais aussi lié aux ouvrages et plantations existants ;
- Toutes les sujétions pour conservation et protections des réseaux existants repérés ou non au plan, en-coordination avec les concessionnaires / services concernés ;
- La désaffectation / condamnation et évacuation de réseaux, ouvrages et branchements existants non conservés (hors réseaux amiantés)
- La protection des réseaux existants conservés, y compris bétonnage et protections selon nivellement projeté, et mise à la côte des émergences ;
- Les mesures et dispositifs de protection des espaces verts et arbres existants conservés dans l'emprise des travaux ;
- La dépose d'ouvrages existants enterrés dans l'emprise des travaux, démolition, avec évacuation des produits aux décharges et remblaiement des excavations pour mise à niveau des fonds de forme et accotement, en grave sous voirie, trottoir, stationnement, accès et en terre du site sous espaces verts futurs ;
- La démolition sur toute leur épaisseur et évacuation de structures extérieures non conservées, quel que soit le revêtement - Hors amiante ;
- Toutes les sujétions d'évacuation des eaux de ruissellement de surface par fossé ou autres afin de ne pas perturber ses travaux ainsi que ceux des autres lots du projet ;
- Toutes les précautions lors des travaux pour assurer l'écoulement des eaux de ruissellement, sans perturber ses chantiers ou ceux des autres lots du projet, qui seraient interceptées en phase travaux. Toutes ces mesures seront à la charge de l'entrepreneur sans aucune plus-value ou indemnisation. L'entreprise devra la réalisation de fossés d'écoulement afin d'assainir l'emprise des travaux. L'épuisement ou le détournement des eaux de quelque provenance qu'elles soient pour un débit localisé n'excédant pas 50 m3/H. Ce pompage ne se limitant pas en un seul point ;
- Selon phasage, le déplacement aux emplacements désignés par le Maître d'Ouvrage ou son représentant, de toute butte de terre végétale et ce après purge de celle-ci de tous détritiques, ainsi que l'évacuation de toutes autres buttes de terre et blocs rocheux situés dans l'emprise du chantier ;
- Toutes les purges de terrain nécessaires dans l'emprise des travaux, suivant indication du rapport de sol fournis par le Maître d'Ouvrage, avec remblaiement en grave sous voirie, trottoir,

stationnement, accès et maisons futurs et en terre du site sous espaces verts futurs. Les terres provenant des zones de purges seront évacuées en décharge ;

- La fourniture, transport, déchargement des matériaux extraits du site, suivant leurs destinations. L'entreprise prendra toutes les mesures pour conserver l'état hydrique optimal de ces matériaux pour l'obtention des résultats d'essais de compactage pour fond de forme de chaussée. En cas de mauvais résultats dus aux intempéries, le traitement de ceux-ci sera à la charge de l'entreprise sans indemnités ;
- Les terrassements en déblais et remblais, réalisés de façon à obtenir les fonds de forme réglés selon les épaisseurs de structures projetées ;
- La traçabilité des déchets, des terres excavées et des sédiments via le téléservice RNDTS ;
- Les déblais et remblais nécessaires supplémentaires liés aux travaux et ouvrages divers (ouvrages de gestion des eaux pluviales, noues, talus, massifs, etc...) ;
- Toutes les engravures, démolitions de constitution quelques soient leurs épaisseurs pour la mise en place des bordures, caniveaux, etc. ;
- L'évacuation aux décharges de toutes les terres, produits de nettoyage et débroussaillage, des zones de purge, des démolitions et des déblais excédentaires. Toutes les évacuations des terres, détritiques et gravats aux décharges seront réalisées conformément aux prescriptions du SOSED ;
- Les démolitions et réfections des chaussées existantes, ainsi que la remise en état à l'identique des abords ;
- Le rabotage et l'évacuation de l'enrobé existant non conservé ;
- Les mises à niveau d'ouvrages existants dans l'emprise de ces travaux (tampons de regard et chambre, tête de bouche à clé, etc...) ;
- Les terrassements nécessaires à la réalisation de noues de collecte des eaux de ruissellement ;
- Les sujétions liées au phasage des travaux ;
- La remise en état à l'identique des abords ;
- Le récolement des ouvrages réalisés et les essais.

Les définitions des travaux de démolition/terrassement et les limites de prestation sont reprises dans le cahier de limites de prestation en annexe du présent dossier.

Le plan de gestion des terres devra être soumis à approbation du maître d'œuvre dès la phase de préparation des travaux. L'ensemble des bordereaux de suivi et traçabilité des terres évacuées devront être consignés dans le DOE.

AMIANTE : Pour les travaux d'intervention sur ouvrage contenant de l'amiante, seul le personnel agréé sera autorisé à effectuer les travaux de démolition sous-section 3 ou 4.

Pour les travaux sur support amiantés, les travaux seront réalisés sous-section 4 avec mode opératoire, compris plan de retrait à prévoir.

La mise en œuvre de matériaux contenant de l'amiante sera rigoureusement interdite.

1.7 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VOIRIE ET AMENAGEMENTS EXTERIEURS

Tous les prix comprendront les sujétions de mise en œuvre des matériaux selon les plans projets.

Les travaux comprennent :

- Les implantations et piquetages nécessaires ;
- La mise à disposition du personnel et des engins nécessaires ;
- L'établissement des plans d'exécution (y compris plans et détails de calepinage) ;
- Le réglage et compactage des fonds de forme, y compris contrôle et essais ; Quelle que soit la classe de l'arase initiale, l'objectif minimum de plateforme pour tous les types de voiries est d'obtenir au minimum une PF2 sur la couche de forme, soit une réception par essais à la plaque avec EV2 > 50 MPa ;

- Les terrassements fins pour réglage des plateformes minérales projetés et d'espaces verts ;
- Les décaissements complémentaires pour réalisation des ouvrages divers, y compris sujétions de gestion des eaux pluviales ;
- La réalisation autant que nécessaire des prototypes d'ouvrages et de planches d'essais des différents types de revêtements jusqu'à validation de la Maîtrise d'œuvre et la Maîtrise d'Ouvrage, conservés ensuite comme témoins durant toute la durée du chantier (nature, format et paramètres définis en concertation avec le Maître d'œuvre) ;
- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux d'apport constituant les structures des espaces revêtus (chaussées, stationnements, cheminements, etc.), y compris géotextile, enduits d'accrochage, etc ;
- La réalisation des surlargeurs des couches de forme, fondation pour l'épaulement des chaussées ;
- Les sujétions de découpe à la disqueuse des revêtements pour calepinage, joints béton, bordures, et ouvrages divers ;
- La fourniture et pose des éléments de bordures y compris solins et butées béton ;
- La fourniture et pose des éléments de voliges / pas japonais ;
- La fourniture et pose d'équipements et mobiliers de contrôle d'accès, y compris raccordement
- Les mises à niveau d'ouvrages existants dans l'emprise de ses travaux (tampons de regard et chambre, tête de bouche à clé, etc.) ;
- Le déplacement d'ouvrages (regards d'assainissement et/ou chambres de tirage) rendu nécessaire par le tracé des aménagements projetés ;
- Le déplacement du gabion existant pour mise en adéquation avec le projet (Cf. Plan de préparation de chantier) ;
- L'évacuation de tous les produits de démolition et d'engravure aux décharges. Toutes les évacuations des terres, détritiques et gravats aux décharges seront réalisées conformément aux prescriptions du SOSED ;
- Les sujétions liées au phasage des travaux ;
- La remise en état à l'identique des abords ;
- Le récolement des ouvrages réalisés et les essais.

Est compris également si l'entreprise le juge nécessaire la présence d'un représentant du fournisseur des matériaux mis en œuvre pour une assistance chantier au démarrage des travaux.

Après terrassement pour mise à niveau des fonds de formes et compactage, les structures à mettre en œuvre seront celles indiquées ci-après :

Structures de voie échelle :

Piste pompier en écovégétale green pour voie échelle sur structure existante conservée :

- Dalle « ECORASTER » d'une épaisseur de 5cm (Dalle Ecoraster de chez ECOVEGETAL Modèle GREEN E50 Pré-engazonnées ou équivalent)
- Lit de pose (substrat végétal) sur 4cm

Piste pompier en écovégétale green pour voie échelle (structure neuve) :

- Dalle « ECORASTER » d'une épaisseur de 5cm (Dalle Ecoraster de chez ECOVEGETAL Modèle GREEN E50 Pré-engazonnées ou équivalent)
- Lit de pose (substrat végétal) sur 4cm
- Mélange terre/pierre 30/60 sur 20cm
- Grave naturelle 40/80 ep.30cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Structures carrossables :

Trottoir piéton carrossable en pavé béton sur structure existante :

- Pavé béton 15x15 d'une épaisseur de 10 cm, gris clair et finition bouchardée (SITINAO Grenailé Modèle VENISE ou équivalent)
- Lit de pose (sable ou mortier selon NDC EXE) sur 4cm

Trottoir piéton carrossable en pavé béton (structure neuve) :

- Pavé béton 15x15 d'une épaisseur de 10 cm, gris clair et finition bouchardée (SITINAO Grenailé Modele VENISE ou équivalent)
- Lit de pose (sable ou mortier selon NDC EXE) sur 4cm
- Grave naturel traitée (GNT) 0/31.5 sur 25cm
- Grave naturelle 40/80 ep.30cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Trottoir piéton carrossable en pavé béton enherbé sur structure existante :

- Pavé béton 15x15 d'une épaisseur de 10 cm, gris clair et finition grenailée (pavé K4 chanfreiné de chez KRONIMUS ou équivalent)
- Lit de pose (sable ou mortier selon NDC EXE) sur 4cm

Trottoir piéton carrossable en pavé béton enherbé (structure neuve) :

- Pavé béton 15x15 d'une épaisseur de 10 cm, gris clair et finition bouchardée (pavé K4 chanfreiné de chez KRONIMUS ou équivalent)
- Lit de pose (sable ou mortier selon NDC EXE) sur 4cm
- Grave naturel traitée (GNT) 0/31.5 sur 25cm
- Grave naturelle 40/80 ep.30cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Trottoir piéton carrossable en dallage en pierre calcaire de Comblanchien, dito parvis existant sur structure neuve :

- Dalle en grès d'inde d'une épaisseur de 10cm dito parvis existant, variété de formats et finition éclatée
- Lit de pose (sable ou mortier selon NDC EXE) sur 4cm
- Grave naturel traitée (GNT) 0/31.5 sur 25cm
- Grave naturelle 40/80 ep.30cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Trottoir piéton carrossable en stabilisé renforcé :

- Sable stabilisé sur 12cm d'épaisseur
- Grave naturel traitée (GNT) 0/31.5 sur 25cm
- Grave naturelle 40/80 ep.30cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Voirie lourde en enrobés et aménagement des accès et raccordement aux voiries "publiques" :

- Bétons bitumineux à module élevé (BBME) 0/6 sur 6cm d'épaisseur
- Enrobés à module élevé (EME) 0/14 sur 8cm
- Grave naturel traitée (GNT) 0/31.5 sur 40cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Tapis neuf en enrobé :

- Bétons bitumineux à module élevé (BBME) 0/6 sur 6cm d'épaisseur

Structures non carrossables :

Trottoir piéton stabilisé pour chemin d'intervention en échelle à main :

- Sable stabilisé sur 10cm d'épaisseur
- Grave naturel traitée (GNT) 0/31.5 sur 25cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Trottoir dallage en dallage en pierre calcaire de Comblanchien, dito parvis existant sur structure neuve :

- Dalle en grès d'inde d'une épaisseur de 8cm dito parvis existant, variété de formats et finition éclatée
- Lit de pose (sable ou mortier selon NDC EXE) sur 4cm
- Grave naturel traitée (GNT) 0/31.5 sur 25cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Trottoir béton coulé :

- Béton coulé sablé, gris clair et finition grenaillée sur 12cm d'épaisseur
- Grave naturel traitée (GNT) 0/31.5 sur 25cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Trottoir en pavé béton :

- Pavé béton 10x10 d'une épaisseur de 10 cm, gris clair et finition bouchardée (SITINAO Grenaillé Modele VENISE ou équivalent)
- Lit de pose (sable ou mortier selon NDC EXE) sur 4cm
- Grave naturel traitée (GNT) 0/31.5 sur 25cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Trottoir piéton carrossable en pavé béton enherbé :

- Pavé béton 10x10 d'une épaisseur de 10 cm, gris clair et finition grenaillée (pavé K4 chanfreiné de chez KRONIMUS ou équivalent)
- Lit de pose (sable ou mortier selon NDC EXE) sur 4cm
- Grave naturel traitée (GNT) 0/31.5 sur 25cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Bande stérile :

- Gravillon de réemploi sur 30 cm
- Géotextile anti-contaminant, non tissé, classe 7

Le prédimensionnement des structures, donné ci-dessus à titre indicatif, sera à vérifier par le titulaire, tenant compte des données géotechniques et des usages projetés, et à soumettre à VISA du maître d'œuvre en phase EXE.

Bordures, voliges et caniveaux :

L'entreprise comprendra à son prix toutes sujétions démolition et réfection des couches de chaussée, d'engravures, d'évacuations des produits en décharge, et de mise en œuvre de solin et butée en béton.

Dans le cas de pose de bordure sur voirie existante conservée, le tapis sera refait à neuf sur une largeur minimale de 0.50m.

Les solins seront réalisés et adaptés tenant compte des vues des éléments.

La hauteur des bordures sera adaptée aux vues de bordures prévues dans le cadre du projet.

Les bordures seront découpées à la disqueuse dans les angles et au droit des ouvrages.

Aucune bordure épaufrée ne sera acceptée.

Les joints des bordures seront réalisés au mortier, des joints sans mortier pour dilatations seront réalisés tous les cinq mètres linéaires.

L'entreprise devra également si nécessaire, la dépose, repose mise à niveau et abaissement de bordure existante y compris toutes sujétions de découpage, démolition et réfection de chaussée existante à l'identique.

Les bordures à fournir et poser seront celles indiquées sur le plan des structures joint au marché.

La définition des travaux de voirie et les limites de prestation sont reprises dans le cahier de limites de prestation en annexe du présent dossier.

Le calage des bordures sera conforme à la norme PMR.

Le marché comprend la fourniture et la pose des bordures et caniveaux suivantes :

- Volige métallique en acier galvanisé de 15 cm pour cheminement en stabilisé.
- Volige en bois de 10 cm pour cheminement en stabilisé / béton coulé et les bandes gravillonnées, vue 3 cm vers l'espace vert
- Bordure béton type P3
- Bordure béton type T2
- Caniveau CC1 en béton (continuité du caniveau existant nord)

NOTA : En fonction de leur état, les bordures existantes pourront faire l'objet de réutilisation (à viser par MOE)

Eléments en grès d'Inde

La tonalité et la granularité du matériau devront être identiques pour l'ensemble de la livraison sur le chantier. Elle sera identique et à tout moment comparable à un échantillon remis préalablement au Maître d'œuvre et au Maître d'ouvrage.

L'échantillon proposé devra être accompagné de son P.V. d'essais.

La technique des essais est celle définie dans la norme NF.P.98.304.

Aucun bloc, dalle ou pavé, ne devra présenter de fissures, de fils, de veines ou fente apparente, ou tout autre accident géologique, ni de parties friables ou tendres. Il sera sans taches, ni crapauds sur une proportion supérieur à 10% de sa surface vue et devra être exempt de pyrite.

Seront refusés les matériaux présentant des plans de clivage apparents suivant lesquels ils se fendraient sous le marteau, ou encore qui pourraient s'épaufrer ou se gruger trop facilement sur les arêtes, soit par insuffisance de cohésion, soit en raison de leur nature aigre et cassante.

Seront refusés les matériaux laissant apparaître dans un délai de deux mois après leur réception, des traces d'oxyde de fer.

Le dimensionnement est donné à titre indicatif sur les plans du DCE. Les dimensions définitives, tous les plans de détails / calepinage et note de calcul seront à déterminer par l'Entrepreneur titulaire du présent marché, et soumises à l'approbation du maître d'œuvre.

Les finitions de chaque élément devront impérativement être soumises à validation du maître d'œuvre.

Des échantillons témoins seront à réaliser par l'entreprise.

1.8 DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

Les travaux concernent le réseau d'assainissement des eaux pluviales et usées.

Le rapport d'investigations complémentaire réalisées et relative aux réseaux existants (passage caméra) est joint en annexe au présent CCTP (Rapport DRIVTEC d'analyse caméra N° 2023.09.14.91.330 du 10/10/2023)

Le programme de travaux consiste à la refonte globale du système d'assainissement du site :

- La gestion des eaux pluviales sera divisée en deux bassins versants avec la création de deux bassins dédiés. Les deux bassins seront raccordés au réseau EP existant. La vidange des

ouvrages de gestion s'effectuera par infiltration et par rejet à débit limité. Une partie des réseaux existant est conservée.

- Le réseau des eaux usées sera adapté au projet avec une partie des réseaux existants conservés (amiante ciment). Le point de rejet existant est conservé.

Le dimensionnement des ouvrages tient compte de l'aménagement à terme du site (section et calage altimétrique des conduits et ouvrages, etc.). Toute proposition d'adaptation de l'Entreprise devra impérativement faire l'objet de l'approbation du Maître d'Œuvre.

Les travaux seront réalisés dans le strict respect :

- Des préconisations du fascicule 70 du Cahier des Clauses Techniques Générales Travaux Publics ;
- Du dossier Loi sur l'eau en vigueur sur la ZAC du Moulon (février 2014) ;
- Du memento technique 2017 « conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées »
- Des stipulations de la norme NF EN 1610 ;
- Des différentes normes et DTU en vigueur.

L'entreprise devra le curage des réseaux et ouvrages, ainsi que les essais et inspections télévisées des réseaux, regards et branchements.

L'entreprise réalisera des essais des remblaiements des tranchées par une société agréée par le maître d'ouvrage. Ces travaux ne s'effectueront qu'après accord du maître d'œuvre travaux.

Les réseaux seront étanches et ne présenteront aucune contre pente, déviation angulaire supérieure à 15° ou obstacle de nature à perturber le bon écoulement des effluents

L'implantation et calage (Fe) des ouvrages liés au bâtiments (descentes EP, etc.) devront faire l'objet d'une coordination en phase EXE.

Le dimensionnement des conduits devra également être validé en fonction des sous-bassins versants. Une note de calcul sera à fournir en phase EXE et soumise à validation du maître d'œuvre.

Les travaux du présent marché comprennent :

- Toutes les implantations et piquetages nécessaires ; l'entreprise sera tenue de réaliser l'implantation altimétrique du fond des tranchées en tenant compte des plans, nivellement, et coupes du projet ;
- La mise à disposition du personnel et des engins nécessaires ;
- L'établissement des plans d'exécution et notes de calcul (dimensionnement des canalisations, des ouvrages de gestion des eaux pluviales et équipements associés, grilles de collecte, etc.) en coordination avec les autres lots et tenant compte des éventuelles modifications de projet
- Les sondages de recherche et de reconnaissance, réalisés à la main à proximité des réseaux existants (croisements et raccordements) ;
- Les terrassements pour la pose de canalisations d'assainissement y compris les tranchées nécessaires aux raccordements des ouvrages annexes existants ou prévus à l'occasion des travaux et y compris blindage des fouilles selon fascicule 70 ;
- La condamnation des branchements et ouvrages existants abandonnés, y compris obturation et vidange ;
- La dépose des réseaux amiantés rendue nécessaire pour la réalisation des ouvrages projetées y compris neutralisation, condamnation, bouchonnage des antennes non conservées ;
- La fourniture et pose des canalisations EP/EU réseaux et branchements compris tous les accessoires et ouvrages de raccordements ;
- La fourniture et la pose de séparateur à hydrocarbures ;
- La fourniture et la pose de pompes de relevage à débit réglé (débit de rejet autorisé : 0.7 l/s/ha --> bassin SUD : 1.15 L/s – A confirmer par note de calcul EXE) y compris la mise en œuvre d'un ouvrage de visite contenant seuil déversoir, cloison siphonide, dégrilleur et fond de dessablage ;
- La fourniture et la pose d'un ouvrage de régulation du bassin NORD de type VORTEX ou équivalent (débit réglé : 0.67 l/s – A confirmer par note de calcul EXE) ; y compris la mise en œuvre d'un seuil déversoir, d'une cloison siphonide, d'un dégrilleur et d'un fond de dessablage ;
- La fourniture et la pose d'une cuve de récupération des eaux de toitures, y compris terrassement et raccordement aux antennes EP ;
- La fourniture et la pose d'un séparateur à graisse, y compris raccordement aux antennes EU ;

- L'enrobage béton des canalisations lorsque la charge est inférieure à 80 cm ;
- La fourniture et pose de regards de visite, de regards à grille, y compris éléments d'approfondissement et rejet. L'entrepreneur pourra prévoir des ouvrages coulés en place ;
- La fourniture et la pose de tête d'aqueduc ;
- Les raccordements sur les ouvrages existants et attentes bâtiment y compris sur regard ou réseau amianté existant et conservé dans le cadre du projet ;
- L'évacuation aux décharges de toutes des déblais excédentaires. Toutes les évacuations des terres, détritiques et gravats aux décharges seront réalisées conformément aux prescriptions du SOSED ;
- Les essais de compactage des remblais et les essais du réseau (ITV, étanchéité, etc.) ;
- Les sujétions liées au phasage des travaux ;
- La remise en état à l'identique des abords ;
- Le récolement des ouvrages réalisés et les essais.

La définition des travaux d'assainissement et les limites de prestation sont reprises dans le cahier de limites de prestation en annexe du présent dossier.

1.9 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE TRANCHEES RESEAUX DIVERS

Les limites de prestations avec les autres lots/marchés sont décrites au chapitre 1.1 du présent CCTP et en annexe dans le cahier de limites de prestation.

Les travaux du présent marché comprennent :

- Toutes les implantations et piquetages nécessaires ; l'entreprise sera tenue de réaliser l'implantation altimétrique du fond des tranchées en tenant compte des plans, nivellement, et coupes du projet ;
- La mise à disposition du personnel et des engins nécessaires ;
- L'établissement des plans d'exécution ;
- D'une manière générale, toute coordination technique et de phasage / planning avec les titulaires des lots dont les ouvrages sont liés aux présents travaux
- Les sondages de recherche et de reconnaissance, réalisés à la main à proximité des réseaux existants (croisements et raccordements) ;
- Les consultations auprès des concessionnaires et gestionnaires pour récolement des réseaux existants, déclaration des travaux, et approbation du projet ;
- L'ouverture et la fermeture des tranchées techniques pour réseaux divers sous voirie et espaces verts, et pour la pose des fourreaux, comprenant :
 - L'ouverture de tranchée pour garantir une hauteur de couverture minimum de 0,80 m au-dessus de la génératrice supérieure pour tous les réseaux sauf l'eau potable de 1,00 m minimum ;
 - L'extraction de déblais en terrain de toute nature ;
 - Les jets de pelle et la mise en dépôt des déblais à réemployer, la reprise, le transport et l'évacuation des déblais et terre en excès en décharge ;
 - Les démolitions des surlargeurs d'épaulement des couches de forme, fondation et base de chaussée existante tombant dans la largeur de tranchée ;
 - Le terrassement pour réalisation des rejets vers les EP, des ouvrages divers (vidange AEP, évacuation de chambre Courants Faibles, etc.) et/ou des massifs drainants sous ouvrages ;
 - La réalisation des surprofondeurs et surlargeurs nécessaires aux ouvrages et points particuliers (chambres, massifs, niches, croisements de réseaux existants, passage dans fourreaux existants etc.) ;
 - La réalisation des surprofondeurs et surlargeurs de blindage nécessaires pour les approfondissements ponctuels des réseaux ;
 - La réalisation des surprofondeurs et surlargeurs nécessaires aux ouvrages et points particuliers (chambres, massifs, niches, croisements de réseaux existants, passage dans fourreaux existants etc.) ;
 - La réalisation des surprofondeurs et surlargeurs de blindage nécessaires pour les approfondissements ponctuels des réseaux ;

- La fourniture et mise en place des étaitements, blindage ou coffrage des fouilles avec planches de toute épaisseur, selon les nécessités du projet et conformes aux normes en vigueur ;
 - La confection des ponts de service, cavaliers et planches de roulage provisoires sur la tranchée ;
 - L'épuisement ou la dérivation d'eau de toute provenance, toutes sujétions pour travail dans l'eau dans l'embaras des étais (le pompage et le débit ne se limitant pas à seul point) ;
 - Le réglage du fond et des parois de la fouille ;
 - L'exécution du lit de pose constitué par 0,10m de sable de rivière, et l'enrobage avec mise en œuvre de 0,20m de sable de rivière au-dessus de la génératrice supérieure ;
 - La fourniture et la mise en place des dispositifs avertisseurs de couleur appropriée à chaque réseau ;
 - Le remblaiement par couches méthodiquement compactées de 0,30m d'épaisseur maxi jusqu'au niveau fini, en terres du site sous espaces verts, avec des matériaux d'apport graveleux ou des limons traités sous voirie, stationnements, placettes et toutes zones carrossables ;
 - Le nivellement et le réglage du remblai au sommet de la tranchée.
- La fourniture et pose de fourreaux PVC, y compris dressage du fond de forme, l'enrobage en béton maigre ou grave ciment pour traversées sous chaussée ;
 - La réalisation de protection des réseaux existants comprenant :
 - Les terrassements complémentaires ;
 - Les sujétions de dégagement manuel soigné des réseaux existant sous la direction du concessionnaire concerné ;
 - La fourniture et pose de dalle ou/et de demi-coquille béton armé préfabriqué ou d'enrobage béton avec treillis soudés suivant cas ;
 - La fourniture et pose du grillage avertisseur ;
 - Le prix s'applique pour l'ensemble des réseaux rencontrés sur le linéaire considéré.
 - Les mises à niveau des bouches à clés, tampons, cadres, et tous les ouvrages de surface etc ;
 - La modification de chambre de comptage existante tenant compte du nivellement projeté (mise à niveau) – photos des chambres existantes au chapitre ;

Photographie de la chambre existante conservée :





- Les raccordements aux réseaux AEP et incendies existants ;
- La fourniture et la pose de poteaux incendies (dimensionnement et équipements selon attendus du SDIS) ;
- La fourniture et la pose de massifs pour bornes de recharge électrique
- Les sujétions liées au phasage des travaux ;
- La remise en état à l'identique des abords ;
- Le récolement des ouvrages réalisés ;
- La réalisation du génie Civil (fourreaux + câble de terre + chambres) depuis les points de sortie bâtiment vers les candélabres et/ou bornes lumineuses ;
- La fourniture et pose des massifs pour bornes piétonnes et candélabres, y compris raccordement sur GC et y compris coordination avec le lot en charge de la pose des équipements, pour validation du dimensionnement et planification ;
- Le récolement des ouvrages d'éclairage réalisés, y compris essais coordonnés avec les titulaires des lots électricité et de pose des équipements.

Les limites de prestation et les définitions des travaux d'éclairage sont reprises dans le cahier de limites de prestation en annexe du présent dossier.

Nota : les données collectées lors des études de conception ne permettent pas d'identifier la structure actuelle du réseau d'éclairage extérieur (alimentation, tracé des liaisons câblées, etc.).

Le tracé apparaissant sur les plans est donné uniquement à titre indicatif, à usage de métrés.

L'offre de l'entrepreneur sera réputée intégrer l'ensemble de ces dispositions d'exécution, tenant compte des précisions ci-dessus. L'entrepreneur ne saura faire valoir aucune indemnité compensatrice liée ces sujétions durant les travaux.

Les limites de prestation et les définitions des travaux de tranchées/réseaux divers sont reprises dans le cahier de limites de prestation en annexe du présent dossier.

ARTICLE - 2 PROVENANCE - QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

2.1 PROVENANCE DES MATERIAUX

Tous les matériaux devront répondre aux normes AFNOR en vigueur à la date de la signature du Marché.

L'attestation de la conformité à la norme et aux prescriptions complémentaires de qualité est fournie par l'utilisation de la marque NF ou d'une marque équivalente ; en tout état de cause, il appartient à l'entreprise d'apporter au maître d'ouvrage la preuve de la conformité de ces produits aux exigences spécifiées.

La provenance de tous les matériaux sera soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre et des services concessionnaires concernés.

2.2 ECHANTILLONS

L'Entrepreneur devra mettre gratuitement à la disposition du Maître d'œuvre des échantillons des matériaux et matériels qu'il proposera de mettre en œuvre sur le chantier pour l'exécution du présent marché.

Aucun accord sur l'emploi des matériaux ou matériel ne pourra être obtenu par l'Entrepreneur si les résultats des essais de qualité effectués ne sont pas satisfaisants.

L'Entrepreneur sera responsable des possibilités de livraison des matériaux précités et devra s'assurer des quantités sur stock, des cadences de production des usines, ateliers et carrières.

2.3 QUALITE DES MATERIAUX POUR CONSTITUTION DE CHAUSSEE

Les matériaux utilisés et leur mise en œuvre seront conformes au C.C.T.G. fascicules n°23 et 25.

Les caractéristiques minimales des granulats de constitution des couches de chaussée doivent être conformes aux spécifications des normes NF en 12-620, NF EN 13-139, NF EN 13-043, NF EN 13-242 et NF P 15-545.

2.3.1 Eau

L'eau aura les caractéristiques de la catégorie 1 définie par la norme NF P 98-100 ou de la catégorie 2 après étude de laboratoire réalisée dans les conditions définies par cette même norme.

L'eau utilisée tant pour le malaxage des matériaux que pour leur arrosage sur chantier ne devra pas contenir plus de zéro virgule un (0,1) pour cent de matières organiques.

Sauf dans le cas où l'eau provient d'un réseau d'eau potable, l'Entrepreneur devra à l'appui de sa demande d'agrément de la provenance de l'eau, fournir une analyse chimique de celle-ci, limitée à la teneur en matières organiques. Cette analyse sera effectuée aux frais de l'Entrepreneur par un laboratoire préalablement agréé par le Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre pourra à tout moment faire procéder, à ses frais, à une mesure de la teneur en matières organiques de l'eau utilisée. Si le résultat de cette mesure n'est pas satisfaisant, à l'Entrepreneur de faire la preuve que la teneur en matières organiques est toujours inférieure à celle fixée au paragraphe 1 ci-dessus, le Maître d'Œuvre pourra retirer l'agrément de la provenance de l'eau qu'il avait donné.

L'eau de gâchage sera de l'eau fournie par la distribution publique à partir d'une bouche d'alimentation proche du chantier.

En aucun cas, il ne sera fait usage de l'eau des ruisseaux.

2.3.2 Matériau d'apport

Les matériaux d'apport pour traitement de fond de forme des voiries circulées pourront être utilisés dans les limites suivantes :

- Classement A1 ou A2 au sens de la RTR ;
- Indice de plasticité (IP) : $IP < 20$;
- Indice Portant Californien (CBR) $5 < CBR < 15$.

- Absence de déchets organiques

2.3.3 Géotextile pour chaussée

Les spécifications applicables aux géotextiles sont celles définies dans la classification des géotextiles éditée par le Comité Français des Géotextiles (C.F.G.).

Les géotextiles seront conformes à la norme européenne NF EN 13-249 et NF G 38-040, et porteront le marquage « CE ».

Les caractéristiques minimales exigées sont la classe 3.

Sa résistance au déchirement sera adaptée aux matériaux employés en remblais et en fondation.

Les géotextiles seront stockés à l'abri de la lumière, dans une enveloppe opaque par exemple, et de manière à éviter toute exhibition prolongée.

Le géotextile utilisé devra être conforme aux exigences techniques rencontrées sur le terrain, il devra en outre tenir compte des stipulations particulières suivantes :

Le géotextile sera du type non tissé. Il aura les caractéristiques minimales suivantes :

Caractéristique	Norme de référence	Valeur à atteindre
Epaisseur nominale sous 2 kPa (mm)	EN 964-1	1.5
Densité (g/m ²)	EN 965	250
Résistance à la traction multidirectionnelle (kN/m)	EN ISO 10319	SP : 20 ST : 20
Allongement à la rupture (%)	EN ISO 10319	SP : 45% ST : 55%
Poinçonnement statique CBR (kN)	DIN 54307 – EN ISO 12236	1.5
Perforation dynamique (chute de cône) (mm)	NF EN 918	10
Poinçonnement statique (kN)	EN ISO 12236	1.1
Poinçonnement pyramidal (kN)	NF G 38019	1.5
Perméabilité (m/s)	NF EN ISO 11058	0.03
Ouverture à la filtration (μm)	NF EN ISO 12956 et EN ISO 11058	<60
Permittivité sous 2kN/m ² (Kn/e S ⁻¹)(débit dans le sens perpendiculaire)	EN ISO 12958	0.2
Transmitivité (m ² /s) (débit dans le plan)	EN ISO 12956	2.10 ⁻⁸

Les nappes de géotextile devront être assemblées par couture ou recouvrement (0.50 m minimum).

2.3.4 Grave de recyclage G.R.

Les graves de recyclage proviendront des usines de recyclage agréée par le Maître d'œuvre à partir de béton et produits de démolition recyclés et présentera les caractéristiques suivantes :

* TABLEAU SYNTHETIQUE DE CLASSIFICATION DES PRODUITS ISSUS DU CONCASSAGE DE BETONS *

Classe Origine Critères	GR0	GR1	GR2	GR3	GR4	Granulats Elaborés en fractions
	Sous-produit obtenu par précriblage	Produits élaborés sous forme de matériaux de type graves				Sables, Gravillons ou cailloux normalisés
Référence Normative	NF P 11-300		NF P 98-129 et P18-101			P 18-101
Appellation Normative	Matériaux Particuliers F72 (1)	Matériaux Particuliers (1) F71	Graves non traitées types A (2)			Granulats (3)
Granulométrie	0/D	0/D (D < 80)	0/D (D < 31,5)	0/D (D < 20)		0/D et d/D Critères Granulométriques des matériaux III ou IV (3)
Dureté	-	LA < 45 MDE < 45	LA < 45 MDE < 45 LA+MDE<80 soit E	LA < 40 MDE < 35 LA+MDE<65 soit E+	LA < 35 MDE < 30 LA+MDE<55 soit D	Caractéristiques des matériaux D ou E (3) ou E+
Argilosité ou Propreté	VBS > 0.2	VBS < 0.2	PS (3) > 50 sinon VBta x F < 25 (Sable b ou a) (3)			PS (3) > 50 sinon VBta x F < 25 (Sable b ou a)
Teneur en SO4 sur fraction 0/4	-	Valeur moyenne m<0,6% ou 1,1% si traitement avec liant spécial routier Valeur maximum admissible M<0,8% ou 1,4% si traitement avec liant spécial routier				
Remarques ou Observations Complémentaire	Référence au GTR92 pour emploi en remblai	Référence au GTR92 pour emploi en remblai ou couche de forme	Emploi en assise de chaussée selon la norme (2) qui définit les graves "GNT de type A"		Référence au document d'application des normes graves non traitées et matériaux traités avec un liant hydraulique	
			Couche de fondation fuseau n° 6	Fuseau n° 7 ou n° 8 Compacité OPM >0,80		
			Couche de base fuseau n° 7			

(1) Par référence à la norme NF P 11-300

(2) Par référence à la norme NF P 98-129

(3) Par référence à la norme P 18-101

2.3.5 Matériau 0/80

Les matériaux pour couche de forme présentent les caractéristiques suivantes :

- Dmax < 80 mm - Passant à 80 µm < 12 %
- VBs < 0.1 g/100g de sol - LA et MDE < 45

Les matériaux proposés feront l'objet d'une demande d'agrément soumise au maître d'œuvre. La couche de forme 0/80 mm sera surmontée d'une couche de réglage en GNT 0/31,5 mm dont les caractéristiques sont données ci-après.

2.3.6 Grave naturelle 40/80

Matériau porteur et drainant assurant la performance mécanique de la sous-fondation de la couche de forme. 10 à 40 cm compactés. Concassé non-gélif à 240 cycles. Mélange Terre-Pierres

Il sera proposé un mélange terre-pierres permettant une utilisation intensive et correspondant à l'usage. On utilisera un substrat homogène, monophasé, à préparer sur le chantier.

Les caractéristiques physiques permettront un rapport sol/air/eau adéquat même en condition d'utilisation maximale. Ils répondront à la fois aux normes DIN 18035 BI et REBR.

- Perméabilité 0,7/0,9 wPr	0,0082/0,0061 cm/s
- Capacité de rétention en eau	45,8 Vol %
- Substances organiques	2,39 Gew. %
- pH	6,8
- Densité en place	env. 1650 kg/m3

Le mélange terre végétale – granulats concassés 40/120mm ne devra présenter aucune ségrégation à l'emploi et devra résister à la fois au cisaillement et à l'usure sous forme de microdégradation, il devra en résumé répondre aux caractéristiques suivantes :

2.3.6.1 Caractéristiques physiques :

- avoir une perméabilité maximale,
- résister aux tassements dus aux hautes fréquentations,
- ne pas se déformer sous le pied
- permettre une alimentation suffisante en eau,
- ne pas présenter de cailloux et en particulier d'éléments contondants.

2.3.6.2 Caractéristiques chimiques :

Avoir une structure agrochimique permettant une bonne croissance des gazons, c'est à dire disposer en permanence des supports et éléments nutritifs assimilables par la plante.

Les pierres employées ne devront pas réagir au test à l'acide. Elles seront de natures métamorphiques ou volcaniques (granite, gneiss, porphyre ou pouzzolane)

2.3.6.3 Composition

Volume de vides intergranulaires moyen (V_{vim}) suivant l'arrangement aléatoire des granulats (V_{vim}) = 46%

Volume d'un godet = $V_g = 1m^3 = 1000$ litres

Volume de terre végétale = $V_{vim} \cdot 0,70$

Le mélange terre-pierre à constituer est composé de :

Volume total de granulats calibres 40 /120 = $1000 \cdot (1-0,46) = 540$ litres

Volume total de terre végétale = $1000 \cdot 0,46 \cdot 0,70 = 322$ litres soit environ 1/3 de godet.

Cela revient à dire que le mélange terre-pierres à constituer se compose de 1 godet de terre végétale pour 3 godets de granulats calibres 40/120mm.

Le volume de granulat calibré constitue le volume total de mélange terre-pierres à fournir ; en effet, le volume de terre amendée vient se loger entre les granulats calibrés.

Avant de fabriquer le mélange terre-pierres, l'entreprise aura réalisé le mélange 'terre de plantation amendée', soit :

1 volume de compost (25%)

pour 3 volumes de terre (75%)

2.3.6.4 Fabrication

La fabrication aura lieu sur le chantier ou un site proposé par l'entreprise en présence du Maître d'œuvre qui devra agréer les méthodes et les moyens matériels utilisés préalablement aux travaux.

Le transport du lieu de production jusqu'au chantier de plantation s'effectuera avec des camions ou des semi-remorques selon les possibilités de réception du chantier. Tous les véhicules de transport des matériaux devront être systématiquement bâchés pendant le trajet.

Seule une pelle mécanique pour le chargement, le stockage, et le mélange sera tolérée. Pour le mélange, on pourra utiliser un cribleur-émoteur adapté. L'entreprise doit proposer une procédure de mélange qu'elle fera agréer par le Maître d'œuvre, et qu'elle s'engagera à respecter strictement.

Toute pluie supérieure à 5mm par 24 heures justifie l'arrêt provisoire de la fabrication, sauf si l'entrepreneur envisage de travailler en surface couverte. Un pluviomètre sera installé en permanence sur le site de fabrication et des relevés quotidiens seront transmis chaque jour au représentant du Maître d'œuvre.

Les composts entrants dans la fabrication des mélanges terre-pierres devront avoir une humidité maximale de 60%. La terre entrant dans la fabrication ne doit pas dépasser l'humidité autorisée.

L'entrepreneur devra se donner tous les moyens nécessaires pour respecter ces seuils d'humidité et fournir les mélanges terre-pierres selon le calendrier de travaux établi en coordination avec les autres intervenants du chantier.

2.3.6.5 Conformité

La conformité des mélanges terreux est liée au respect des étapes successives d'approvisionnement et de mélange. Cependant, les mélanges ne seront considérés comme conformes que si leurs caractéristiques mécaniques après mise en œuvre respectent les règles en vigueur.

2.3.7 Grave naturelle 0/31.5

Les caractéristiques des granulats et des sables pour graves non traitées seront conformes aux spécifications de la norme 18-101 pour les G.N.T. de type A ou de Type B.

2.3.7.1 Caractéristiques des granulats pour G.N.T. de type A

Les caractéristiques minimales pour G.N.T. 0/31,5 de type A seront :

- Caractéristiques intrinsèques : Catégorie C
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : Catégorie III
- Caractéristiques de fabrication des sables : Catégorie B
- Indice de concassage (IC) : 60

2.3.7.2 Caractéristiques des granulats pour G.N.T. de type B

Les caractéristiques minimales pour G.N.T. 0/31,5 de type B seront :

- Caractéristiques intrinsèques : Catégorie C
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : Catégorie III
- Caractéristiques de fabrication des sables : Catégorie B
- Indice de concassage (IC) : 100

La grave 0/31.5 pour les corps de chaussée sera conforme aux prescriptions du C.P.C définies dans le fascicule n°25

On utilisera une grave non traitée de nature silico-calcaire ayant les caractéristiques suivantes :

- IP non mesurable
- $ES \geq 40$, $MDE \leq 25$, $LA \leq 30$, $IC \geq 30$
- Classement D2 ou B3 au sens de la R.T.R.

Tamis en mm	% Passant
0,08	2 à 10
0,2	5 à 17
0,5	10 à 27
2,0	20 à 43
4,0	25 à 52
6,3	31 à 59
10	40 à 70
20	62 à 90
31,5	85 à 100

L'entrepreneur soumettra des échantillons de matériaux avec courbes granulométriques et caractéristiques au Maître d'œuvre.

2.3.8 Grave naturelle 0/63 pour remblais de tranchées d'assainissement

Les matériaux destinés aux remblais de tranchées d'assainissement seront constitués par un mélange naturel ou amélioré de sable de graviers. Ils devront être exempts de terre végétale et leur emploi sera précédé de leur réception suivant les dispositions de l'Article 2.4 du C.P.S.

Les principales caractéristiques des matériaux mis en place seront les suivantes :

- Indice de plasticité : non mesurable (inférieur à 4)
- Equivalent sable : égal ou supérieur à 30 sur prise d'essai humide et effectuée selon le mode opératoire S.I.-5-1963
- Courbe granulométrique : elle devra s'inscrire à l'intérieur du fuseau défini par les coordonnées suivantes :

OUVERTURE DES MAILLES DES TAMIS EN MM						
	63	20	5	2	0,5	0,08
Module	48	44	38	34	28	20
Passant en % pour la grave 0/63	100	78/54	55/35	45/25	28/15	9/3

- Essai Proctor modifié : la densité sèche optimale sera égale ou supérieure à 2, après un compactage Proctor modifié.
- Los Angeles : le pourcentage d'usure "Los Angeles" sera inférieur à 40.
- Micro deval : le pourcentage d'usure "Micro Deval" sera inférieur à 35.
- Classification au titre de la norme NF P 18-545 : E

Si les matériaux extraits de la Carrière ou de la Ballastière agréée ne présentent pas toutes les qualités exigées ci-dessus, l'Entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires à leur correction.

Si cette correction est effectuée par addition ou suppression d'une fraction granulométrique de matériaux, le mélange devra être fait en carrière ou ballastière.

2.4 ELEMENTS PIERRE NATURELLE

2.4.1 Normes applicables

Norme XPB 10601 – Prescriptions générales d'emploi des pierres version révisée à paraître.

Norme NFEN 776-6 – Spécification pour éléments de maçonnerie de juin 2001

Toutes les normes d'essais citées dans la version révisée de la norme P10601 en particulier les normes :

NFEN 1925 - absorption eau par capillarité

NFEN 1926 – résistance en compression

NFEN 1936 – Masse volumique et porosité

NFEN 12371- résistance au gel

NFEN 12372 – résistance en flexion sous charge centrée

NFEN 12407 – examen pétrographique

NFEN 12440 – critère de dénomination

NFEN 12670 – terminologie

NFB 10505 – mesure vitesse du son

2.4.2 Provenance

La provenance de la pierre sera précisée par l'entreprise lors de la présentation de la fiche d'agrément de matériaux correspondante.

Cette fiche sera complétée par le fournisseur pour chaque provenance de pierre, elle constituera la fiche technique de la pierre (au sens de la norme XPB 10.601) dans laquelle les matériaux seront toujours fabriqués.

2.4.3 Nature et qualité des pierres

2.4.3.1 Généralités

Pour l'ensemble des fournitures, les variations de nuance, couleur, tonalité, grain, aspect et qualité seront comprises dans les limites fixées par les échantillons de référence accompagnant l'offre.

L'échantillon de référence (ou l'échantillon contractuel) d'une pierre est constitué par trois dalles sciées 20 cm x 20 cm et d'épaisseur 2 à 4 cm, une face flammée, autres faces brutes de sciage, numérotés de 1 à 3.

L'échantillon n° 1 indique la tonalité, le grain, la nuance, l'aspect et la qualité moyenne.

Les échantillons n° 2 et n° 3 fixent les limites de variation de tonalité, de couleur, de grain, de nuance, d'aspect et de qualité, ils fixent également la présence éventuelle et la taille maximale des veines, taches, flammes, verriers, crapauds et autres particularités géologiques.

Les échantillons sont identifiés de manière indélébile.

Ils indiquent la nature de la pierre, la provenance, l'appellation et le nom du fournisseur.

Il est constitué un échantillon contractuel pour chaque pierre proposée.

2.4.3.2 Nature et qualité

La tonalité des pierres devra être identique pour toute la fourniture.

La pierre sera à grains fins ou moyens.

Les matériaux proposés seront exempts de défautuosité et ne présenteront jamais un commencement de décomposition.

Seraient refusés des matériaux :

- qui présenteraient des plans de clivage apparents suivant lesquels ils se fendraient sous le marteau, ou qui, soit pour insuffisance de cohésion, soit en raison de leur nature, aigre et cassante, pourraient s'épauler ou se gruger trop facilement sur les arêtes,
- qui présenteraient des bousins, des moyés, des fils, des pufs,
- qui présenteraient à la livraison, ou laisseraient apparaître dans un délai de deux mois après leur réception, des traces d'oxyde de fer (rouille).

2.4.3.3 Aspect

Dalles

Aucune dalle ne doit contenir de défaut ou accident géologique signalé ci-dessus.

La fréquence et la taille des accidents géologiques (veines, flammes, taches etc.) éventuellement présents sur une dalle ne devront pas excéder celles caractérisées par l'échantillon contractuel.

Pour toutes les dalles, la couleur devra être homogène, les variations de teintes et de nuances seront comprises dans les limites fixées par l'échantillon contractuel.

La face de dessus vue sera issue de sciage et flammée, la face de dessous sera brute de sciage

Les 4 chants seront bruts de sciage avec des arêtes rectilignes vives issues de sciage, sans épaufrure.

Pièces ouvragées

Aucune pièce ouvragée ne doit contenir de défaut ou d'accident géologique signalés ci avant,

La fréquence et la taille des accidents géologiques (veines, flammes, taches, ...) éventuellement présents sur une pièce ouvragée ne devront pas excéder celles caractérisées par l'échantillon contractuel.

Pour toutes les pièces ouvragées, la couleur des éléments livrés doit être homogène, les variations de teintes et de nuances seront comprises dans les limites fixées par l'échantillon contractuel.

La taille des pièces ouvragées sera faite par sciage ou par fraisage.

Les faces vues seront flammées ou brutes de sciage suivant les indications portées sur les plans.

Les arêtes seront rectilignes, sans épaufrure, vives ou arrondies suivant les indications portées sur les plans.

2.4.4 Caractéristiques physiques

Les caractéristiques d'identité de la pierre proposée seront justifiées par la présentation de copies certifiées conformes par le fournisseur aux originaux en sa possession, des procès-verbaux d'essais, de moins de deux ans, établis par un laboratoire indépendant.

La pierre aura :

- Une masse volumique et une porosité, mesurée suivant les prescriptions de norme NFEN 1936 ou de la norme NFB 10503 :
 - supérieure à 2,65 pour ce qui concerne sa masse volumique,
 - inférieure à 5 % pour ce qui concerne la porosité.
- La vitesse de propagation du son, mesurée suivant la norme NFB 10505 est précisée par le fournisseur sur l'annexe 1 correspondante ; le pourcentage de variation admissible par rapport à cette mesure est de □ 5%

Pour les éléments en calcaire :

- - Masse volumique: 2.600 kg/m³ selon la norme NF. EN 1936
- - Porosité: 0.5 à 0.8% selon la norme NF. EN 1936
- - Résistance à la flexion : >16 MPa selon la norme NF EN 12 372
- - Vitesse du son: 6 050 m/s selon la norme NF. EN 14 579
- - Usure disque métallique : 20,5mm selon la norme NF EN 14 157
- - Résistance à la compression: > 165MPa selon la norme NF EN 1 926
- - Résistance à la flexion: 5 180 daN – Classe D4 pour 30x30x8cm selon la norme NF 10 601
- 5 292 daN – Classe D4 pour 65x50x10cm selon la norme NF 98 307
- - Capillarité: C1=0,4 g.m-2.s-0,5
- C2=0,5 g.m-2.s-0,5 selon la norme NF EN 1 925
- - Gélivité: Aucune altération après 240 cycles de gel/dégel selon la norme NF EN 12 371
- - Glissance: 50 sur finition brut de sciage et 67 sur finition flammée selon la norme NF EN 14 231

2.4.5 Caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques d'aptitude à l'emploi des pierres proposées seront justifiées par la présentation de copies certifiées conformes par le fournisseur aux originaux en sa possession, des procès verbaux d'essais, de moins de cinq ans, établis par un laboratoire indépendant.

La pierre aura :

- Une résistance à la compression, mesurée suivant les prescriptions de la norme NFEN 1926 ou de la norme NFB 15509, supérieure à 120 MPa
- Une résistance à la flexion sous charge centrée mesurée suivant les prescriptions de la norme NFEN 12372 ou de la norme NFB 10510, supérieure à 15 Mpa
- Une usure au disque métallique, mesurée suivant les prescriptions de la norme NFEN 1341 ou de la norme NFB 10508, inférieure à 26 mm
- Aucune dégradation de ses caractéristiques après 144 cycles de gel/dégel, suivant les prescriptions de la norme NFB 10513
- Une résistance au glissement mesurée suivant les prescriptions de la norme NFEN 1341 ou de la norme NFP 18578 sur parement flammé supérieure à 45 ou 0,45

2.4.6 Technique des essais – contrôles et vérifications

La technique des essais est définie par les normes citées en référence des performances exigées.

Les vérifications que le maître d'œuvre pratiquera portent sur la nature des pierres, sur l'aspect et sur la qualité de fabrication des produits.

Concernant la nature de la pierre :

En cas de doute, le contrôle de la nature de la pierre est vérifié par des essais de laboratoire relatifs à la mesure de la vitesse du son, de la masse volumique, de la porosité ou de la résistance en flexion sous charge centrée, éventuellement de l'analyse pétrographique par lame mince en comparaison avec les échantillons contractuels par un laboratoire du réseau R.N.E.

Concernant l'aspect :

Le contrôle de l'aspect est effectué par le maître d'œuvre ou son représentant, par examen visuel en comparaison avec les échantillons contractuels, il porte notamment sur la recherche de la présence éventuelle de défauts et accidents géologiques et la vérification des variations de nuances et de couleur. En cas de doute le contrôle d'aspect pourra être fait à partir de mesures photocolorimétriques.

Concernant la qualité de fabrication des produits :

Le contrôle de la qualité de fabrication est effectué par le maître d'ouvrage ou son représentant à l'aide de règles, équerres, réglets et gabarits, suivant les prescriptions du présent CCTP ou des normes NFEN 1341, NFEN 1342 et NFEN 1343 en cas de doute.

Ce contrôle comporte, outre la recherche visuelle des défauts de fabrication, traitement des parements, états de surface, la vérification des dimensions, du respect des prescriptions et la conformité aux plans.

Les caractéristiques d'aptitude à l'emploi des pierres proposées seront justifiées par la présentation de copies

2.5 DALLES ALVEOLAIRES ENGAGONNEES

Module en PEBD (polyéthylène basse densité) type ECORASTER E50 ou équivalent - 100% recyclé, issu du recyclage « post consumer », de couleur noire avec croisillons de portance à la base. Les dalles en polyéthylène haute densité ou polypropylène sensibles aux ultraviolets sont proscrites.

- Système d'attache par tenon-mortaise sécurisé pour une stabilité parfaite dès la mise en œuvre
- Modules avec 36 points de fixation par m² qui forment une armature solidaire, continue et très souple
- Résistant au gel, inaltérable aux UV
- Dimensions : modules de 1,33 m² ; Hauteur : 50 mm - capacité de charge remplie supérieure à 800 t/m² minimum
- Parois incurvées pour absorber la dilatation, pose sans joint de dilatation ;
- Surface d'enracinement à la base > à 95% ;

2.6 PAVES BETON

2.6.1 Pavé béton 15x15 cm

Fourniture de pavés béton, 15 x 15cm, ép.10cm, carrossable, gris clair et finition bouchardée. Les pavés respecteront la Norme NF P 98-335.

Les pavés seront de chez SITINAO Grenailé Modele VENISE ou équivalent.

2.6.2 Pavé béton 10x10 cm

Fourniture de pavés béton pavé 10x10cm ép.10cm, gris clair, finition grenailée.

Les pavés seront de chez SITINAO Grenailé Modele VENISE ou équivalent.

2.6.3 Pavé béton enherbé

Fourniture de pavé béton gris clair, finition grenailée, 10x7 cm, ép.10 cm.

Les pavés seront de chez KRONIMUS de type K4 chanfreiné ou équivalent

2.7 SABLE STABILISE

Le stabilisé pour placette et trottoir sera du sable stabilisé type Enverr'pack (semi lisse) ou produit équivalent ayant les mêmes performances. La mise en œuvre sera conforme aux prescriptions du fournisseur. Les échantillons seront à soumettre à validation du maître d'œuvre

Les cheminements doivent répondre aux contraintes d'accessibilité PMR.

2.8 COMPOSITION DES ENROBES

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

Les granulats seront conformes aux normes NF P 18-545, NF P 98-130, NF P 98-132, NF P 98-137 et NF P98-141 et permettront de garantir les performances de dureté / friabilité attendues.

2.8.1 Liants hydrocarbonés

Les prescriptions du fascicule 24 du C.C.T.G. sont applicables.

2.8.1.1 Bitume

Le bitume sera un bitume pur répondant aux spécifications des normes FD T 65-000 et NF EN 12-591.

- Classe demandée à titre indicatif : 35/50 pour le BBSG

L'entrepreneur pourra proposer des classes de bitumes différentes et notamment des bitumes modifiés.

2.8.1.2 Emulsion de bitume pour couche d'accrochage, joints et enduits superficiels

Le liant hydrocarboné pour couche d'accrochage, badigeonnage des joints et pour enduits superficiels sera de l'émulsion cationique à rupture rapide de bitume. L'émulsion devra permettre un répandage uniforme.

2.8.2 Enrobé à module élevé 0/14

Le grave bitume pour confection des surépaisseurs d'enrobés sous la couche de roulement des plateaux traversants sera préparée en centrale et présenteront les caractéristiques tel que définis au fascicule 25 du C.C.T.G.

Les granulats pour GB seront conformes aux normes NF EN 13108-1, NF P 18-545 et NF P 98-138 et à leur guide d'application.

2.8.3 Béton bitumineux semi-grenu 0/10

Les enrobés de couche de roulement seront préparés en centrale et présenteront les caractéristiques tel que définis au fascicule 25 du C.C.T.G.

Les granulats seront conformes aux normes NF P 18-545 et NF P 98-130 et à leur guide d'application.

Les granulats sont totalement ou partiellement chauffés ou séchés. Ils seront conformes à la norme NF P 98-149.

La mise en œuvre des enrobés sera conforme aux prescriptions définies dans les directives du L.C.P.C et du SETRA. La proposition de l'Entreprise comprendra :

- La nature et l'origine des granulats et des fillers
- La nature et la qualité du liant.

Les compositions théoriques des mélanges exprimés en pourcentage du poids des matériaux seront les suivantes :

▪ Granulométrie tamis 10 mm	90 à 100 %
▪ Granulométrie tamis 2 mm	40 à 50 %
▪ Granulométrie tamis 0,8 mm	6 à 8 %
▪ Filler	5 à 9 %
▪ Liant	suyant étude du Laboratoire
▪ Cet enrobé pourra contenir 10 % environ de sable roulé.	

Conditions des essais :

- Module de richesse	3,70 à 4,00
- Essais L.C.P.C.	
▪ Compacité minimale	91 %
▪ Compacité maximale	94 %
- Résistance à la compression en bars	
▪ Avec bitume 80/100	50
▪ Avec bitume 60/70	60
- Rapport des résistances à la compression avant et après immersion 0,80	
- Compacité MARSHALL.	96
%	

2.9 GRANULATS POUR MORTIERS

2.9.1 Sable

Le sable lavé pour mortier et béton ne devra pas renfermer, plus de 5 % en poids, de grains fins traversant un tamis à mailles carrées de 0,2 mm de côté. Il ne contiendra pas de grains dont la plus grande dimension excéderait 5 ou 2 mm selon la destination.

Il devra contenir, en poids, de 10 à 50 % de grains ayant toutes leurs dimensions inférieures à la moitié de la dimension maximale fixée ci-après :

L'équivalent de sable ne devra pas être inférieur à 80 suivant son utilisation, il ne devra pas renfermer de grains dont la plus grande dimension dépasserait les limites ci-après

UTILISATION	TYPES	DIMENSIONS
Enduits - scellement	Sable fin	2 mm maximum
Béton pour maçonnerie	Sable gros	5 mm maximum

2.9.2 Gravillons

Les gravillons pour béton devront être d'une granulométrie 6,3/20 (passoire) avec 50 % au moins de granulats de dimension supérieure à 10 mm.

Ils devront être non gélifs et avoir un coefficient Los Angeles inférieur à 5.

2.10 GRANULATS POUR BETON ET BETON ARME -

FABRICATION DES BETONS

Les granulats pour béton et béton armé se divisent en sable et graviers.

La composition exacte du mélange sable - graviers, sera déterminée par des essais en laboratoire aux frais de l'Entrepreneur, afin d'obtenir les meilleures résistances possibles du béton. Ces matériaux devront répondre aux normes et spécifications indiquées dans le chapitre 1er du fascicule 70 du C.C.T.G.

Les granulats pour béton et béton armé se divisent en sable et graviers.

La composition exacte du mélange sable - graviers, sera déterminée par des essais en laboratoire aux frais de l'Entrepreneur, afin d'obtenir les meilleures résistances possibles du béton. Ces matériaux devront répondre aux normes et spécifications indiquées dans le chapitre 1er du fascicule 70 du C.C.T.G.

2.10.1 Règlementation

L'entrepreneur se référera aux règlements, directives et normes spécifiques appropriés. Il appliquera plus particulièrement les normes suivantes (liste non exhaustive) :

NF EN 206-1	relative à l'ensemble des bétons de structure
NF EN 197-1	Liants hydrauliques - Ciments courants - Composition, spécifications et critères de conformité
NF P 15-315	Liants hydrauliques - Ciment alumineux fondu
NF P 18-101	Granulats - Vocabulaire, définitions, classification
NF P 18-103	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Définition, classification et marquage
NF P 18-305	Bétons - Béton prêt à l'emploi
NF P 18-330	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Hauts réducteurs d'eau
NF P 18-331	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Accélérateurs de prise sans chlore
NF P 18-332	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Accélérateurs de durcissement sans chlore
NF P 18-333	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Fluidifiants
NF P 18-335	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Plastifiants
NF P 18-336	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Réducteurs d'eau - Plastifiants
NF P 18-337	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Retardateurs de prise
NF P 18-338	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Entraîneurs d'air
NF P 18-353	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Mesure du pourcentage d'air occlus dans un béton frais à l'aéromètre à béton
NF P 18-370	Adjuvants - Produits de cure pour bétons et mortiers - Définition, spécifications et marquage
NF P 18-408	Bétons - Essai de fendage
NF P 18-451	Bétons - Essai d'affaissement
NF P 18-452	Bétons - Mesure du temps d'écoulement des bétons et mortiers aux maniabilimètres
NF P 18-501	Additions pour béton hydraulique - Fillers
NF P 18-502	Additions pour béton hydraulique - Fumées de silice
NF EN 450	Cendres volantes pour béton - Laitier vitrifié moulu de haut-fourneau
NF P 18-506	Additions pour béton hydraulique - Laitier vitrifié moulu de haut fourneau
NF P 18-508	Additions pour béton hydraulique - Additions calcaires - Spécifications et critères de conformité
NF P 18-541	Granulats - Granulats pour béton hydraulique - Spécifications
NF A 35-015	Armatures pour béton armé - Ronds lisses
NF A 35-016	Armatures pour béton armé - Barres et fil machine à haute adhérence
NF P 98-100	Assises de chaussées - Eaux pour assises - Classification

NF P 98-115 Assises de chaussées - Exécution des corps de chaussées - Constituants - Composition des mélanges et formulation - Exécution et contrôle

NF P 98-170 Chaussées en béton de ciment - Exécution et contrôle

NF P 98-245-1 Essais relatifs aux chaussées - Répandage d'un produit sur la surface d'une couche en béton de ciment - Partie 1 : Mesure de la répartition d'un produit liquide

NF P 98-246 Mesure de l'étanchéité des joints de chaussées en béton de ciment

NF P 98-303 Pavés en béton

NF P 98-730 Matériels de construction et d'entretien des routes - Centrale de fabrication du béton de ciment - Définition des types de centrales et essais pour la vérification des réglages

Nota : Cette liste est non limitative. L'entrepreneur devra tenir compte de tous les textes, notes techniques, arrêtés et règlements en vigueur à la date de la soumission.

2.10.2 Classes d'exposition à l'environnement climatique

Les classes d'exposition à l'environnement climatique auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage sont :

- Béton de propreté : X0
- Gros béton de remplissage pour fondation : XC4 - CI 1,0
- Semelles : XC4 - CI 0,4

2.10.3 Fissuration et Enrobage

La fissuration sera considérée comme **préjudiciable** lorsque les éléments mis en œuvre sont exposés aux intempéries, à des condensations, ou peuvent être alternativement noyés et immergés en eau douce.

La fissuration sera considérée comme **très préjudiciable** lorsque les éléments mise en œuvre en cause sont exposés à un milieu agressif ou bien doivent assurer une étanchéité.

Pour assurer une bonne protection des armatures à la corrosion, l'enrobage C sera au minimum de :

- 5cm pour les ouvrages dont la fissuration est considérée comme très préjudiciable. Cet enrobage pouvant être ramené à 3cm si les armatures ou le béton sont protégés.
- 3cm pour les parois coffrées ou pour les ouvrages dont la fissuration est considérée comme très préjudiciable.

2.10.4 Sable

On utilisera un sable de granulométrie 0/5 dont la composition sera conforme au tableau suivant :

Tamis (mm)	Tamisats (% du poids total sable)	
	Minimum	Maximum
0,16 (23)	5	10
0,315 (26)	20	30
0,63 (29)	40	60
1,25 (32)	65	85
2,50 (35)	85	95
5,00 (38)	-	100

L'équivalent de sable au piston ne sera pas inférieur à 75.

2.10.5 Gravier

Le gravier sera un 5/25 dont la composition sera agréée par le Maître d'œuvre. Il devra être homogène dans son approvisionnement, ce qui sera contrôlé par des essais effectués au laboratoire aux frais de l'Entrepreneur, à la demande du Maître d'œuvre. Lorsqu'un essai aura donné une composition différente de celle agréée par le Maître d'œuvre, deux nouveaux essais seront effectués. Si ces essais confirment le premier, la fourniture sera refusée.

2.10.6 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.

En cas de difficultés d'accès au chantier, ou pour de faibles volumes, les bétons pourront être préparés sur place en respectant les normes : NF P 18-540 pour les granulats, NF EN 197-1 et NF P 18-303 pour les ciments. La durée du malaxage du béton sur le chantier devra alors se faire pendant 3 minutes au moins et de telle manière que tous les matériaux soient parfaitement enrobés.

Le dosage en agrégats résultera des résultats d'essais de granulométrie effectués en laboratoire aux frais de l'Entrepreneur.

Le dosage en eau sera réglé avec soin de manière à obtenir une consistance plastique correspondant à un affaissement de 6 à 9 cm (cône Abrams) de l'essai homologué par le L.C.P.C. (Article 12 du fascicule du C.C.T.G.).

Les dosages de ciment à respecter (en kg/m³) selon leur destination seront alors :

- 150 kg/m³ : béton de propreté (0,15 m d'épaisseur minimum),
- 200 kg/m³ : assises d'éléments de caniveau-grille, lit de pose pour bouche d'égout,
- 250 kg/m³ : fondations des bordures et caniveaux, regards de branchements, enduits de cunettes, fondations de regards,
- 350 kg/m³ : bouches d'égout, petits ouvrages (cunettes, radiers, parois), fonds de regard,
- 600 kg/m³ : enduits, chapes et scellements étanches.

L'emploi d'adjuvants pour la confection des bétons est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les bétons seront fabriqués à la bétonnière par mélange direct des constituants, ou proviendront d'une centrale de béton prêt à l'emploi.

2.10.6.1 Ciments

Les ciments seront livrés à une température inférieure à 70°.

Il sera procédé aux essais désignés à l'Article 10 du fascicule 3 du C.C.T.G. Chaque lot sera constitué par un minimum de 20 T de ciment approvisionné sur le chantier.

Ces essais seront exécutés par le fabricant, à ses frais.

Lorsqu'une épreuve aura donné des résultats défavorables, il sera procédé aux frais de l'Entrepreneur, à la double contre-épreuve visée au paragraphe 10 de l'Article 10 du fascicule 3 du C.C.T.G. Le lot correspondant sera refusé si les résultats de l'une des deux contre-épreuves sont défavorables.

En cas de refus d'un lot, l'Entrepreneur sera tenu d'arrêter le chantier et de procéder au remplacement du lot refusé, sans que cela puisse augmenter le délai d'exécution des travaux.

Tous les ciments seront des ciments au laitier CLK 45 pour les bétons et CPJ 45 (au laitier) pour les enduits.

2.10.6.2 Eau

L'eau utilisée tant pour le malaxage des matériaux que pour leur arrosage doit être du type 1 tel qu'il est défini par la norme NFP 98-100.

L'eau de gâchage sera de l'eau fournie par la distribution publique à partir d'une bouche d'alimentation proche du chantier.

En aucun cas, il ne sera fait usage de l'eau des ruisseaux, ni d'eau contenant des chlorures en solution.

2.10.6.3 Contrôle de résistance des bétons

Des essais de résistance des bétons seront exécutés aux frais de l'Entrepreneur par les soins du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, ou d'un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre.

Les essais seront effectués dans le cadre des prescriptions du titre VI des fascicules 61 et 65 du C.C.T.G.

Pour le béton dosé à 350 kg/m³ de ciment de la classe 45, on définit ci-après pour chaque contrôle, le nombre et la nature des essais exigés ainsi que la résistance à obtenir :

RESISTANCE MINIMALE A LA TRACTION

- Nombre d'éprouvettes	:	3
- Age du béton	:	28 jours
- Résistance minimale à la compression	:	2,2 MPa

RESISTANCE MINIMALE A LA COMPRESSION

- Nombre d'éprouvettes	:	3
- Age du béton	:	28 jours
- Résistance minimale à la compression	:	25 MPa

Etude de la formulation du béton

L'entrepreneur présentera à l'acceptation du Maître d'œuvre la composition du béton, basée sur :

- Une étude de formulation conforme au paragraphe 3.2 et à l'annexe F de la norme NF P 98-170 ;
- Des références acquises sur des travaux équivalents dont le béton a été fabriqué avec des constituants identiques.

Fabrication et transport du béton

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme NF EN 206-01.

Le mode de transport du béton sera conforme à l'article 4.3 de la norme NF P 98-170 et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

La centrale sera soumise par l'entreprise à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, on choisira de préférence une centrale disposant du droit d'usage de la marque NF BPE (ou inscrite sur les listes d'aptitude du ministère de l'Équipement).

Dans tous les cas, les conditions de fabrication seront conformes à la norme P 18-305.

Nota : En cas d'utilisation d'un béton provenant d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF, il n'y aura pas de convenance de fabrication.

Epreuves de convenance

Epreuve de convenance de fabrication

L'épreuve de convenance de fabrication est à la charge de l'entrepreneur.

Elle se déroulera conformément au paragraphe 5.1 de la norme NF P 98-170.

Epreuve de convenance de mise en œuvre

L'épreuve de convenance de mise en œuvre est à la charge de l'entrepreneur.

Elle se déroulera conformément au paragraphe 5.2 de la norme NF P 98-170.

Dopes - activant – correcteur

Il n'est pas prévu l'emploi de dopes, activateurs et correcteurs. L'Entrepreneur pourra, toutefois, en proposer l'emploi au Maître d'Œuvre, qui devra alors lui donner son agrément.

Les adjuvants sont conformes à la norme NF P 18-103 et aux normes de la série NF P 18-330.

L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6 %.

L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet lors de l'étude de formulation d'une étude de compatibilité avec les autres constituants, conformément à la norme NF P 98-170 (paragraphe 3.2).

Additions

Les additions seront conformes aux normes en vigueur. Elles peuvent être des :

- Laitiers vitrifiés moulus de haut-fourneau de classe B conformes à la norme NF P 18-506 ;
- Cendres volantes pour béton, conformes à la norme NF EN 450 ;

- Additions calcaires, conformes à la norme NF P 18-508 ;
- Fumées de silice, conformes à la norme NF P 18-502 ;
- Fillers siliceux de classes B, C et suivantes, conformes à la norme NF P 18-501.

L'incorporation d'additions fera l'objet lors de l'étude d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants. Leur utilisation sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Fibres

Le béton support sera obligatoirement fibré.

Les fibres pourront être des fibres "polyester" ou des fibres "polypropylène".

Leur dosage devra être conforme aux indications du fabricant (généralement 900 g à 1 kg/m³).

Leur utilisation et leur dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

L'incorporation de fibres fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants.

Coffrages

Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage), des rails en acier (cas d'une mise en œuvre au vibrofinisseur).

Ils devront assurer une parfaite rectitude et alignement des arrêtes.

Les coffrages des ouvrages sont des coffrages ordinaires pour les surfaces devant demeurer cachées, des coffrages soignés pour les surfaces visibles et des coffrages spéciaux (coffrages avec clef) pour les joints de construction.

2.10.6.4 Aciers pour béton arme

Les aciers approvisionnés sur le chantier seront aussi bien des aciers naturels à haute adhérence de nuance E 500 que des ronds lisses de la nuance E 235, ces derniers seront utilisés exclusivement en tant qu'armature de frettage ou en tant qu'armature en attente dans le cas où ces armatures sont vouées à un pliage suivi d'un dépliage.

Ronds lisses

Les ronds lisses pour béton seront de la qualité Fe E 22, telle qu'elle est définie au chapitre 2 du titre 1 du fascicule 4 du C.C.T.G.

Acier à haute limite élastique

Les aciers à haute limite élastique et à adhérence améliorée seront de la classe Fe E 40A et Fe E 40B, telle qu'elle est définie au chapitre 3 du titre 1 du fascicule 4 du C.C.T.G.

Lorsque le diamètre des armatures est inférieur à 20mm, les deux nuances d'acier peuvent être utilisées. Mais, dès que le diamètre est supérieur ou égal à 20 mm, seuls les aciers de nuance Fe E 40A seront utilisés.

Lorsque les cadres, étriers et épingles sont prévus en acier à adhérence améliorée, seule la nuance Fe E 40A est autorisée.

2.10.6.5 Définition des bétons et mortiers

Les mortiers et bétons dans les divers ouvrages seront précisés sur les plans d'exécution avec les appellations et compositions suivantes :

- | | |
|------------------|--|
| - Mortier n° 1 | - 400 kg minimum CPJ 45 pour 1 m ³ de sable |
| - Mortier n° 2 | - 600 kg CPJ 45 pour 1 m ³ de sable |
| - Béton n° 1 bis | - 200 kg CLK 45 par m ³ de béton mis en place |
| - Béton n° 2 bis | - 250 kg CLK 45 par m ³ de béton mis en place |
| - Béton n° 3 bis | - 300 kg CLK 45 par m ³ de béton mis en place |
| - Béton n°4 bis | - 350 kg CLK 45 par m ³ de béton mis en place |

2.11 CARACTERISTIQUES DES TUYAUX ET OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

2.11.1 Canalisations Eaux Pluviales

Les tuyaux pour collecteur de diamètre inférieur ou égal à 400mm seront en PVC Renforcé type SN8, à joint à bague élastomère répondant à la norme AFNOR P. 16-352. Le diamètre minimal pour un collecteur d'eaux pluviales sera de 300mm.

Les tuyaux pour collecteur de diamètre supérieur ou égal à 500mm seront en béton centrifugé armé de la série 135 A, à collets et à joints de caoutchouc et devront répondre aux caractéristiques suivantes :

Les tuyaux devront résister sans présenter de fuite ni de suintement à une pression d'eau de 1 hectopièze maintenue pendant une demi-heure.

Ces tuyaux rendus sur leur lieu d'emploi respectif devront être de toute première qualité, sonores, sans fêlures, sans défauts quelconques, de forme cylindrique bien parfaite et régulière. Ceux qui présenteraient des fissures, craquelures, écornures, arrachements, bosses ou méplats, cavités ou emboîtements irréguliers seraient rebutés et remplacés immédiatement par l'entrepreneur à ses frais.

2.11.2 Canalisations Eaux Usées

Les canalisations d'eaux usées seront en PVC type SN8, à joint à bague élastomère répondant à la norme AFNOR P. 16-352 (diamètre inférieur à 200).

2.11.3 Regards grille

Les regards et grilles seront exécutés en éléments béton préfabriqués ou coulés en place. Dans tous les cas, le rayon au fil d'eau des cunettes correspondra à celui de la plus grosse conduite aboutissant à ce regard. Les ouvrages seront équipés de tampon de visite, d'échelles et crosse.

Les cunettes seront préfabriquées avec joints d'étanchéité incorporés pour les ouvrages sur canalisation inférieure et égal au Ø 800mm, au-delà, elles seront soit préfabriquées soit coulées en place.

Les raccordements des ouvrages avec les tuyaux seront souples, par joints incorporés dans la maçonnerie. Le raccordement des tuyaux en PVC sur les ouvrages béton sera effectué par un manchon de scellement, également appelé "Accès de regard sablé".

L'ensemble de ces travaux et fournitures répondra aux prescriptions des Articles 24, 25, 26 et 28 du Titre I du fascicule 70 du C.C.T.G. des Marchés Publics de Travaux.

2.11.4 Ouvrages d'assainissement

Les ouvrages d'assainissement seront exécutés en éléments béton préfabriqués ou coulés en place. Dans tous les cas, le rayon au fil d'eau des cunettes correspondra à celui de la plus grosse conduite aboutissant à ce regard. Les ouvrages seront équipés de tampon de visite, d'échelons et crosse.

Les cunettes seront préfabriquées avec joints d'étanchéité incorporés pour les ouvrages sur canalisation inférieure et égal au Ø 800mm, au-delà elles seront soit préfabriquées soit coulées en place.

Les raccordements des ouvrages avec les tuyaux seront souples, par joints incorporés dans la maçonnerie. Le raccordement des tuyaux en PVC sur les ouvrages béton sera effectué par un manchon de scellement, également appelé "Accès de regard sablé".

Les piédroits pourront être soit coulés en place, soit préfabriqués. Dans tous les cas, l'étanchéité, entre éléments devra être parfaitement réalisée par la mise en œuvre de joints caoutchouc.

Jusqu'à 6,00 m. de profondeur, les cheminées pourront être réalisées en éléments préfabriqués. Au-delà, elles seront coulées en place avec dalle de transition, si nécessaire.

Des chutes accompagnées seront réalisées à partir d'une différence de niveau mesurée entre le fil d'eau d'arrivée et la cunette, de 0.50m pour le réseau d'eaux usées et de 0.80 m pour le réseau d'eaux pluviales.

La descente dans les ouvrages sera assurée au moyen d'échelles ou échelons en acier galvanisé de 0,35 m de largeur, échelons équidistants de 0,30 m et d'une crosse de descente en même matériau. Le premier échelon sera à une profondeur maximale de 0,40 m.

Les deux échelons supérieurs présenteront en leur milieu un orifice destiné à laisser coulisser la crosse amovible de descente en ce qui concerne le 1er échelon supérieur et un œillet carré où s'encastrent la pointe carrée de la dite crosse. Celle-ci en position de descente dépassera de 0,60 m au moins le niveau du terrain environnant.

Les ouvrages d'assainissement et leurs équipements seront conformes aux dispositions du cahier « ouvrages types ». L'ensemble de ces travaux et fournitures répondront aux prescriptions des Articles 24, 25, 26 et 28 du Titre I du fascicule 70 du C.C.T.G.

2.11.5 Séparateur à hydrocarbure

Fourniture et pose d'un séparateur hydrodynamique Modèle TRITHON3/15 D1300 - 3/15 L/S - PE de SIMOP ou équivalent.

Il comprend de manière concentrique :

- une zone externe par laquelle le flux pénètre dans le système ;
- un premier compartiment dédié comportant des membranes sélectives ;
- un second compartiment ;
- un tube central d'accès à la zone de stockage des boues.

La taille nominale du séparateur est de 20 donc 20L/s ; et les dispositifs est conçu pour recevoir des débits jusqu'à 125 % de la taille nominale de 25L/s. Les caractéristiques de l'appareil :

- Matériaux : polyéthylène PE
- Diamètre de la cuve 1,6 mètre
- Débit traitement nominal 20L/s
- Débit traitement mode dégradé : 25L/s
- Volume piégeage flottants 615L
- Volume stockage boues 725 L

Le système devra faire l'objet d'une déclaration de vérification de technologie environnementale ETV pour laquelle le CSTB aura testé et validé les essais ; l'ensemble des résultats aux 3 revendications seront exposés dans cette déclaration et disponible en ligne sur le site internet de l'ADEME, du CSTB et de la communauté européenne ; et l'ouvrage devra faire partie des solutions proposées dans le fascicule AFNOR n° P16-009 intitulé « La gestion décentralisée de la pollution des eaux pluviales en milieu urbain - présentation des solutions disponibles et de leurs spécificités ».

2.11.6 Séparateur à graisse

Les séparateurs à graisse seront conformes à la norme française NF EN 1825-1, complété par la NF P 16-500-1/CN et NF EN 1825-2. Les appareils seront également soumis au marquage CE dont les modalités sont définies dans l'annexe ZA.

Le dimensionnement du séparateur sera effectué en phase PRO.METAUX POUR OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

2.11.7 Armatures

Tous ces éléments répondront aux normes et spécifications indiquées dans l'Article 28 du fascicule 70 du C.C.T.G.

Les aciers approvisionnés sur le chantier pour le ferrailage des pieds droits et des murs seront aussi bien des aciers naturels à haute adhérence de nuance E 500 que des ronds lisses de la nuance E 235, ces derniers seront utilisés exclusivement en tant qu'armature de fretage ou en tant qu'armature en attente dans le cas où ces armatures sont vouées à un pliage suivi d'un dépliage.

2.11.8 Enrobage

L'enrobage est très important pour la protection des armatures dans les conditions d'exposition particulière des ouvrages d'assainissement.

Ouvrages de génie civil/ouvrages hydrauliques : L'enrobage des armatures sera d'au moins 4 cm 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 (càd sa démolition et sa reconstruction).

2.11.9 Aciers

Dans les regards, les aciers pour cannes et échelons seront galvanisés à 80 microns.

2.11.10 Avaloirs à grilles et grilles

Les avaloirs et grilles seront conformes à la norme NF EN 124, de résistance variable, selon emplacements.

Les grilles seront conformes à la norme PMR.

Les trous et fentes situés dans le sol des cheminements piétons (et voirie à usages mixte) devront avoir une largeur et un diamètre inférieur ou égal à 2cm, pour garantir l'accessibilité handicapé.

2.11.11 Tampon de regards

Les tampons de regard seront conformes à la norme NF EN 124, de résistance variable, selon emplacements.

Les regards de visite seront couverts d'un tampon en fonte ductile à surface métallique type PAMREX de PAM ou similaire, plein et à grille, avec et sans trou d'aération, hydraulique ou non suivant la nature du réseau. Ils devront avoir une résistance à la rupture supérieure à 400kN sous voirie et 250 kN sous espaces verts.

Les cadres seront en fonte ductile, ronds en section courant, ou carré à remplissage et équipés d'une garniture d'insonorisation.

2.11.12 Tête d'aqueduc

Les têtes d'aqueduc seront conformes aux normes NF P 98-490 et NF P 98-491 en vigueur.

2.12 MATERIAUX POUR TRANCHEE D'ASSAINISSEMENT

2.12.1 Lit de pose, assise et enrobage des canalisations

Les matériaux employés pour le lit de pose, l'assise et l'enrobage des canalisations d'assainissement sera constitué de sable de rivière de granularité 0/5 mm dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Refus à 2 mm < 30 % ;
- Tamisât à 80µm : 5 à 12 % ;
- Equivalent de sable piston ES > 35.

En cas de présence d'eau, l'enrobage se fera en sable 6/10 mm.

L'objectif de densification recherché sera un objectif q4. Un objectif q5 pourra cependant être toléré dans les cas suivants :

- Pour les zones d'enrobage des tranchées dont la hauteur de recouvrement est supérieure ou égale à 1.30 m ;
- En cas d'encombrement des réseaux ou de difficultés d'exécution particulières si l'objectif q4 n'est pas imposé.

2.12.2 Remblai de tranchées (PIR et PSR)

L'objectif de densification recherché sera un objectif q3.

2.12.3 Grave Naturelle

La grave naturelle pour remblaiement des tranchées d'assainissement sera de nature silico-calcaire et présentera les caractéristiques décrites aux articles relatifs à la voirie.

2.12.4 Grave de recyclage G.R

Les graves de recyclage proviendront des usines de recyclage agréée par le Maître d'œuvre à partir de béton et produits de démolition recyclés et présentera les caractéristiques définies aux articles relatifs à la voirie.

2.13 MATERIAUX POUR REMBLAIS DE TRANCHEE

2.13.1 Matériaux extraits du site

Les matériaux extraits des fouilles pourront être utilisés dans les limites suivantes :

- Classement A1 ou A2 au sens de la RTR ;
- Indice de plasticité (IP) : IP < 20 ;
- Indice Portant Californien (CBR) : 5 < CBR < 15.

Leur usage sera limité aux tranchées ou remblais sous espaces verts.

➤ Réemploi en Partie Inférieure de Remblai

Selon la norme NF P98-331, seuls les matériaux suivants pourront être réutilisés en Partie Inférieure de Remblai (PIR, objectif de densification q4) :

- A1 h, A1 m, A1 s
- C1A1 h, C1A1 m

Le réemploi des sols en remblai doit s'effectuer préférentiellement par temps sec, car ils sont sensibles aux conditions météorologiques, et peuvent très rapidement présenter des problèmes de mise en œuvre.

Dans ces conditions, le compactage des sols sera effectué par couches minces d'épaisseur maximale selon l'engin utilisé de :

- 0.25 à 0.60m pour A1h, et C1A1h
- 0.25 à 0.40m pour A1m et C1A1m

Conformément aux modalités de compactage données par le guide technique de remblayage des tranchées et réfection des chaussées pour un objectif de densification q4.

➤ Réemploi en Partie Supérieure de Remblai

Les sols meubles en place selon la norme NFP 98-331 ne sont pas réutilisables en Partie Supérieure de Remblai.

Remarques

Compte tenu des faibles volumes de sols réutilisables en remblais (PIR uniquement), nous conseillons de prévoir la mise en œuvre de matériaux d'apport type grave GNT 0/31.5 compactés conformément aux normes NFP 98-331 de remblayage des tranchées par couches minces en respectant les normes permettant d'atteindre les objectifs de densification :

- **q4** en PIR (partie inférieure de remblais) et PSR non sollicitées par des charges lourdes soit :
 - une masse volumique moyenne (rdm) = 92% de la masse volumique à l'optimum proctor (rdOPN)
- **q3** en PSR (partie supérieure de remblais) soit :
 - rdm = 98.5% de rdOPN
 - rdrc = 96% de rdOPN
- **q2** en Couche d'assises de chaussées soit :
 - rdm = 97% de rdOPN
 - rdrc = 95% de rdOPN

Dans tous les cas, il sera nécessaire de confectionner préalablement à toute mise en œuvre, une planche d'essais permettant de préciser tous les paramètres en fonction du matériel mis à disposition, et de vérifier en particulier la teneur en eau.

Nous rappelons que le Guide Technique admet un coefficient de foisonnement de 1.1 à 1.3 pour déterminer l'épaisseur des matériaux à régaler avant le compactage.

2.13.2 Grave 0/31,5

Le matériau pour remblaiement de tranchées en remplacement des déblais du site sera une grave GNT A de granularité 0/31,5 mm sur l'ensemble des réseaux sauf stipulations particulières.

On utilisera une grave non traitée de nature silico-calcaire ayant les caractéristiques suivantes :

- IP non mesurable ;
- $ES \geq 40$ - $MDE \leq 25$ - $LA \leq 30$ - $IC \geq 30$;
- Classement D2 ou B3 au sens de la R.T.R.

Tamis en mm	% Passant
0,08	2 à 10
0,2	5 à 17
0,5	10 à 27
2,0	20 à 43
4,0	25 à 52
6,3	31 à 59
10	40 à 70
20	62 à 90
31,5	85 à 100

L'entrepreneur soumettra des échantillons de matériaux avec courbes granulométriques et caractéristiques au Maître d'Œuvre.

2.13.3 Sable pour enrobage

Le sable sera du sable de rivière ou carrière de 0/5 répondant aux prescriptions suivantes :

- Densité sèche correspondant à l'OPN au moins égale à 1,65 ;
- Equivalent de sable mesuré à sec au piston compris entre 20 et 40 ;
- Indice de plasticité non mesurable ;
- Teneur en eau naturelle au moment de l'emploi au moins égale à celle de l'OPN ;
- Non gélif.

2.14 CARACTERISTIQUES DU RESEAU D'EAU POTABLE

2.14.1 Canalisations en fonte

Les tuyaux droits sont en fonte ductile de la série K9 type NATURAL et NATURAL Vi de PAM ou similaire, à emboîtement par JOINT AUTOMATIQUE type Standard et Standard VI, conformes aux spécifications des normes NF EN 545, NF A 48-801, NF A 48806, NF A 48852, NF A 48901, NF A 48 852, et ISO 2531, 4179 et 8180.

Ils présentent par ailleurs les caractéristiques suivantes :

- ces tuyaux sont revêtus intérieurement par un mortier coulé par centrifugation (alimentation)
- le revêtement extérieur est en alliage zinc-aluminium avec revêtement pore Epoxy Bleu

2.14.2 Canalisations en PEHD

Ils seront en polyéthylène haute densité PE80 ou PE100, PN 16 (Bande bleue) conformes aux normes NF EN 12201 en vigueur, et fabriqués en application de la marque de qualité 114, disponible au Laboratoire National d'Essais (LNE). Les assemblages seront réalisés à l'aide de pièces de raccords électrosoudables (manchons, coudés, tés...), répondant aux normes NF EN 1555, NF T 54-969, NF T 54-970 et NF ISO 13950, ou par soudures au miroir et installés par du personnel habilité. Les électrosoudures seront réalisées par des personnels agréés dont le Maître d'Ouvrage devra s'assurer de la qualification. Le régisseur pourra demander les certificats de qualification de ces personnels.

Le marquage et les inscriptions, portés de façon durable sur les éléments indiqueront :

- le diamètre,
- l'identification du fabricant et de l'usine productrice,
- la date de fabrication,
- le PN des brides,
- pour les pièces spéciales (valeur des coudes, valeur des tés...)

L'utilisation éventuelle de tout autre matériau devra être soumise à l'acceptation du Régisseur.

2.14.3 Perçage des brides

Les pièces auront les caractéristiques suivantes : PN 16 - GN 16 pour canalisation de diamètre inférieur et égal à 300mm

2.14.4 Spécification des pièces et raccords

Les pièces de raccordement inférieur et égal à ϕ 300 mm : Fonte ductile type Natural et Natural VI de PAM ou similaire en fonte ductile NF EN 545 à emboîtements à joint mécanique type Express et Express Vi pour verrouillage de PAM ou similaire, PN 16 - GN 16

Dans les ouvrages visitables (chambres de sectionnement, dérivation et de comptage, etc...) et les jeux de vannes les pièces seront à brides orientables conforme à la norme NF A 48840 et 48842.

Toutes pièces et raccords entre Pehd et Fonte seront de type PN 16 et GN 16.

Les pièces de raccords PE seront en Pehd électro-soudable PN16 conforme aux Normes NF T 54 066-54 068-54.079.

Les pièces de raccords Pehd seront en PE100 à emboîtement auto butée PN16 par bague de verrouillage conforme aux Normes

Les pièces de raccordement Fonte/PVC seront en fonte conforme aux Normes NFA 48.830

2.14.5 Té

Sur canalisations en fonte ductile à emboîtement les tés seront :

Tés pour canalisation inférieur et égal à ϕ 300 mm : Fonte ductile NF EN 545 type NATURAL de PAM ou similaire à emboîtements à joint mécanique et tubulure bride orientable, type Express et Express Vi pour verrouillage de PAM ou similaire, PN 16 - GN 10

Dans les ouvrages visitables (chambres de sectionnement, dérivation et de comptage, etc.) les tés seront à brides orientables conforme à la norme NF A 48840 et 48842.

Les tés sur la canalisation Pehd seront en Pehd électrosoudable

2.14.6 Coudes

Coudes pour canalisation inférieur et égal à ϕ 300 mm : Fonte ductile type NATURAL de PAM ou similaire en fonte ductile NF EN 545 à emboîtements à joint mécanique type Express et Express Vi pour verrouillage de PAM ou similaire, PN 16 - GN 10

Dans les ouvrages visitables (chambres de sectionnement, dérivation et de comptage, etc.) les coudes seront à brides orientables conforme à la norme NF A 48840 et 48842.

Les coudes sur la canalisation Pehd seront en Pehd électrosoudable

2.14.7 Raccord à brides, Bride-emboîtement et Collet Bride

Sur canalisations en fonte ductile à emboîtement les brides emboîtement seront :

Les brides-emboîtement pour canalisation inférieur et égal à ϕ 300 mm : Fonte ductile type NATURAL de PAM ou similaire en fonte ductile NF EN 545 à emboîtements à joint mécanique et bride orientable, type Express et Express Vi pour verrouillage de PAM ou similaire, PN 16 - GN 10

Dans les ouvrages visitables (chambres de détente et de comptage, etc.) les raccords Stop Major Autobutée pour bride uni, les brides unis seront à brides conforme à la norme NF A 48840 et 48842.

Sur canalisations en Pehd : les raccords Pehd/Fonte se feront par collet brides antifuage électrosoudable, et seront de type PN 16 et GN 10.

Sur canalisations en PVC : les raccords-brides auto butée Fonte/PVC se feront par joint, et seront de type PN 16 et GN 10.

2.14.8 Cône de réductions

Sur canalisations en fonte ductile à emboîtement les cônes de réduction seront :

Les cônes de réduction pour canalisation inférieur et égal à ϕ 300 mm : Fonte ductile type NATURAL de PAM ou similaire en fonte ductile NF EN 545 à emboîtements à joint mécanique type Express et Expres Vi pour verrouillage de PAM ou similaire, PN 16 - GN 10

Dans les ouvrages visitables (chambres de sectionnement, dérivation et de comptage) les cônes seront à brides orientables conforme à la norme NF A 48840 et 48842.

Sur les canalisations Pehd, Ils seront en Pehd électrosoudable

2.14.9 Manchon, et bouchon PEHD

Les manchons pour canalisation inférieur et égal à ϕ 300 mm : Fonte ductile type NATURAL de PAM ou similaire en fonte ductile NF EN 545 à emboîtements à joint mécanique type Express et Expres Vi pour verrouillage de PAM ou similaire, PN 16 - GN 10

Dans les ouvrages visitables (chambres de sectionnement, dérivation et de comptage) les manchons seront à brides orientables conforme à la norme NF A 48840 et 48842.

Sur les canalisations Pehd, les manchon et bouchon seront en PEhd électrosoudable.

2.14.10 Plaque pleine et plaque taraudée

Les plaques pleines seront en fonte ductile à brides GN 10. Aux extrémités des canalisations principales (raccordement en attente).

2.14.11 Boulonnerie

La boulonnerie sera en acier galvanisé à chaud classe 8/8, traité norme NFE 24.014. Toute la boulonnerie en terre, sera protégée par une bande grasse type "DENSO" verte ou similaire.

2.14.12 Appareils de robinetterie et accessoires

2.14.12.1 Robinet sur les canalisations de diamètre strictement inférieur à 300 mm

Des robinets-vannes assemblés par joints de brides (à partir du diamètre 60 mm) devront être systématiquement installés au raccordement d'une conduite à une autre. De plus, des appareils devront être installés en partage de façon à minimiser l'incidence d'une mise hors service sur l'alimentation de l'ensemble projeté, ceci en accord avec le Régisseur ou sur demande de celui-ci.

Toutes dispositions devront être prises pour que la manœuvre des appareils soit aisée ; tout particulièrement leur emplacement devra tenir compte des conditions de circulation, notamment au niveau des carrefours, ceci pour éviter d'entraîner des risques d'accident lors des interventions ultérieures.

Ils seront d'un modèle agréé par le Régisseur, à opercule caoutchouc (norme SAE AMS 7259D) pour les diamètres compris entre 60 mm et 250 mm ou à papillon (normes NF EN 593 et DIN 3202) pour le diamètre de 300mm et fabriqués selon la marque de qualité robinetterie.

Les essais en usines seront conformes aux normes NF EN 12266 - ISO 5208 chaque robinet vanne étant essayé systématiquement sur banc d'essai en sortie de chaîne de fabrication.

Les brides seront conformes à la norme NF EN 1092-2.

Les vannes auront subi des essais soit individuellement, soit après prélèvement effectué sur un lot. La manœuvre de fermeture des vannes soit à opercule, soit à papillon s'effectuera dans le sens inverse des aiguilles d'une horloge (FAH).

La manœuvre de fermeture des autres robinets (pour les diamètres inférieurs à 60 mm) s'effectuera dans le sens des aiguilles d'une horloge (FSH).

2.14.12.2 Accessoires de manœuvre pour vannes enterrés.

- Tête de bouche à clé ronde PAVA 14 Kg en fonte GS, type Pont A Mousson ou similaire.
- Tubes allonges en PVC de Bayard ou similaire
- Tige de manœuvre, pour ramener le carré à une profondeur de 1 m. maximum
- Tabernacle en fonte
- Scellement de la tête dans un massif ou radier béton, ou mise en œuvre d'ouvrage béton préfabriqué

2.14.13 Protection hydraulique du réseau

Les points bas seront munis d'un dispositif de vidange (décharge), les points hauts d'un dispositif de purge d'air (ventouse). Des appareils seront également prévus à proximité en aval des vannes "de prise", et de part et d'autre des vannes placées en partage. En extrémité des canalisations en antenne, il pourra être demandé par le régleur l'installation de purges automatiques temporisées conformes au plan TS40.

L'exutoire des appareils équipant les canalisations sera constitué par un coffre du type Banlieue de Paris (avec clapet antipollution incorporé) encastré, dans la mesure du possible, dans la bordure du trottoir. Il sera relié à la conduite par un tuyau en polyéthylène haute densité.

La nature et les caractéristiques dimensionnelles des tuyaux de ces exutoires sont définies ci-après.

Ventouses automatiques

- Les ventouses seront réalisées, quel que soit le diamètre de la conduite en
 - Type 500 en fonction des recommandations du constructeur
 - Corps en fonte FT 20
 - Gabarit de raccordement des brides : GN 10.
- Appareillage cupro - alliage.
- boule flottante en acier revêtu de caoutchouc.
- sans robinet incorporé.
- avec vanne d'isolement EUR020 + volant de manoeuvre.
- tête de bouche à clé réglable 10 Kg en fonte GS sous chaussée, 6 kg sous trottoir, type PAVA de Pont A Mousson ou similaire (Empreinte ronde pour robinet de prise des ventouse et décharges).
- Empreinte carrée pour les sorties des ventouses et décharge
- tubes tabernacle en PVC de type TT51 de Seperef ou similaire avec clips de centrage

Décharges

- Les décharges sur les conduites de DN < 250 mm seront réalisées en :
 - polyéthylène PE 80 ou PE 100 - Dn 50 - PN 16.
- Les décharges sur les conduites de DN 250 et 300 mm seront réalisées en :
 - polyéthylène PE 80 ou PE 100 - Dn 90 - PN 16.

2.14.14 Poteaux incendies

Fourniture et pose de poteaux incendies privé selon les prescriptions en vigueur. Les poteaux respecteront la norme française NF S 62-200 - NF EN 14339.

Les poteaux seront de type Saphir ou Rétro normalisé NF.

2.15 FOURREAUX POUR RESEAUX DIVERS

Les fourreaux proviendront d'une usine agréée par le Maître d'œuvre.

Pour les réseaux divers, les fourreaux seront en matière plastique aux couleurs normalisées, conforme à la norme NF C 68 171 série TPC annelé extérieur et lisse intérieur.

Pour le réseau Télécommunications, les fourreaux seront en en PVC labellisé NF de couleur gris.

2.16 GRILLAGE AVERTISSEUR

Il sera du type dispositif avertisseur conforme aux normes NF 113 et NF T 54 080 pour ouvrages enterrés, largeur 0.30 et 0,40 m suivant réseaux, en polyéthylène HR renforcé par deux feuillets longitudinaux en polypropylène :

- | | |
|---------------------------------|---------------|
| - Câble Basse Tension (BT) | Couleur rouge |
| - Fourreaux Electricité BT | Couleur rouge |
| - Fourreaux Electricité CFO/Cfa | Couleur rouge |
| - Fourreaux Téléphone | Couleur verte |
| - Câbles Eclairage Public | Couleur rouge |
| - Fourreaux Eclairage Public | Couleur rouge |
| - Fourreaux Télécommunications | Couleur vert |

- Réseau et fourreau Eau potable Couleur bleue
- Fourreau et réseau Gaz Couleur jaune
-

2.17 CARACTERISTIQUES DU RESEAU ELECTRICITE HTA & BTA

Les caractéristiques matérielles et des conducteurs électriques HTA doivent être conformes aux SPECIFICATIONS TECHNIQUES éditées par ELECTRICITE DE FRANCE et les normes UTE NFC 13 100, NFC 13 200.

2.17.1 Câbles Haute Tension A

Les câbles H.T.A. auront les caractéristiques suivantes :

- Câbles torsadés unipolaires à isolation synthétique type à champs radiaux conformes à la norme NFC 33 223 - IEC 502.
- Tension spécifiée 12 - 24 KV.
- Tension de service 20 KV.

2.17.2 Boîtes de jonction, dérivation et d'extrémité

- Les boîtes de jonction de seront de type "J3UP-RF" Thermorétractable, agréées et nomenclaturées EDF (HN xx xx xxx).
- Les boîtes de dérivation seront de type DU. 3 TH Thermorétractable agréées et nomenclaturées EDF (HN xx xx xxx), composées de répartiteurs RLT, de ruban autossoudable d'isolation, de tresse d'écran, de tresse de pontage, de ruban d'étanchéité, de résine à injecter.
- Les boîtes d'extrémité seront unipolaires de type "EBPUS" nomenclature EDF HN 67 92 786.
- Tête de câble pour raccordement dans poste HTA/BTA de type PME 240 agréées et nomenclaturées EDF (HN xx xx xxx).

Les caractéristiques des matériels et conducteurs électriques BTA doivent être conformes aux SPECIFICATIONS TECHNIQUES éditées par ELECTRICITE DE FRANCE et les normes UTE NFC 14 100, NFC 15 100.

2.17.3 Câbles Basse Tension

Les câbles enterrés BTA auront les caractéristiques suivantes :

- Câbles à 3 conducteurs de phase à âme circulaire en aluminium de section nominale : - 240 mm² - 150 mm² - 95 mm² - 35 mm², 25 mm² – 16 mm² et devront être conformes à la norme UTE . NF . C . 33 . 210 – IEC 502
- Tension nominale : 1000 V.
- Neutre circulaire avec enveloppe protectrice en plomb, section nominale variables suivant section principale.
- Feuillard acier - Isolation P.R.C.

Les câbles aériens BTA auront les caractéristiques suivantes :

- Câbles à 3 conducteurs de phase à âme circulaire en aluminium Ils devront être conformes à la norme UTE . NF . C . 33 . 209
- Tension nominale : 1000 V.
- Neutre Porteur circulaire marqué, classe spéciale avec section nominale variables suivant section principale.

2.17.4 Boîtes de dérivation

- Les boîtes de dérivation BT seront du type JDD et JDDI, comportant tous les accessoires nécessaires à la jonction sans coupure du câble principal.

2.17.5 Socle, Equipements de socle

- Ces matériels seront conformes et agréés par EDF.

2.17.6 Câbles Téléreport

Le câble Téléreport aura les caractéristiques suivantes : Bus Euridis

Câbles à conducteurs cuivre de \varnothing 0,6 mm appairés, armés, comportant l'inscription « Téléreport » sur l'isolant, soit : une paire travail - bleu clair/blanc, une paire secours rouge/ bleu foncé et un conducteur de drain.

2.18 MATERIELS POUR RESEAU ECLAIRAGE EXTERIEUR

2.18.1 Réseau de terre

Il sera fait en application des mesures de protection découlant de la publication UTEC 12 100, 15 100 et sera assuré par :

- Un câble en cuivre nu de 25 mm² posé en fond de fouille ;
- Un piquet de terre par regard transformateur de résistance inférieure à 2 ohms ;
- Des liaisons entre toutes les masses métalliques du réseau, le cuivre nu et le piquet de terre ;
- Une liaison de terre entre le luminaire, l'appareillage et la borne de terre de la balises et/ou du candélabre ;
- La fixation du câble de terre sur les masses métalliques sera assurée par un écrou indesserrable de type NYLSTOP ou similaire ;
- Les liaisons entre câble de terre seront assurées par sertissage ou soudure ;
- Afin d'éviter tout risque d'accident corporel par contact direct entre deux masses métalliques, l'entrepreneur devra s'assurer et prendre en charge les liaisons équipotentielle de toutes masses métalliques existantes situées à portée de main des masses métalliques de son installation (soit dans un rayon de deux mètres).

2.18.2 Fourreaux

Les fourreaux proviendront d'une usine agréée par le Maître d'Œuvre.

Ils seront en matière plastique de couleur rouge normalisée, conforme à la norme NF C 68 171 série TPC 1 (type Dynothène ou similaire), de diamètre extérieur 63 mm pour la BT et 40 mm pour la remontée du cuivre nu dans le candélabre.

Ils seront aiguillés par un fil d'acier galvanisé de \varnothing 3 mm minimum et bouchonnés.

2.18.3 Massifs

Les massifs seront soit coulés en place, (après fourniture d'une note de calcul justifiant le dimensionnement et tenant compte des hauteurs charge sur dalle sous-sol), soit préfabriqués, avec réservation pour le passage des câbles et fourreaux, de dimensions adaptées aux caractéristiques des candélabres. L'entreprise réalisera suivant demande du maître d'œuvre des essais de portance du sol pour le dimensionnement des massifs.

2.18.4 Regard de tirage

Les regards de tirage pourront être préfabriqués en usine, qui devra être agréée par le maître d'ouvrage. Dans le cas contraire, elles seront coulées en place en béton et armées. Tous les ouvrages pour le réseau seront conformes aux spécifications techniques du maître d'ouvrage.

2.18.5 Câble éclairage

La distribution sera réalisée par des câbles de la série U 1000 RO 2V cheminant sous fourreaux enterrés transitant par des chambres de tirage.

2.18.6 Candélabres

Sans objet.

2.19 SPECIFICATION DES FOURREAUX ET CHAMBRES TELECOM

Les chambres de tirage seront être préfabriquées en usine, agréée par le Maître d'Œuvre.

2.19.1 Les chambres préfabriquées monobloc Norme NF P 98 050

Elles seront constituées

- de parois et fond ayant l'épaisseur minimum préconisé, suivant l'implantation (voirie, trottoir, accotements),
- d'un fond avec une ouverture permettant l'évacuation des eaux ;
- des parois latérales comportant des engravures permettant le scellement d'un cadre cornière destiné à recevoir les dalles qui seront elles-mêmes encadrées d'une cornière,
- d'un cadre en acier galvanisé, scellé sur les parois de section minimale 50 x 50 x 5,
- de dalles de couverture en fonte 400 KN appropriés pour chambres K1C – K3C sans logo France Télécom,
- De dalles de couverture en fonte 250 KN appropriés pour chambres L1T, L2T et L3T sans logo France Télécom,
- Chaque dalle comportera deux trous permettant l'ouverture.

2.19.2 Fourreaux

Les fourreaux proviendront d'une usine agréée par le Maître d'Œuvre et France Télécom.

Les types retenus sont les suivants :

- Canalisation en PVC type France Télécom Conforme à la norme NF T 54 018 labellisé NF et marquée LST,
- Ils seront aiguillés par un fil d'acier galvanisé de 3 mm minimum ou bien par un fil nylon (uniquement pour les fourreaux de branchement.)

2.20 CARACTERISTIQUES DES PANNEAUX DE SIGNALISATION

Tous les ensembles, ou parties d'ensembles (ensembles de catégorie SP, SD1, SD2, et revêtements rétroréfléchissants) devront être conformes à la norme NF – Equipements de la route.

Les panneaux et panonceaux de catégorie SP seront de la gamme normale.

Les subjectiles des panneaux et panonceaux seront :

- à dos ouvert en aluminium thermolaqué
- tôle 15/10^{ème} de mm mini,
- avec rails de fixation universels

Les décors des panneaux seront constitués de **film rétroréfléchissant de classe 2** et devront, à ce titre, présenter l'homologation NF correspondante.

2.21 CARACTERISTIQUES BORNES ESCAMOTABLES

Borne mécanique ronde anti-bélier de type SAR250M/550 PMR de chez GZ Ingénierie ou équivalent :

- Fût Ø254mm ép. 6,3mm
- Résistance : frontale de 19 tonnes (772Kj), Conforme à la Norme BSI PAS 68 équivalent
- K4: Résistant à un choc correspondant à un véhicule de 7,5 Tonnes à 50Km/heure ou un véhicule de 3.5T à 75Km/h ou de 2 Tonnes à 100Km/heure. La borne continuant de fonctionner après le choc
- Hauteur de sortie 550mm (en standard)
- Acier galvanisé à chaud avec bande rétroréfléchissante.
- Fonctionnement par gravité.

2.22 CARACTERISTIQUES DES PRODUITS DE MARQUAGE ROUTIER

2.22.1 Provenance des matériaux et produits

Les produits de marquage ainsi que les microbilles utilisées en saupoudrage pour la rétroréflexion doivent obligatoirement conformes aux normes NF – Equipements de la route et NF Environnement Produits de signalisation horizontale.

Les produits rétroréfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celles utilisées pour l'homologation (hydrofugée – non hydrofugée).

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi doivent obligatoirement porter l'étiquetage prévu au Cahier des Modalités d'Homologation des Produits de Marquage :

Pour les produits de marquage :

- La dénomination du produit et le ou les n° d'homologation
- Le n° du lot auquel appartient le produit conditionné, sa date de fabrication et le poids du produit
- Le nom du fabricant

L'entrepreneur s'assurera que la date de fabrication du produit livré est compatible avec la durée de vie du produit en pot qui doit être égale ou supérieure à 6 mois.

Pour les microbilles de saupoudrage :

- La dénomination du produit
- Le n° d'ordre attribué au produit à l'homologation
- La mention éventuelle d'hydrofugation
- Le nom du fabricant

2.22.2 Durée de vie des produits

Les produits de marquage utilisés devront bénéficier d'une homologation pour une durée de vie de :

- Peinture : 24 mois
- Enduit à chaud : 48 mois

2.23 TRAITEMENT DES SURFACES / PEINTURE / PLASTIFICATION

Les travaux de préparation de surface, de réfection de la protection anticorrosion par peinture à poudre des matériels d'éclairage devront être conforme aux directives et normes suivantes :

- Directives du Label Qualicoat. 8ème Edition du 09/96
- Norme NF EN 971-1 Terme et définitions pour produits de peinture
- NF EN 605 ISO 1514 Panneaux normalisés pour essais
- NF EN ISO 2813 Evaluation de la réflexion spéculaire
- NF EN ISO 1519 Peinture et vernis - Essais de pliage sur mandrin cylindrique
- NF EN ISO 1520 Peinture et vernis - Essais d'emboutissage
- NF EN ISO 2409 Peinture et vernis - Essais de quadrillage
- NF EN ISO 2815 Peinture et vernis - Essais d'indentation Buchholz
- NF EN 24624 SO 4624 Peinture et vernis - Essais de traction
- NF EN ISO 6272 Peinture et vernis - Essais de chute de masse
- NF ISO 7724-3 Peinture et vernis - Colométrie
- ISO 2360 Peinture et vernis - Détermination de l'épaisseur du feuil

Protection des matériels contre la corrosion/tenue de la peinture/plastification

DEFINITION DES MATERIELS OBJET DE LA GARANTIE

Entrent dans le champ de la garantie demandée, tous les matériels de serrurerie métallique à mettre en œuvre dans le cadre du marché.

NATURE DES MATERIAUX, TRAITEMENT DES SURFACES

Les matériels en acier seront protégés contre la corrosion par un complexe (métallisation ou galvanisation à chaud + peinture ou plastification) à proposer par l'entrepreneur.

Les modes opératoires et processus de métallisation ou galvanisation, et peinture ou plastification (PAQ du fournisseur retenu) seront remis par l'entreprise au démarrage des travaux.

GARANTIES

Le traitement anticorrosion sera garanti 10 (dix) ans à compter de la date de réception des travaux.

La bonne tenue du film de peinture ou plastification sera garantie 10 (dix) ans à compter de la date de réception des travaux.

EXCLUSIONS DE LA GARANTIE

Seront exclus de la garantie les dégradations de la protection de surface dues :

- Aux déformations du support par une charge excessive,
- Au vandalisme

- Aux chocs mécaniques
- Aux frottements d'objets contondants
- À la mise en contact avec des produits agressifs (acides, solvants,...)

ARTICLE - 3 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1 TRAVAUX PREALABLES

3.1.1 Démolition des bordures et caniveaux bétons

Les bordures et caniveaux béton, de tout type, situés sur l'ensemble de l'emprise du projet seront démolis, ainsi que leur fondation, et évacuer en centre de valorisation des déchets.

3.1.2 Démolition de chaussée et trottoirs revêtus

La démolition des chaussées sera exécutée après découpage des couches de surface pour que la limite de la chaussée conservée soit franche et régulière. En particulier, la largeur de découpage des enrobés sera supérieure de 10 cm de chaque côté à celle des autres couches. Le découpage des enrobés se fera toujours perpendiculairement à l'axe de la chaussée, ce qui implique, pour les traversées non perpendiculaires, une surface de réfection d'enrobés supérieure à la surface de démolition du corps de chaussée.

Selon la structure de chaussée existante et en cas de réfection ultérieure, la démolition de chaussée se fera par palier (décalage de 0.50 m minimum) suivant les couches constitutives de la chaussée, et ce afin d'éviter les fissurations.

3.1.3 Contrôle des tranchées

L'entreprise devra contrôler la bonne exécution (profondeur, largeur, lit de pose, etc.) des tranchées avant mise en place de son réseau.

3.2 TERRASSEMENTS

3.2.1 Travaux de terrassement

L'Entrepreneur sera tenu de s'accommoder de la circulation générale et ses travaux ne devront gêner qu'au minimum.

Les engins mécaniques seront utilisés, étant bien entendu que l'Entrepreneur reste seul responsable de tous les incidents ou accidents pouvant se produire par suite de l'utilisation de ces engins.

Aucun dépôt de déblais, même temporaire, pouvant gêner la circulation ou l'accès des propriétés, ne sera toléré aux abords de la fouille.

L'ensemble des terrassements sera exécuté conformément aux prescriptions du fascicule 2 du CCTG.

L'entrepreneur doit le profilage du terrain conformément au dossier de plans assortis au présent CCTP. Ce profilage du terrain existant vers le terrain projeté pourra s'opérer selon la configuration des sols en déblais, en remblais ou en déblais / remblais.

Ces mouvements de terre pourront s'effectuer sur toute hauteur et en tout terrain, y compris toutes les sujétions de piquetage et d'implantation, de constitution et d'entretien des pistes d'approvisionnement, l'évacuation des eaux de surface.

Ces travaux seront réalisés avec des engins appropriés (bull, chargeur, pelle mécanique...) y compris l'utilisation d'un matériel compact du type 'minipelle'.

L'entrepreneur apportera un soin particulier aux modelés qu'il réalisera pour faire en sorte de faciliter l'écoulement naturel des eaux de surfaces ainsi que leur infiltration dans les terres, et pour réaliser un nivellement très fin soumis à l'approbation du maître d'œuvre. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'ajuster ces nivellements fins.

Une attention particulière sera apportée sur la confection des formes de pente de surface pour éviter les effets de ravinement et d'érosion.

L'entrepreneur est tenu de mettre tous les moyens en œuvre pour obtenir une tenue parfaite des zones terrassées. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'exiger l'incorporation de matériaux grossiers du type cailloux et roches en quantité suffisante pour plomber les zones talutées.

Le décroottage des engins circulant et le nettoyage des voies publiques au droit du chantier ainsi que sur les itinéraires empruntés par les camions entre le chantier et le lieu de décharge sera systématique à chaque fois que le Maître d'œuvre le jugera nécessaire.

Sont à la charge de l'entrepreneur tous les droits de décharge publique quelle que soit la nature des déblais excédentaires à évacuer, y compris le chargement, l'acheminement et la dépose en décharge publique des excédents concernés.

3.2.2 Sélection des matériaux et exécution des remblais techniques

Le remblai technique sera réalisé à partir des meilleurs matériaux extraits lors du déblai et stockés sur site.

Les matériaux du site seront extraits hors eaux et correspondront d'abord aux classes A1 et A2 du tableau de la classification R.T.R.

Après traitement à la chaux, les remblais seront réalisés en couches successives de 0,25 m d'épaisseur, méthodiquement compactées de manière à obtenir un résultat au moins égal à 95% de l'Optimum Proctor.

L'épaisseur des couches, le nombre de passes et le type d'engin de compactage seront déterminés expérimentalement sur une aire de 200 m² dans le cadre de planches d'essai et planches de convenance. Ces prestations sont incluses à l'offre de l'entreprise.

Le massif de remblai sera exécuté avec les surépaisseurs nécessaires de façon à ce que le talus soit retailé dans le matériau compacté.

L'entrepreneur est entièrement responsable de la qualité des remblais exécutés et doit prendre toutes dispositions (opérateur, matériel, laboratoire) pour assurer à ses frais les vérifications et contrôles nécessaires.

Les contrôles porteront sur :

- La mesure de la teneur en eau des matériaux prélevés sur la zone de déblai,
- La mesure de l'épaisseur et de la teneur en eau du matériau répandu sur le remblai avant compactage
- Des mesures de densités sèches après compactage du matériau,
- Des essais pressiométriques.
- Des essais au pénétromètre dynamique type PDG1000 ou PANDA selon la destination de l'ouvrage.

3.2.3 Les remblais

Les remblais seront méthodiquement compactés conformément au § 2 de l'article 12 du fascicule 2 du CCTG.

Les terrassements seront exécutés mécaniquement et conformément aux profils du projet. Le profil en travers de la forme devra être parallèle au profil définitif.

Les bords de fouille seront taillés sans fruit, au besoin la finition de ces bords de fouille sera exécutée manuellement.

L'Entreprise devra la protection contre les eaux de toute nature et la reprise du drainage agricole si besoin.

Pendant le chargement sur camion, toutes précautions devront être prises pour que la circulation ne soit pas entravée sur la partie de chaussée que l'entrepreneur est tenu de maintenir libre et en parfait état de propreté.

L'entreprise devra mettre en œuvre tous les moyens nécessaires à la parfaite propreté de la chaussée publique empruntée par ses véhicules. Les prix unitaires des terrassements comprendront toutes les sujétions liées à cette contrainte : piste de décroottage, décrocteurs, balayage des voies publiques aussi souvent que nécessaire ...

Les remblais seront exécutés à l'aide de matériaux provenant des stocks par couches de 0,30 m. et seront compactés mécaniquement.

En phase définitive, les talus de déblais et de remblais seront réglés au minimum à 2 pour 1.

Le Maître d'Œuvre travaux se réserve le droit de diminuer cette épaisseur de plus de la moitié dans l'éventualité où la nature de substratum l'exigerait sans que l'entrepreneur puisse prétendre à une indemnité.

Pour le remblai des fouilles, on procédera de la manière suivante :

- Jusqu'à 1,20 m du niveau du sol décapé, mise en œuvre et compactage de terre de remblai ou de

tout-venant par couches horizontales de 0,20 maximum ;

- De 1,20 m au niveau du sol décapé jusqu'au niveau du sol décapé, mise en œuvre et compactage de tout-venant par couches horizontales de 0,20 m maximum ;
- L'exécution des remblais sera interrompue en cas de fortes précipitations.

L'énergie de compactage seront telle que la compacité obtenue soit au moins égale à 95% de l'optimum Proctor modifié.

Pour les remblais ordinaires, la densité sera au moins égale à 90% de l'optimum Proctor normal.

Les remblais de part et d'autre des ouvrages tels que regards, baches ... seront montés en même temps et sur des niveaux identiques, afin de ne pas créer des efforts anormaux dissymétriques sur les ouvrages lors du compactage.

3.2.4 Décapage et stockage de la terre végétale

Les zones à décapage sont précisés sur le plan des travaux préalables joint au marché.

Le décapage de terre végétale se fera en évitant de la contaminer par mélange de matériaux étrangers ou de terre stérile.

L'épaisseur de la terre végétale à décapage est de 20cm moyen ; à conforter par des sondages systématiques à la charge de l'entrepreneur. Le décapage s'effectuera par couches successives de 10cm maximum

Les engins de décapage seront du type pelle ou chargeur avec chargement sur camion ou dumper, l'utilisation de 'Scraper' sera préférée si l'entreprise garantie ses aptitudes vis à vis de ce type d'engin.

Tous les engins du type 'Poussoir' qui malaxent la terre devant la lame sont formellement proscrits pour ce type d'opération.

Une fois les terres chargées elles seront stockées sur site (pour mise à disposition au lot 14 « Aménagements paysagers » avec le plus grand soin :

- Les terres de qualités physico-chimiques différentes seront séparées les unes des autres ;
- Les dépôts seront établis sur des surfaces nettoyées et d'une manière globale leur hauteur ne devra pas excéder 1 mètre ;
- Les terres ne seront pas compactées et le passage d'engins sur les dépôts sera formellement proscrit.

Les mouvements de terre liés à l'organisation du chantier de l'entreprise sont réputés pris en compte dans les prix de l'entreprise.

3.2.5 Fond de forme

L'entrepreneur pourra être tenu de faire circuler, à la demande du Directeur des Travaux, sur le fond de forme, un engin roulant utilisé par ailleurs sur le chantier, pour déceler éventuellement les points de portance insuffisante.

Le compactage du fond de forme sera effectué de telle sorte que la densité sèche du sol en place soit au moins égale à 95 % de la densité sèche optimum Proctor modifié sur une épaisseur de 0,30 m au moins.

Un essai sera réalisé pour chaque tranche de 1000 m² (ou 300 m³) de surface compactée avec un minimum de 2.

Les tolérances de réglage des surfaces sont les suivantes : +/- 0,01 m

3.2.6 Contrôle des remblais et plateformes

Le contrôle des remblais est à la charge de l'entrepreneur.

Contrôle in situ du compactage :

- Mesure de densité au densimètre à membrane au cours des travaux, 10 mesures pour chaque couche de 0.30m d'épaisseur. Résultat à obtenir 95% de l'optimum Proctor.
- Essais de plaque en fin de travaux pour réception :
 - Sur chaque voirie :
 - Un essai tous les 50 mètres carrés environ descendu à la base du remblai ;

- Résultat à obtenir : 50 MPa minimum dans toute l'épaisseur du remblai.
- Dans les zones de remblais sans objectif de portance fixée :
 - Réalisation d'un (1) essai de plaque sur chaque plate-forme de pavillon terminée ;
 - Résultat à obtenir : $EV2 = 20\text{MPa}$.

En cas de résultat négatif, la plate-forme sera purgée dans la zone incriminée et le remblai sera remis en œuvre avec compactage et un nouveau contrôle sera réalisé après la fin des travaux.

- Des essais au pénétromètre lourd seront réalisés à raison :
 - D'un (1) essai tous les 30 ml de voile au droit des surlargeurs et talus de bâtiment ;
 - D'un (1) essai tous les 50ml de remblai linéaire ;
- D'un (1) essais tous les 300m de remblai surfacique.

3.3 MISE EN ŒUVRE DE GRAVE

3.3.1 Conditions générales :

La mise en œuvre de ce matériau en temps de forte pluie ou d'orage, ou lorsque la température est inférieure à zéro (0) degré Celsius, est interdite.

3.3.2 L'épandage et réglage :

La couche sur laquelle sont répandus les matériaux devra être humidifiée.

L'épandage et le réglage seront exécutés à la niveleuse, les matériaux étant préalablement approvisionnés en tas ou en cordons.

Avant toute reprise de l'épandage, les joints devront être humidifiés.

Le réglage en nivellement de la couche de base et de fondation est imposé et sera assuré par commande manuelle ou automatique.

3.3.3 Compactage

L'atelier de compactage devra être compatible avec les cadences d'approvisionnement.

L'Entrepreneur sera tenu d'avoir en réserve sur le chantier un compacteur vibrant.

L'Entrepreneur procédera au début du chantier à des essais de compactage avec l'atelier défini ci-dessus, destinés à fixer les modalités pratiques d'utilisation en recherchant en particulier :

- L'ordre de passage des engins ;
- La vitesse de marche de chaque engin ;
- La charge de chaque engin ;
- La pression de gonflage des pneumatiques des compacteurs à pneus automoteurs ;
- Les caractéristiques de vibration des rouleaux vibrants ;

Le niveau de compactage à obtenir : Q1 correspondant à :

- Densité moyenne $d > 100\%$ densité de référence ;
- Ecart type $< 0,035$.

Pour une série de 20 mesures effectuées au gammadensimètre à pointe type "R". A raison de 1 mesure pour 500 m² de surface réalisée.

L'Entrepreneur conserve la faculté de soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre un atelier et des modalités de compactage différents, à charge pour lui de faire la preuve que les résultats recherchés sont atteints.

3.3.4 Cure

3.3.4.1 Données générales

Pendant toute la période comprise entre la fin du compactage et l'épandage de la couche de roulement, l'Entrepreneur devra maintenir la teneur en eau des assises à une valeur qui ne devra pas être inférieure à celle de l'optimum Proctor modifié de plus d'un pour cent en valeur absolue.

Il est rappelé que la teneur en eau des matériaux fournis peut varier de plus ou moins 2 %, et que l'Entrepreneur aura à sa charge de corriger cette teneur en eau pour les compacités définies ci-dessus. A cette fin, l'Entrepreneur devra disposer sur le chantier du matériel d'ouvrage adéquat.

3.3.4.2 Enduits de protection

Un enduit de protection sera réalisé après la réalisation de la couche de forme ou pour protéger les sols en place des intempéries.

3.3.4.2.1 Monocouche de protection

L'enduit monocouche 4/6 sera dosé à 1.4 kg/m² de bitume résiduel et de 6 l/m² de granulats 4/6.

L'enduit monocouche 6/10 sera dosé à 1.4 kg/m² de bitume résiduel et de 8 l/m² de granulats 6/10.

Le répandage des gravillons sera obligatoirement suivi d'un compactage au moyen d'un compacteur à pneus type P1 (3 passes minimales en tout point).

Il sera réalisé dans les 24 heures suivants la fin du réglage sauf en cas de demande du maître d'œuvre. (Lors d'un problème d'état hydrique du matériau mis en œuvre par exemple.), après humidification du support.

Le répandage s'effectuera mécaniquement au moyen d'une répandeuse à liant conforme à la norme NF P 98-707 et d'un dispositif d'épandage des gravillons conforme à la norme NF P 98-709. Le répandage à la lance est interdit sauf pour les endroits ne pouvant pas être réalisé mécaniquement.

Les tolérances de dosage sont de ± 100 g/m² pour le liant et ± 1 l/m² pour les gravillons.

3.3.4.2.2 Enduit sur cloutage (Cas des Couches de forme traités en place)

Le cloutage de la couche de forme traitée aux liants hydraulique sera réalisé, avec un gravillon 10/20, 10/25, 10/30, en fin de chaque journée de travail, après humidification du support. Les clous seront répandus avec un dosage compris entre 4 et 8 l/m², sans excès pour obtenir une mosaïque non jointive, suivi d'un compactage (cylindre à jantes lisses sans vibration ou compacteur à pneus type P 1) pour enchâsser les gravillons sur plus des deux tiers de leur hauteur.

L'enduit de protection sera réalisé dans un délai maximal de 24 heures suivant la fin du réglage de la couche et le cloutage, après humidification du support et selon la saison.

Cet enduit monocouche sera dosé à 1.4 kg/m² de bitume résiduel avec une émulsion à rupture lente ou surstabilisée et de 6 à 8 l/m² de granulats 4/6 ou 6/10.

Le répandage s'effectuera mécaniquement au moyen d'une répandeuse à liant conforme à la norme NF P 98-707 et d'un dispositif d'épandage des gravillons conforme à la norme NF P 98-709. Le répandage à la lance est interdit sauf pour les endroits ne pouvant pas être réalisé mécaniquement. Les tolérances de dosage sont de ± 100 g/m² pour le liant et ± 1 l/m² pour les gravillons.

L'enduit sera compacté au moyen d'un compacteur à pneus type P 1 (3 passes minimales en tout point).

3.3.4.2.3 Balayage de l'enduit et entretien

L'entrepreneur devra éliminer les excès de gravillons, au moyen d'une balayeuse mécanique à aspiration.

Sur les zones où l'enduit serait arraché par la circulation de chantier, il prendra les dispositions nécessaires pour protéger de nouveau les assises de chaussées.

Ces opérations seront réalisées sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur et à sa charge.

3.3.5 Réglage fin :

Le réglage fin, qui devra être précédé d'un arrosage, sera obligatoirement exécuté par rabotage.

Les tolérances de réglage et de surfacage sont définies par les Articles 26 & 27 du fascicule 25 du CPC.

Les matériaux éliminés, lors du réglage fin seront systématiquement évacués hors du chantier, au plus tard le lendemain du jour de leur rabotage.

Les flashes restant après grattage des parties hautes ne seront pas comblés, tout apport de matériaux supplémentaires en couche mince étant interdit. Cependant, si la circulation de chantier a créé des ornières ou des trous, ceux-ci pourront être comblés après accord du Maître d'Œuvre, par scarification à l'entour sur toute l'épaisseur de la couche.

3.4 TRAVAUX PREALABLES A LA MISE EN ŒUVRE DES REVETEMENTS DEFINITIFS

3.4.1 Purges

Sur toute partie de chaussée de consistance insuffisante, qu'elle soit décelée par le maître d'œuvre ou par l'entrepreneur, il est effectué une purge de chaussée, après accord du maître d'œuvre dans le second cas. Les purges sont exécutées à l'aide de matériaux prescrits au présent CCTP. La purge, son comblement et le compactage des matériaux correspondants, doivent être exécutés dans la même journée. Les parois des purges sont taillées dans la partie saine de la chaussée et la profondeur de chaque purge est arrêtée par le maître d'œuvre, compte tenu de la nature du sol rencontré. Les matériaux provenant des purges, sont évacués à la décharge de l'entreprise.

3.4.2 Démolition de chaussée

3.4.2.1 Décaissement de chaussée

A la limite des voies maintenues sous circulation, les couches de surface en enrobés sont prédécoupées de façon que leur enlèvement mécanique n'endommage pas la partie de chaussée sur laquelle tout ou partie du trafic est reporté.

Les dalles de béton sont à fragmenter mécaniquement. Les assises de chaussées traitées ou non traitées sont démolies mécaniquement.

Les produits de démolition sont évacués à la décharge de l'entreprise.

L'entrepreneur procède, suivant les instructions du maître d'œuvre, à l'élimination des parties rocheuses saillantes et à la purge de toutes les parties de consistance insuffisante. Le comblement des parties correspondantes est effectué à l'aide des matériaux prescrits au présent CCTP.

Le réglage et le compactage du fond des décaissements sont effectués par des engins adaptés aux difficultés d'exécution normalement prévisibles et selon des modalités mises au point en commun entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre.

Les eaux pluviales sont évacuées chaque fois que possible par gravité. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'exiger dans un délai de vingt-quatre (24) heures, les moyens de pompage nécessaires.

L'entrepreneur doit assurer, en permanence, dans des conditions de sécurité satisfaisantes :

- La sécurité des riverains ;
- La continuité de la circulation piétonne ;
- L'accès permanent aux bouches d'incendie et aux autres installations "publiques".

3.4.2.2 Démolition et dépose des bordures de trottoirs

L'entrepreneur doit démolir les bordures et les caniveaux ainsi que leur solin et leur fondation. Les produits de démolition sont évacués à la décharge de l'entreprise. Après dépose, les bordures et les caniveaux sont triés suivant les instructions du maître d'œuvre. Les éléments non endommagés seront réutilisés.

Les éléments jugés non réutilisables seront évacués à la décharge de l'entreprise.

3.4.3 Fraisage ponctuel

Fraisage des parties saillantes ou fortement faïencés de chaussée engravure de rives. Le fraisage de parties saillantes ou fortement faïencées est exécuté mécaniquement dans les zones précisées par le maître d'œuvre au cours des travaux. Les matériaux provenant du fraisage sont évacués à la décharge de l'entreprise.

3.4.4 Fraisage à pleine largeur

Les zones à fraiser et les modalités d'utilisation seront indiquées par le Maître d'Œuvre. Les matériaux provenant du fraisage seront mis en dépôt provisoire et leur réemploi est prévu ultérieurement.

3.4.5 Reprofilage préalable

Un reprofilage préalable pourra être exécuté dans les zones prescrites par le maître d'œuvre. L'apport de matériaux sera réalisé par des enrobés soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

3.4.6 Pontage préalable des fissures

L'entrepreneur pourra effectuer un scellement par pontage des fissures repérées par peinture au sol, par la mise en œuvre d'un produit soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

3.4.7 Balayage préalable :

Le balayage de la surface à revêtir devra être exécuté à l'aide d'une balayeuse mécanique équipée d'un balai métallique.

3.5 MISE EN ŒUVRE DES ENROBES

3.5.1 Couche d'accrochage

Une couche d'accrochage à l'émulsion cationique à 65 % de bitume au dosage de 400 g/m² sera répandue sur la chaussée avant la mise en œuvre de toutes les couches d'enrobé, y compris avant le reprofilage éventuel.

3.5.2 Conditions générales

La mise en œuvre des enrobés sera réalisée conformément à la norme NF P 98 150-1.

L'atelier de mise en œuvre des bétons bitumineux sera relié à la centrale d'enrobage par liaison radiotéléphonique.

La mise en œuvre des bétons bitumineux, lorsque la température relevée le matin à sept (7) heures sous abri sera inférieure à cinq (5) degrés Celsius, est subordonnée à l'accord préalable du Maître d'œuvre.

La mise en œuvre des bétons bitumineux sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues, elle pourra être autorisée par le Maître d'œuvre en cas de pluies fines.

La couche de roulement sera répandue en une seule passe.

Il est précisé que la température minimale de répandage sera augmentée de dix degrés celcius en cas de vent ou de pluies fines. Les bétons bitumineux qui seraient, soit chargés sur camions, soit répandus à une température insuffisante seront rebutés et évacués hors du chantier (selon décision du Maître d'œuvre). La fabrication, le transport et la mise en œuvre des quantités de matériaux correspondantes ne seront pas payés à l'Entrepreneur.

La température de répandage sera supérieure à 130 °C. Le répandage à la niveleuse est interdit.

A la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répandage n'est admise et les bandes de répandage doivent être arrêtées sur un même profil en travers, en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis-à-vis de la sécurité des usagers (courbes de faible rayon, dos d'âne, etc.).

Les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante ont une longueur au moins égale à 3.00m.

3.5.3 Joints longitudinaux

Le répandage de la couche de roulement sera exécutée au finisseur, par bandes, chaque bande correspondant à une voie de circulation.

La surface des joints sera badigeonnée à l'émulsion cationique de bitume juste avant le répandage de la bande contiguë.

Les joints longitudinaux sont réalisés conformément à l'article 4.14.3.3 de la norme NF P 98-150.

Notamment, le répandage de la nouvelle bande est conduit de façon à recouvrir de 1 ou 2 cm le bord longitudinal de la bande adjacente ; les enrobés en excès recouvrant la bande ancienne sont ensuite soigneusement éliminés.

A la fin de chaque journée de travail, la couche de roulement répandue ne devra présenter aucune dénivellation d'un bord de la chaussée à l'autre.

3.5.4 Joints transversaux

En cas d'arrêt du finisseur par défaut d'approvisionnement momentané, l'Entrepreneur ne procédera pas au relevage de la table.

Les joints transversaux consécutifs à un sifflet de raccordement provisoire devront être exécutés par découpage suivant un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de la chaussée, à environ cinquante (50) centimètres en arrière de l'arête supérieure du sifflet.

Les matériaux enlevés lors du découpage des joints devront être évacués hors du chantier.

3.5.5 Réglage des profils

Le réglage sera exécuté en surfacage.

3.5.6 Biseaux de raccordement à la voirie existante

La rive de la voirie existante sera découpée par sciage. La surface du joint sera badigeonnée à l'émulsion cationique de bitume, juste avant le répandage de la bande contiguë.

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

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

3.5.7 Compactage

L'atelier de compactage devra être dimensionné selon la norme NF P 98-150.

3.5.8 Modalités de compactage

- 95 % des mesures effectuées (1 mesure pour 500 m²) seront supérieures ou égales à la compacité définie par l'étude de formulation ;
- Écart type < 0,03.

3.5.9 Contrôles de conformité de l'ouvrage réalisé

Contrôle externe

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions du Plan d'Assurance Qualité et de l'article 4.1 du fascicule 27 du CCTG et selon les précisions ci-après :

- Épreuve de contrôle de fabrication,
- Tout ou partie de l'épreuve de contrôle de mise en œuvre,
- Pourcentage de vides,
- Épaisseur,
- Nivellement,
- Profil en travers,
- Caractéristiques de surface.

Compacités

Mesures réalisées au titre du contrôle occasionnel, avec un appareil permettant des mesures non destructives, et soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Les mesures seront réalisées avec le même matériel que sur la planche de référence. La comparaison des résultats du contrôle occasionnel à la population de référence sera effectuée de la manière suivante :

- Utilisation du test Wilcoxon qui permet d'apprécier si les chiffres de la population à tester sont significativement plus bas (au seuil de 95 %) que les chiffres de la population de référence.

Ou :

- Utilisation d'un test paramétrique qui suppose une répartition des mesures répondant à la loi normale, et qui permet de comparer la valeur moyenne et la dispersion (écart-type) à des mesures de densité constituant les deux populations, avec intervalle de confiance de 95 %.

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

Le contrôle des compacités est rendu systématique si 2 contrôles occasionnels successifs s'avèrent non satisfaisants. Dans ce cas la réception est effectuée par lot d'une journée, les spécifications étant celle définies pour le contrôle occasionnel.

Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur doit s'effectuer par mesures de nivellement.

Contrôle de nivellement (profil en long)

Le guidage en nivellement est prévu par rapport à des repères indépendants de la chaussée. Les tolérances sont celles des chantiers courants.

Profils en travers

Le contrôle s'effectue à la règle de trois (3) mètres.

Caractéristiques de surface

Un contrôle fin de l'uni pourra être demandé à l'entreprise en fonction de l'aspect visuel de la route réalisée.

Un premier contrôle par relevé géomètre sera alors demandé.

Si nécessaire, le contrôle de l'uni longitudinal de la couche de roulement et de la couche de base seront réalisés à l'aide de l'A.P.L. 25.

En cas de non-respect des seuils, il est procédé aux rectifications nécessaires à la charge de l'entreprise.

Rugosité et adhérence

Principes généraux

Le contrôle de l'adhérence se fait sur l'ensemble du chantier et sur chaussées finies.

Le contrôle consiste en une vérification systématique de la macrotexture et une vérification occasionnelle, à la demande de l'entrepreneur du coefficient de frottement longitudinal (CFL).

La macrotexture est mesurée par la Hauteur du Sable équivalente (Hseq), au moyen du MTM dans un délai de 15 jours après la fin de la mise en œuvre. La même méthode de mesure est utilisée pour réception de tout le chantier et par tous les partenaires. En cas de contestation des résultats, l'entrepreneur peut procéder, à ses frais, à des mesures contradictoires mais est tenu d'utiliser les mêmes types d'essai et d'appareil que ceux définis précédemment.

Les mesures de (Hseq) sont réalisées à l'emplacement présumé des deux bandes de roulement de chaque voie de la circulation ; les valeurs sont fournies tous les 10 mètres la moyenne de ces valeurs constitue l'indicateur d'adhérence de chaque lot de contrôle défini aux tableaux ci-après.

Les mesures de coefficient de frottement longitudinal (CFL) sont exécutées avec la remorque de glissance LPC selon le mode opératoire publié chez DUNOD en 1971.

Niveaux de qualité à atteindre

Pour le contrôle de l'adhérence, le chantier, sera décomposé en un nombre de lots soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les résultats des mesures après travaux seront comparés aux seuils de (Hseq).

Pour chaque lot, on appelle :

- M : le seuil minimum absolu pour la moyenne des valeurs de (Hseq) relative à toute zone du lot considéré, telle que définie ci-après ;
- R : le seuil de référence qui doit atteindre la moyenne des valeurs de (Hseq), relative à l'ensemble du lot considéré.

SITE VITESSE	(KM/H)	TYPE DE VOIE	VALEURS DES SEUILS M et R de Hseq
Urbain	60	Chaussées bidirectionnelles	M = 0,2 R = 0,4

Le Maître d'Œuvre s'assure à l'occasion d'une planche de référence réalisée en début de chantier sur une voie de circulation et une longueur de 500 mètres que les valeurs de M et R figurant dans le tableau ci-dessus peuvent être atteintes par l'Entrepreneur.

Dans le cas contraire, l'Entrepreneur modifie, à ses frais, la formule pour atteindre les objectifs initiaux de M et R figurant dans le tableau ci-dessus. Dans certains cas, le Maître d'Œuvre peut fixer contrairement avec l'Entrepreneur de nouvelles valeurs M et R.

Les valeurs de M et R finalement retenues servent à réceptionner l'ensemble des lots de contrôle réalisés avec le même matériau que celui ayant servi pour la planche de référence.

3.6 POSE DE PAVES ET DALLES DE PIERRE NATURELLE

L'entrepreneur est tenu de mettre en œuvre dans les meilleures règles de l'art la pose de dalles et pavés en pierre naturelle y compris :

- Passer les commandes en temps et en heure afin d'approvisionner les matériaux pour la mise en œuvre du projet ;
- Contrôler et de réceptionner le fond de forme réalisée par le lot VRD avant toutes exécution de travaux de pose ;
- Le rechargement si nécessaire au mortier et /ou béton selon épaisseur pour mise niveau de l'aménagement ;
- L'engravure dans le revêtement si nécessaire ;
- Les découpes soignées par sciage à la disqueuse de pavé pour calepinage ;
- Le solin de blocage en mortier ou béton de pose ;
- La confection des joints (3 cm maximum) au mortier ;
- La mise à niveau des ouvrages existants (Tampons, bouches, etc..) ;
- La protection des pavés avec du papier Kraft ou autre, avant et au droit des mises en place des couches de revêtement définitif ;
- L'évacuation en décharges sera réalisée conformément aux prescriptions du SOSED, tel que définis dans le CCTP ;
- Réglages des niveaux, alignements et pentes.
- Aucun défaut susceptible de provoquer la stagnation de l'eau sur le revêtement fini ne sera toléré.
- Tout pavé endommagée ou ébréchée sera changée ;
- Le nettoyage des surfaces et remise en état des revêtements ainsi que toutes sujétions.

Les éléments seront posés conformément aux plans du présent dossier.

Ils devront être disposés de façon à assurer une parfaite régularité des joints, et un nivellement conforme au projet pour garantir le bon écoulement des eaux.

En particulier dans les zones de courbes ou de raccordement, les rattrapages devront être répartis de façon homogène sur l'ensemble des joints.

Une réception de l'appareillage/calepinage sera effectuée par le maître d'œuvre préalablement à l'exécution des joints.

Toutes les coupes nécessaires seront dues par l'entrepreneur.

L'entrepreneur veillera particulièrement à la régularité de la répartition des différentes couleurs de granit retenues par le maître d'œuvre.

Les bordures seront scellées à bain de mortier et posées sur un solin avec butées par un massif de béton à raison de 80 litres au mètre linéaire pour les de largeur 30 cm, les caniveaux doubles pentes, et 60 litres au mètre linéaire pour des bordures de largeur 10 cm, 50 litres au mètre pour les caniveaux simple pente, et 30 litres au mètre linéaire pour les bordures type P3.

Les bordures, caniveaux et éléments granit seront posés sur un lit de pose en béton de 10 cm minimum, et tel que défini ci-dessus.

Le béton d'épaulement et de butée sera tassé et taloché.

Les bordures seront posées à bain de mortier et butées extérieurement par un massif de béton à raison de 90 litres au mètre linéaire pour les caniveaux CS2, 80 litres au mètre linéaire pour les caniveaux CC1, 60 litres au mètre linéaire pour des bordures Type T.3, T2, 50 litres au mètre linéaire pour les bordures type A.2 et caniveau CS1, et 30 litres au mètre linéaire pour les bordures type P.1 et P3.

Les courbes de rayon inférieur à 10 mètres seront réalisées avec des éléments préfabriqués de 0,33 m. ou 0,50 m. de long. Les coupes sur place seront réalisées selon un plan radial de façon soignée.

Le béton d'épaulement sera tassé et taloché.

3.6.1 Qualité des constituants pour lit de pose

Liant hydraulique

Le liant hydraulique pour mortier ou sable stabilisé de pose est conforme à la NF EN 197-1. Il de type CEM I, CEM II/A, CEM II/B et de classe 32,5 ou 42,5 ; « N » ou « R ».

Adjuvants et additifs

Les adjuvants et additifs pour mortiers de pose sont conformes à la norme NF EN 934-3.

Des additifs, notamment d'interface, destinés à améliorer l'adhésivité du mortier peuvent être employés.

3.6.2 Sable, gravillons et Sable stabilisé

Le sable pour lit est conforme à la norme NF EN 13242.

La granularité du sable est de classe 0/4 ou 0/6,3.

Le pourcentage en masse de passant au tamis de 0,063mm est inférieur ou égal à 7 (catégories f3 ou f7)

La valeur de l'essai au bleu de méthylène MB mesurée conformément à la norme NF EN 933-9 est inférieure ou égale à 2,5 ou la valeur de l'équivalent de sable SE mesurée conformément à la norme

NF EN 933-8 est supérieure ou égale à 50.

Les sables monos granulaires sont interdits.

Le sable stabilisé est obtenu à partir d'un sable défini ci-dessus additionné d'un liant hydraulique tel que défini à l'article 8.1.

Le dosage en liant est compris entre 75 à 100 kg par mètre cube de sable sec. Le malaxage et le dosage sont réalisés en centrale ou sur le chantier par des moyens mécaniques (malaxeur, bétonnière...) de capacité adaptée, sans rajout d'eau.

3.6.3 Matériaux de jointoiement

3.6.3.1 Ciments

Le ciment pour mortier ou sable stabilisé est conforme à norme NF EN 197-1 de préférence de type CEM I, CEM II/A, CEM II/B et de classe 32,5 ou 42,5 ; « N » ou « R »

3.6.3.2 Adjuvants et additifs

Les adjuvants et additifs pour mortiers de pose sont conformes à la norme NF EN 934-3.

Des additifs, notamment d'interface, destinés à améliorer l'adhésivité du mortier peuvent être employés.

3.6.3.3 Matériaux pour joints en sable et en sable stabilisé

Sable

Le sable pour jointoiement est conforme à la norme NF EN 13242.

La granulométrie du sable doit être continue et compatible :

- Avec la largeur minimale du joint pour permettre au sable de pénétrer entièrement dans le joint ;
- Avec la nature du lit de pose afin d'éviter la migration des éléments fins.

La granularité est de classe 0/2 ou 0/4.

Le pourcentage en masse de passant au tamis de 0,063mm est inférieur ou égal à 22 (catégorie f22) pour les sables de granularité 0/2 et inférieur ou égal à 16 (catégorie f16) pour les sables de granularité 0/4.

La valeur de l'essai au bleu de méthylène MB mesurée conformément à la norme NF EN 933-9 est inférieure ou égale à 2,5 ou la valeur de l'équivalent de sable SE mesurée conformément à la norme NF EN 933-8 est supérieure ou égale à 50.

Les sables monos granulaires sont interdits.

Sable stabilisé

Le dosage en liant est compris entre 75 à 100 kg par mètre cube de sable sec. Le dosage et malaxage sont réalisés en centrale ou sur le chantier par des moyens mécaniques (malaxeur, bétonnière...) de capacité adaptée.

3.6.3.4 Matériaux pour joints en émulsion de bitume

Gravillons

Les gravillons pour jointoiement, aussi appelés grenaille ou gravette sont conformes à la NF EN 13043. Les classes granulaires possibles, selon la largeur des joints, sont 2/4 ; 2/6,3 ou 4/6,3.

Le pourcentage de grains entièrement concassé ou semi-concassé est compris entre 50 et 100 (catégorie C50/10).

Le pourcentage en masse de passant au tamis de 0,063mm est inférieur ou égal à 4 (catégories f4)

La résistance à la fragmentation des gravillons est telle que le coefficient Los Angeles est inférieur ou égal à 25 (catégorie LA25)

La résistance à l'usure des gravillons est telle que le coefficient micro-deval est inférieur ou égal à 20 (catégorie et MDE20).

Emulsion de bitume

L'émulsion de bitume est de type cationique, de classe ECR 60 ou ECM 60 selon la norme NF T 65 - 011, éventuellement diluée jusqu'à 10% d'eau.

Pour assurer une bonne percolation, la pseudo-viscosité de l'émulsion de bitume doit être inférieure à 4 secondes STV à 25 °C au trou de 4 mm (soit maximum 7° Engler).

L'adhésivité des émulsions évaluée selon NF EN 13614 avec des granulats de même nature que ceux employés pour la réalisation des joints sera supérieure ou égale à 75 %.

L'émulsion sera réalisée avec un liant de synthèse sans asphaltène donc pigmentable du type Mexphalte C ou similaire. La couleur de l'émulsion sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre, à titre indicatif il sera recherché une couleur « gris béton »

3.7 MISE EN ŒUVRE DU BETON DE REVETEMENT

3.7.1 Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre du béton sera assurée par :

- règle vibrante et aiguille vibrante,
- vibrofinisseur,

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieur à une heure, l'entreprise réalisera un joint de construction dont elle proposera les modalités d'exécution pour acceptation au maître d'œuvre.

Prise en compte des conditions météorologiques

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, forte chaleur ou gel.

L'entrepreneur devra installer, à une hauteur de 1 m au-dessus du sol, en un point du chantier accepté par le maître d'œuvre, un enregistreur de température et d'hygrométrie.

Les conditions atmosphériques ont une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton.

L'entreprise devra prendre des précautions en fonction des conditions atmosphériques telles que celles définies dans le tableau ci-dessous :

Température ambiante	de 5 à 20°C	de 20 à 25°C	de 25 à 30°C	> 30°C
Hygrométrie	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
de 60 à 100 %				
de 50 à 60%				Bétonnage à partir de 12 h Cure renforcée et arrosage
de 40 à 50 %	Bétonnage			maintenu de la plate-forme

< 40 %	Cure renforcée Arrosage maintenu de la plate-forme	après 12 h Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Pas de bétonnage sans mesures spéciales
------------------	--	--	---

Bétonnage par temps chaud et/ou temps sec

Le béton, avant mise en place, est à une température inférieure à 30 °C. Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :

- l'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,
- la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Si la température ambiante est supérieure à 30 °C, des dispositions particulières de protection du béton sont prises.

Bétonnage par temps froid

La température du béton avant mise en place est supérieure à 5 °C. Si la température ambiante est inférieure à 5 °C tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à 7 heures du matin sera inférieure à 0 °C.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2 °C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillasons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé et cela aux frais de l'entrepreneur.

Bétonnage par temps humide

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple ou des coffrages légers sont approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et de maintenir les bords en place.

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton est suspendue.

En cas de pluies violentes, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes sont prises :

- a) pour le béton encore frais, mis en œuvre par des machines à coffrages glissants, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place ;
- b) pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise
- c) à la fin de la pluie, lorsque le béton reprend sa teinte mate, un nouveau répardage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées ;
- d) si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

Bétonnage par grand vent

Dans le cas d'un vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

3.7.2 Coffrages : pose et contrôle

La pose des coffrages sera réalisée par l'entreprise et le nivellement effectué sous sa responsabilité.

Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton. Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique. Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer après usage les coffrages, pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement. Les coffrages sont enduits d'un agent de décoffrage à soumettre au maître d'œuvre.

3.7.3 Approvisionnement

Le délai de livraison entre la fabrication et le site de mise en œuvre du béton fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise avec consignation sur un registre spécial.

3.7.4 Mise en place

a) Répartition du béton

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton.

b) Vibration du béton

La vibration du béton est **obligatoire** afin d'obtenir des résistances optimales.

Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essais et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Dans le cas d'une mise en œuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois vibrées, devront être lissées à la règle.

3.7.5 Talochage et lissage

Après la mise en œuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement recommandé.

On apportera le plus grand soin au talochage et lissage de sa surface qui constituera le revêtement final des zones bétons.

Aucune imperfection de surface (aspect, planimétrie, marque, fissures de retrait...) ne sera tolérée. En cas de défaut constaté, le maître d'œuvre demandera à l'entreprise la démolition de la zone délimitée par les joints de retraits les plus proches.

3.8 JOINTS

3.8.1 Plan de joints

L'entrepreneur doit réaliser l'ensemble des joints conformément au plan de joints à proposer au maître d'œuvre.

3.8.2 Disposition des joints

Les joints seront disposés conformément à l'article 6.4 de la norme NF P 98-170.

Par dérogation à la norme, un joint de dilatation sera pratiqué tous les **20 ml** maximum dans les 2 sens. Les joints de retraits seront réalisés de manière à découper des panneaux dont la diagonale n'excède pas 7,50 m en respectant le rapport Longueur/largeur :

$$L < l \times 1,5.$$

L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus ou de resserrements.

Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabre, bâtiment, bouche d'égout...), l'entrepreneur devra réaliser un joint de désolidarisation suivant détail joint au présent dossier.

Après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

3.8.3 Confection des joints

Joint de retrait/flexion et joints décoratifs

Les joints de retrait/flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés par sciage après la mise en œuvre du béton

Le sciage des joints est effectué dans une plage de 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique.

Les joints sciés sont réalisés à l'aide de scies circulaires. Le choix de la lame, la vitesse de coupe et la vitesse d'avancement sont fixés en fonction de la dureté des granulats entrant dans la composition du béton.

La capacité de coupe (nombre de scies disponibles) est définie selon la cadence maximale de bétonnage prévue sur le chantier. Lors des essais préalables sur la bande d'essai, le Maître d'œuvre veillera particulièrement au réglage des matériels de sciage et à la qualité de leur conduite. Il convient de s'assurer que l'on a des machines de secours, en cas de panne, à disposition sur le chantier.

Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de la dalle béton.

Les joints transversaux seront prolongés au niveau des bordures de trottoirs (s'il y a lieu).

Joints de construction

a) Joints longitudinaux de construction

Ils sont constitués soit d'un dispositif de type clef, constitué par des formes conjuguées (tel que défini par exemple dans l'annexe M de la norme NF P 98-170), soit en utilisant des fers de liaison placés perpendiculairement au joint et à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 75 cm. La hauteur de cisaillement de la clef doit représenter le tiers de l'épaisseur de la dalle.

Elle doit être effective sur au moins 70 % de la longueur bétonnée mesurée par longueur de 5 m prise isolément.

b) Joints transversaux de construction

Les joints transversaux de construction sont nécessaires après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure et en particulier en fin de journée.

Ils sont réalisés perpendiculairement à l'axe de voirie.

Ces joints seront réalisés par la mise en place de goudjons tels qu'ils sont définis dans l'article 2.11.1 et positionnés à mi-hauteur de la dalle.

La dalle sera dans ce cas retaillée à 90° pour obtenir un bord franc.

Joints de dilatation

Ils seront goudjonnés (goudjon inox Ø16mm L:0.50m, posé tous les 0.30m à mi hauteur de l'épaisseur totale) et garnis de mastic epoxy à élasticité permanente suivant détail joint au présent dossier.

Ils seront constitués d'une fourrure en matière compressible, de 10 mm d'épaisseur, placée sur toute l'épaisseur de la dalle.

Garnissage des joints

Le produit destiné au garnissage des joints et la technique de garnissage devront être soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Juste après sciage, ces joints seront colmatés provisoirement par mise en place d'une corde de chanvre ou de sisal afin d'éviter l'introduction de cailloux ou de corps étrangers.

Lors du garnissage, la corde sera enfoncée dans le fond du joint. Le garnissage du joint sera exécuté avant la mise en circulation.

L'entreprise procédera, juste avant le garnissage, au nettoyage de la réserve afin que les lèvres du joint soient propres et sèches.

L'entrepreneur s'attachera à respecter les conditions suivantes :

- identification du produit, vérification de ses caractéristiques,
- parois propres et sèches,
- si un primaire d'accrochage est nécessaire, application régulière de celui-ci en tout point des lèvres du joint et respect du temps de séchage préconisé,
- température bien adaptée pour les produits coulés à chaud,
- dosage prescrit pour les produits coulés à deux composants,
- choix correct de la largeur pour les produits préformés,
- enlèvement de tout produit surabondant éventuel,
- interdiction de toute circulation avant le temps de mise "hors poussière" ou de polymérisation préconisé.

L'imperméabilité des joints pourra être vérifiée par un laboratoire sur demande du Maître d'œuvre aux frais du Maître d'ouvrage.

Les joints sciés seront garnis avant toute remise en circulation même partielle.

Les matériels destinés à l'exécution du garnissage des joints devront comporter :

- une brosse et une soufflette d'air pour nettoyer les joints et pour en chasser les corps étrangers,
- un dispositif de maintien en température du produit à injecter en cas d'emploi de produits coulés à chaud,
- une canne d'injection dont l'extrémité sera suffisamment fine pour faire pénétrer le produit dans le joint sur une profondeur au moins égale à 2,5 cm.

Les joints liège seront mis en place manuellement bande par bande en prenant soin de les raccorder entre eux en confectionnant des biseaux aux extrémités de chaque bande. Le joint sera ensuite arrosé afin d'assurer son expansion.

3.9 CURE DU BETON FRAIS

La cure de béton doit être effectuée soit :

- par répandage d'un produit de cure,
- ou par mise en place d'une feuille de polyéthylène de 100 µm au minimum d'épaisseur.

Dans le cas du produit de cure, le répandage du produit est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle et de ses flancs de manière homogène et conformément au dosage prescrit.

Le produit de cure, son dosage et son matériel d'application devront être soumis avant l'emploi à l'approbation du maître d'œuvre.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir sur le chantier un appareil de rechange pour le répandage du produit de cure.

Dans le cas de la feuille de protection, les moyens mis en œuvre doivent permettre la mise en place d'une feuille dont la dimension doit permettre de couvrir la dalle et ses flancs avec une surlargeur de 2 x 20 cm. Des précautions seront prises pour empêcher l'envol des feuilles avec le vent.

3.10 TRAITEMENT DE SURFACE

3.10.1 Bouchardage

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et d'offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé : bouchardage moyen de la surface du béton durci au minimum 8 jours après la fin du bétonnage. Dans ce cas précis, la cure du béton est effectuée avant le bouchardage, immédiatement après talochage et lissage du béton.

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Le degré de bouchardage sera arrêté par le maître d'œuvre lors de la réalisation de l'élément témoin.

Le bouchardage devra offrir un coefficient d'antidérapance (au sens de la norme P-18-578) sur surface mouillée d'au moins 0,50 (anti-dérapant).

3.10.2 Ponçage

Afin de donner à la surface du béton une texture lisse mais offrant néanmoins des caractéristiques anti-dérapantes, le traitement suivant sera réalisé : ponçage adouci de la surface du béton durci au minimum 8 jours après la fin du bétonnage. Dans ce cas précis, la cure du béton est effectuée avant le bouchardage, immédiatement après talochage et lissage du béton.

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Le degré de ponçage sera arrêté par le maître d'œuvre lors de la réalisation de l'élément témoin.

Le ponçage devra offrir un coefficient d'antidérapance (au sens de la norme P-18-578) sur surface mouillée d'au moins 0,40 (anti-dérapant).

3.11 CONTROLE DES TRAVAUX

3.11.1 Béton

L'entreprise fournira au maître d'œuvre les résultats des contrôles de fabrication de la centrale de béton.

3.11.1.1 Caractéristiques du béton frais

L'entrepreneur est tenu de consigner chaque jour, sur un registre spécial, toutes les informations permettant au maître d'œuvre de suivre les résultats du contrôle du béton frais. Les épreuves de contrôle de fabrication du béton frais sont à la charge de l'entrepreneur ou du maître d'ouvrage*.

Elles consistent à mesurer sur des prélèvements effectués au niveau de la mise en œuvre du béton :

- la consistance du béton conformément à la norme NF P 18-451 à raison d'un essai par 6 m³ de béton fabriqué ou au moins toutes les heures.
- la teneur en air occlus conformément à la norme NF P 18-353 à raison d'un essai par 6 m³ de béton fabriqué ou au moins toutes les heures.

Si la teneur en air occlus ou la maniabilité ne sont pas comprises dans les limites fixées lors des convenances de fabrication et de mise en œuvre, le béton sera immédiatement évacué du chantier aux frais exclusifs de l'entreprise.

Les contrôles seront alors poursuivis sur les gâchées suivantes jusqu'à l'obtention d'un béton satisfaisant.

3.11.1.2 Caractéristiques du béton durci

Les épreuves de contrôle de résistance seront réalisées conformément au paragraphe 7.2.4 de la norme NF P 98-170. Les prélèvements, la confection des éprouvettes et les essais pour les épreuves de contrôle de résistance sont à la charge de l'entrepreneur.

Le béton pour les essais de résistance est prélevé sur le lieu de fabrication, les éprouvettes provenant de gâchées distinctes. La résistance mécanique du béton est mesurée à partir d'essais de même type et au même âge que ceux retenus lors de l'épreuve de convenance de fabrication.

La fréquence des essais sera d'un essai par 100 m³ de béton.

3.11.2 Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur du béton est effectué régulièrement, soit par référence aux lignes de guidage en cas d'utilisation de machines à coffrages glissants, soit par contrôle de l'épaisseur des coffrages dans les autres cas.

3.11.3 Joints : conformité au plan de joints

Le maître d'œuvre assurera un contrôle inopiné de conformité des joints conformément au plan de calepinage. En cas de non-conformité, ils seront remplacés aux frais de l'entrepreneur selon un procédé soumis préalablement à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.11.4 Répandage des produits pulvérisés

Produit de cure, produit retardateur de prise de surface

Le contrôle de la régularité du répandage des produits pulvérisés peut être effectué conformément à la norme NF P 98-245-1.

3.11.5 Etanchéité des joints

L'étanchéité des joints peut être contrôlée conformément à la norme NF P 98-246.

3.11.6 Uni de surface

L'uni de surface est mesuré à l'aide des appareils suivants :

- la règle de 3 m, pour mettre en évidence des irrégularités supérieures à 3 mm d'amplitude. Cette mesure est réalisée journalièrement avant traitement de surface ;

3.11.7 Flasches

L'entrepreneur vérifiera la régularité de surfaçage par un contrôle des flaches. Les valeurs maximales sont les suivantes :

– 0,5 cm → flache maximale par rapport à la règle de 3 m ;

Le maître d'œuvre effectuera ses propres mesures à la règle de 3 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

3.11.8 Traitement de surface

Le maître d'œuvre contrôlera de manière inopinée la conformité du traitement de surface avec l'élément témoin.

3.12 TERRASSEMENTS POUR ASSAINISSEMENT

3.12.1 Ouverture des fouilles

Les terrassements pour ouvrages d'assainissement seront normalement exécutés à ciel ouvert, soit mécaniquement, soit à la main et les parois descendues verticalement.

Il ne sera fait aucune distinction dans la nature des déblais.

Dans le cas où les matériaux argileux ne pourraient être réutilisés en remblai et nécessiteraient une substitution par des matériaux sains, tels que graveleux et sableux, la fourniture et la mise en œuvre des matériaux d'apport comprend la plus-value pour terrassements dans cette nature de terrain, ainsi que leur chargement et transport aux décharges en dehors du chantier. Ces dispositions s'appliquent sur ordre du Directeur des Travaux. L'emplacement et le nombre de lieux de décharge sont laissés à la diligence de l'Entrepreneur.

Au fur et à mesure de l'approfondissement des fouilles, l'Entrepreneur devra procéder aux étaitements nécessaires au soutènement des terres par des boisages à claires-voies ou jointifs, palplanches, selon la nature du sol et la profondeur des tranchées.

Les ouvrages d'assainissement devant être exécutés à sec, l'Entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour évacuer à ses frais, risques et périls, les eaux de toute nature, pour assurer les écoulements interceptés et à rétablir finalement tous les ouvrages, y compris les drains agricoles.

Il sera toutefois fait exception pour la présence de nappe phréatique. Le Directeur des Travaux décidera si le chantier doit être suspendu jusqu'à l'abaissement naturel de la nappe ou s'il faut en prévoir le rabattement.

Dans ce cas, l'Entrepreneur sera rémunéré spécialement pour la pose des drains, l'établissement et le fonctionnement des postes de pompage et de tous les dispositifs nécessaires à l'évacuation des eaux.

La largeur de tranchée sera égale au Ø extérieur de la canalisation plus 0,60 m jusqu'au diamètre 600 et 0,80 pour diamètre supérieur, avec une largeur minimum de 0,80 m.

Une surlargeur de 0,50 m. sera prise en compte pour boisage jointif.

3.12.2 Blindage

Il est rappelé et impératif que pour les fouilles en tranchée à parois verticales ou semi - verticales, si la profondeur de la tranchée dépasse 1,30 m. et si la largeur est égale ou inférieure aux 2/3 de la hauteur, les parois doivent obligatoirement être blindées, étrépillonnées ou étayées.

De plus, si la nature du terrain l'exige, le blindage de la fouille sera exécuté même à des profondeurs inférieures.

Selon les cas, ce blindage consistera en :

- Un blindage à claire-voie si les intervalles laissés entre les éléments de soutènement en contact avec le terrain excèdent le double de la largeur de ces éléments ;
- Un blindage semi - jointif si lesdits intervalles sont inférieurs au double de ces éléments ;
- Un blindage jointif ou doublement jointif (double enfilement) si besoin est.

3.12.3 Longueur de fouilles ouvertes

Les traversées de chaussée sous circulation seront effectuées par demi - chaussée afin de ne pas interrompre le trafic.

3.12.4 Déblais rocheux

Le rocher est dit non compact si les déblais peuvent être réalisés en employant un ripper à une dent d'une puissance inférieure ou égale à 350 chevaux SAE.

Dans le cas contraire, le rocher est dit compact.

3.12.5 Remblaiement des fouilles

Les tranchées ne seront pas remblayées sans l'accord du Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre pourra demander à l'entrepreneur de venir compacter la dernière couche ultérieurement si les conditions climatiques et la sensibilité du matériau rendent le compactage litigieux.

Sauf autorisation de celui-ci, les coffrages ou autres éléments exigés uniquement par l'exécution des travaux seront retirés au préalable.

Le remblaiement sera exécuté par couches successives soigneusement compactées, d'une épaisseur maximale de 0.30 m. Le remblaiement hydraulique pourra, le cas échéant, être proposé par l'Entrepreneur et soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

On distinguera deux structures de remblaiement :

	Sous chaussée, stationnement et accès carrossable	Sous espaces verts
Remblaiement proprement dit	Remblaiement GN 0/63	Terre du site purgée

Remblais sous accotement Qualité Q4, remblai 95% de l'OPN ou double intervention

Remblais sous voirie Qualité Q2 couche de fondation 97% de l'OPM
Qualité Q3 sur le 0,60 m. en de ça, couche de forme 100% de l'OPN.

Le fichage à l'eau pourra être effectué dans tous les cas où la largeur disponible ne permettrait pas l'utilisation d'engins mécaniques. En ce cas, la couche supérieure sera mise en œuvre et compactée lorsque le matériau inférieur est encore humide.

3.12.6 Essais des remblais de tranchée

Les remblais de tranchée subiront les essais suivants :

Désignation des essais	Référence LCPC	Fréquence minimale des essais
Essais Proctor.....	S 1	1 par 100 ml
Mesure de la teneur en eau.	S 4	1 par 100 ml
Mesure de la compacité...	S 5	1 par 100 ml

En tout état de cause, le nombre de chaque essai prévu devra être de trois minimum.

L'Entrepreneur ne pourra demander la réception d'une couche que si au minimum 95 % des densités sèches correspondantes sont égales ou supérieures au minimum prescrit.

3.12.7 Protection contre les eaux - Epuisements

Les ouvrages d'assainissement devant être exécutés à sec, l'Entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour évacuer à ses frais, risques et périls, les eaux de toute nature, pour assurer les écoulements interceptés et à rétablir finalement tous les ouvrages, y compris les drains agricoles.

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour protéger les ouvrages contre les eaux. Il lui appartient notamment d'adopter des méthodes telles que tous risques de dégradation ou de pollution en cours d'exécution ou de mise en œuvre soit écarté. Il doit assurer la collecte des eaux et leur évacuation par gravité ou par épuisement.

En cas d'impossibilité d'évacuer les eaux par gravité, l'Entrepreneur devra aménager des réceptacles provisoires, hors des ouvrages sensibles à l'eau et procéder aux épuisements nécessaires.

Les moyens de pompage correspondant aux épuisements devront être mis en place et fonctionner, si besoin est, jour et nuit, les jours fériés ou chômés comme les jours ouvrés (sans plus-value pour toute installation de pompage inférieure ou égal à 25 m³/heure).

Au cas où l'Entrepreneur ne prend pas les dispositions lui incombant en la matière, les réfections, réparations ou purges en résultant seront à sa charge.

Il sera toutefois fait exception pour la présence de nappe phréatique. Le Directeur des Travaux décidera si le chantier doit être suspendu jusqu'à l'abaissement naturel de la nappe ou s'il faut en prévoir le rabattement.

Dans ce cas, l'Entrepreneur sera rémunéré spécialement pour la pose des drains, l'établissement et le fonctionnement des postes de pompage de débit supérieur à 25m³/heure et de tous les dispositifs nécessaires à l'évacuation des eaux.

3.13 POSE ET ESSAIS DES CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT

Les canalisations d'assainissement pour les eaux pluviales et pour les eaux usées seront posées sur une forme en sable et réglée suivant les profils imposés de façon à obtenir un arc d'appui de 120°. De plus, si nécessaire, un lit de cailloux 15/25 enrobés de géotextile pourra mis en œuvre en lieu et place du lit de pose.

Au droit des joints, il sera ménagé des niches afin que les tuyaux reposent suivant la génératrice inférieure et non pas sur les collets.

Sauf dérogation expresse du Directeur des Travaux, les canalisations seront posées à joint de caoutchouc.

La pose se fera de regard à regard et l'emboîtement sera conduit de façon à ne pas ébranler les éléments déjà posés.

Après la pose, l'entrepreneur contrôlera le nivellement réalisé et après corrections éventuelles, procédera au calage latéral.

3.13.1 Ouvrages d'Assainissement

Les radiers et cunettes seront coulés en place en béton dosé à 350 Kg de ciment C.P.A.L ou préfabriquées sur proposition de l'Entreprise après accord du Maître d'œuvre.

Les regards grilles seront coulés en place, ou préfabriqués après accord du Maître d'ouvrage ou son représentant sur les modèles proposés par l'Entreprise.

Ils seront conformes aux dessins types du projet.

3.13.2 Cuve de récupération des eaux pluviales

La prestation comprend la fourniture et la pose d'une cuve de 88 m³ de type Tubosiders ou équivalent.

Le réservoir devra être posé en respectant les prescriptions du fascicule 70 en suivant plus précisément les recommandations énoncées dans le document LCPC / SETRA « buses métalliques, recommandations et règles de l'art », qui sont les suivantes :

- Lit de pose propre et stable et de portance 40 Mpa minimum
- Remblaiement du réservoir par des matériaux compactables, non gélifs, non argileux ni limoneux et dépourvus de gros calibres de classe D1
- Critères électrochimiques : $5 < \text{pH} < 9$ et résistivité $> 5000 \Omega \cdot \text{cm}$
- Ne jamais créer de dissymétrie entre les lignes : compactage par couches symétriques et alternées
- Si présence de nappe phréatique : nous le préciser pour préconisations complémentaires

3.13.3 Pose d'un séparateur à graisse

En sortie de cuisine/caféteria, il sera mis en place un débourbeur-séparateur à graisses. Installation sous accès protégé (pied de façade) : tampons 250KN avec rehausses. Après traitement, les eaux seront rejetées dans le collecteur principal.

Cette prestation comprend :

- le terrassement, le remblai sable, l'évacuation des terres excédentaires
- la mise en œuvre selon toutes directives de pose du fabricant notamment la mise en eau, l'ancrage, la dalle béton de répartition des charges
- le raccordement des canalisations
- la ventilation Ø100 minimum coiffé d'un dispositif empêchant le passage des insectes et des petits animaux (grille, niveau sol sur regard avec décantation).

- Les amorces de rehausse et les réhausses avec tampon fonte 250 KN.

3.13.4 Essais du réseau d'assainissement

Les essais seront exécutés après remblaiement total des tranchées, tronçon par tronçon, selon un programme visé pour le Maître d'ouvrage ou son représentant. Ils feront l'objet de procès-verbaux qui seront joints au dossier de récolement.

Toute réfection sera à la charge de l'Entrepreneur.

Le coût de ces essais est inclus dans les prix unitaires de canalisation.

Les essais sur l'ensemble des réseaux, regards et branchements seront conformes aux prescriptions du gestionnaire des réseaux.

- Essais d'étanchéité à l'eau ou à l'air ;
- Inspection télévisée précédée d'un hydrocurage si nécessaire ;
- Enquêtes de conformité.

3.13.4.1 Inspection télévisuelle

Elle sera réalisée sur la totalité du réseau par une Entreprise spécialisée, agréée par le gestionnaire, utilisant une caméra montée sur chariot automoteur.

Il sera fourni 5 exemplaires du rapport avec photo des points significatifs et une cassette vidéo du film.

3.13.4.2 Contrôle d'étanchéité

Les essais seront exécutés après remblaiement total des tranchées, tronçon par tronçon, selon un programme visé pour le Maître d'ouvrage ou son représentant. Ils feront l'objet de procès-verbaux qui seront joints au dossier de récolement.

Toute réfection sera à la charge de l'Entrepreneur.

Deux séries d'essais seront demandées à l'entreprise. La première série sera à transmettre après la 1^{ère} phase de réalisation des différents ouvrages. La deuxième série d'essais sera à réaliser durant les travaux de finition, avant livraison des ouvrages afin de s'assurer de l'état structurel et de propreté des ouvrages.

La première série d'essais sera réalisée sur l'ensemble des réseaux, regards et branchements et selon les prescriptions suivantes :

- Inspection télévisée précédée d'un hydrocurage ;
- Essais d'étanchéité à l'air sur 100% des linéaires de canalisations EP et EU ;
- Essais d'étanchéité à l'eau sur 100% des regards EU et EP ;
- Enquêtes de conformité.

Le bon écoulement sera vérifié visuellement lors de la vidange des tronçons essayés.

Pour la deuxième série d'essais seule une inspection télévisée précédée d'un hydrocurage si nécessaire sera réalisée. En cas de problème constatés lors de l'ITV, les essais complémentaires à l'air et à l'eau seront réalisés sur les tronçons concernés.

3.14 EXECUTION TRANCHEES TECHNIQUES POUR RESEAUX DIVERS

Des tranchées communes pourront être exécutées pour la pose des réseaux divers ; l'entrepreneur se référera au plan des réseaux divers pour définir les zones de tranchées communes et en tiendra compte lors de l'établissement de son prix pour chaque réseau concerné.

Lorsque les tranchées seront réalisées sur les surfaces revêtues, l'entrepreneur procédera au découpage soigné à la scie des matériaux enrobés.

Les tranchées seront ouvertes aux profondeurs mentionnées par les différents documents, les terres disposées en cordon en parallèle des tranchées. Les dimensions sont données en fonction des fluides utilisant la fouille. Au fond de la tranchée, un espace de 0,10 m. sera ménagé pour la mise en œuvre du lit de pose.

Au droit des traversées de chaussée, les réseaux devront impérativement se trouver à 0.80 m minimum de la chaussée (// aux génératrices supérieures)

Les fouilles sont descendues verticalement jusqu'à la profondeur choisie. Eventuellement, les fouilles sont étayées convenablement et épuisées au fur et à mesure de leur approfondissement.

Les parements de la fouille sont sans aspérités risquant d'endommager le revêtement protecteur des canalisations lors de leur descente. Il est interdit de creuser des souterrains pour faire passer les canalisations, sauf cas exceptionnels prévus à l'avance et à examiner plus particulièrement avec les concessionnaires dont ils relèvent.

Les déblais excédentaires extraits des tranchées seront évacués à la décharge publique avec redevance.

Le fond de fouille est parfaitement arasé et compacté. Il est débarrassé des pierres rencontrées ; il ne doit présenter ni saillie, ni creux risquant de placer les canalisations en porte-à-faux.

Les parties dures enlevées sont remplacées par de la terre meuble criblée et bien tassée ou par du matériau graveleux.

Blindage : Conforme à l'Article du chapitre assainissement

Longueur de fouilles ouvertes : Conforme à l'Article du chapitre assainissement

Déblais rocheux : Conforme à l'Article du chapitre assainissement

Remblaiement des fouilles : Conforme à l'Article du chapitre assainissement

Essais des remblais de tranchées : Conforme à l'Article du chapitre assainissement

Protection contre les eaux – Epuisements : Conforme à l'Article du chapitre assainissement

3.15 PROTECTION DES RESEAUX ET GRILLAGE AVERTISSEUR

Après réglage du fond de fouille, il sera mis en œuvre, sur toute la largeur de la tranchée :

- Un lit de pose en sable de rivière de 0,10 m d'épaisseur
- Un enrobage des câbles, fourreaux et tuyaux, en sable jusqu'à 0,20 m. au-dessus de la génératrice supérieure de chaque réseau

Un grillage avertisseur de couleur appropriée au réseau et concessionnaires sera déroulé au-dessus de la couche de protection. Lorsque la largeur de la tranchée est supérieure à 0,40 m, plusieurs grillages seront déroulés, parallèlement, avec une superposition de 0,10 m. minimum, de manière à couvrir toute la largeur de la tranchée.

3.16 POSE DES CANALISATIONS D'EAU

La profondeur minimale de couverture au-dessus des canalisations, doit être de 1,00 m au-dessus de la génératrice supérieure par rapport au niveau des aménagements finis ultérieurs.

Les canalisations devront être posées sur un lit de sable de rivière de 0,10 m. d'épaisseur. L'entreprise devra le contrôler avant la pose

Au moment de leur mise en place, les tuyaux sont examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tous corps étrangers qui pourrait y avoir été introduits. Leurs abouts sont soigneusement nettoyés.

Après les avoir descendus dans la tranchée, l'Entrepreneur doit présenter les tuyaux, bien dans le prolongement les uns des autres en facilitant leur alignement au moyen de cales provisoires. Des cales provisoires sont également disposées aux changements de direction. Ces cales sont constituées à l'aide de mottes de terre bien tassée ou de coins en bois. Le calage provisoire au moyen de pierres est rigoureusement interdit.

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions lors de la pose pour "bloquer" la canalisation à son emplacement défini sur les plans et coupes.

Les tuyaux doivent être posés en files bien nivelées, et bien alignées.

Il est interdit de profiter du jeu des assemblages pour déporter les éléments de tuyaux successifs d'une valeur angulaire supérieure à celle qui est admise par le fabricant et le Maître d'Œuvre.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des canalisations en cours de pose sont obturées à l'aide d'un tampon pour éviter l'introduction de corps étrangers ou d'animaux.

Toutes les canalisations en fonte ductile doivent être posées sous manche polyéthylène.

Cette protection est réalisée suivant les prescriptions du fournisseur de la canalisation.

3.16.1 APPROVISIONNEMENT DES MATERIAUX

Les matériaux de chaque catégorie doivent toujours se trouver réunis sur le chantier en quantité suffisante pour permettre l'exécution des travaux conformément au programme d'exécution arrêté.

Pour cela, les commandes de fournitures doivent être prévues en temps voulu et leur livraison attentivement surveillée.

Le Maître d'Œuvre peut vérifier, à tout moment, quel est l'état des approvisionnements, des commandes passées et des livraisons attendues.

Aucune interruption de travaux ne doit être due à un défaut d'approvisionnement, inversement, les stocks constitués, en regard à la nature du matériau qui les constitue, ne doivent pas dépasser une importance telle qu'il risque d'en résulter des dommages du fait d'intempéries ou de toutes autres causes.

De toute façon, l'Entrepreneur est seul responsable des détériorations que sont susceptibles d'éprouver les matériaux stockés en quelque circonstance que ce soit.

3.16.2 STOCKAGE DES MATERIAUX

Les matériaux doivent être stockés de manière à occuper une place aussi réduite que possible, et à gêner au minimum la circulation.

Toutes précautions doivent être prises pour éviter des accidents qui pourraient résulter de la présence des stocks.

3.16.3 BUTEES, ANCRAGES, CALAGES

Les coudes, pièces à tubulures et tous appareils intercalés sur les conduites et soumis à des efforts tendant à déboîter les tuyaux ou à déformer la canalisation, doivent être contrebutés par des massifs capables de résister à ces efforts, sans faire appel à l'appui que pourraient apporter les ouvrages des autres lots.

Le calcul des butées et ancrage sera effectué par l'Entrepreneur à la pression 12 bars. Les butées devront être dimensionnées de manière à être auto-stables.

L'extrémité de conduite principale en attente sera butée par un IPN, calé sur la plaque pleine et bloqué dans un massif béton sous la conduite.

Les calculs de butée ou d'ancrage sont effectués par l'Entrepreneur sous sa responsabilité.

3.16.4 POSE DE ROBINETS VANNES

La mise en place des robinets-vannes à extrémités à brides et la confection des joints correspondants doivent être effectuées de façon telle que les tuyauteries n'exercent sur les brides aucun effort anormal de traction susceptible de provoquer leur arrachement ou la déformation du corps de l'appareil.

3.16.5 COUPE DES TUYAUX

La coupe des tuyaux sera exécutée conformément à l'article 52 du C.C.T.G. fascicule n° 71 et selon les recommandations du fournisseur.

3.16.6 EPREUVE DES CONDUITES

L'épreuve des conduites sera effectuée conformément à l'article 76 du C.C.T.G. fascicule n° 71.

Les conduites seront essayées après réalisation de la totalité des branchements de tout diamètre.

3.16.6.1 Epreuves des joints et canalisations principales

Les tronçons d'essai n'excèdent pas 500 m, à moins d'autorisation du Maître d'Œuvre.

Les canalisations doivent être éprouvées au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Ces opérations sont faites par l'Entrepreneur, suivant les indications du Maître d'Œuvre.

3.16.6.2 Préparation des épreuves

L'épreuve est faite dans des conditions qui permettent d'examiner effectivement le tronçon de conduite éprouvé et en particulier tous les joints. Pour les conduites posées en terre, elle a donc lieu avant remblai, sauf ordre du Maître d'Œuvre notifié à l'Entrepreneur. L'Entrepreneur a notamment la charge de fournir et de poser les brides à emboîtement, les plaques pleines, butées, les branchements d'alimentation et toutes

autres installations accessoires nécessaires à l'exécution de l'épreuve, dans les conditions prescrites, ainsi que le matériel nécessaire aux épreuves.

Si la conduite est éprouvée avant remblai, des "cavaliers" de terre sont disposés au milieu de chacun des tuyaux des canalisations comportant des joints autres que soudés, collés ou verrouillés en vue de s'opposer à tout déboîtement ou mouvement de la canalisation.

3.16.6.3 Fourniture de l'eau

L'Entrepreneur assure la fourniture et le transport de l'eau nécessaire. Celle-ci ne doit pas être susceptible de contaminer la conduite.

3.16.6.4 Mise en eau

La conduite est mise en eau progressivement, en évitant les coups de béliers dus à un remplissage trop rapide et en assurant une purge correcte de l'air de la canalisation.

Le débit de remplissage doit être notablement réduit en fin de remplissage de chaque tronçon comportant un point haut.

Les conduites doivent avoir été remplies d'eau au moins vingt-quatre heures avant qu'il soit procédé à l'épreuve réglementaire.

3.16.6.5 Mise en pression

La conduite sera mise sous pression d'épreuve préalable de cinq minutes, la pression étant ensuite ramenée à zéro et remontée à la pression d'épreuve définie ci-dessous pendant le temps prescrit, toutes précautions étant prises pour éviter les coups de bélier dans la conduite.

3.16.6.6 Pression d'épreuve

La pression d'épreuve est 12 bars.

3.16.6.7 Modalités des essais

La pression d'épreuve est appliquée pendant une durée de 30 minutes, sans que la diminution de pression soit supérieure à 0,2 bars.

Pour les conduites en Pehd la mise en pression réalisé pendant 30mn, puis cette pression sera réduite à une valeur inférieure spécifiée par le maître d'œuvre (environ 3 bars), après cette baisse des contrôles de pression seront effectués.

Les contrôles seront les suivants ; observer et noter les valeurs de la pression

- Pendant les 10 premières minutes : 1 lecture toutes les 2 minutes (5 mesures)
- Entre 10 et 30 minutes : 1 lecture toutes les 5 minutes (4 mesures)
- Entre 30 et 90 minutes : 1 lecture toutes les 10 minutes (6 mesures)

On doit constater une augmentation de la pression. Si durant cette période la pression diminue l'essai sera considéré comme non concluant, et un contrôle des assemblages sera effectué. Un nouvel essai sera pratiqué jusqu'à obtention des résultats demandés.

3.16.7 Mise en conformité et épreuves supplémentaires

L'Entrepreneur doit remédier à tout défaut d'étanchéité constaté à l'épreuve, en exécutant immédiatement et à ses frais les réparations quelles qu'elles soient dont l'épreuve aurait fait reconnaître la nécessité.

Ces réparations effectuées, il est procédé à une nouvelle épreuve dans les mêmes conditions précisées ci-dessus.

Les frais entraînés par celle-ci restent à la charge de l'Entrepreneur.

3.16.8 Procès-Verbal

Un procès-verbal est dressé à chaque essai, contradictoirement entre le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur. Ce procès-verbal préparé au moins en deux exemplaires par l'Entrepreneur sur un carnet à folios numérotés porte les indications suivantes :

- Numéro d'ordre et date de l'essai,
- Désignation exacte du tronçon essayé de la canalisation (par exemple : dénomination des voies empruntées, repérage par rapport au profil en long, etc..) repérage des extrémités du tronçon,
- Croquis indiquant, suivant l'ordre de pose, le nombre et les caractéristiques des tuyaux, des raccords ou
- Pièces spéciales et des appareils entrant dans la constitution du tronçon,
- Durée de l'essai, pression d'épreuve, résultats obtenus,

- Conclusions.

Lorsqu'un tronçon de canalisation mis à l'épreuve comporte un robinet vanne ou une vanne papillon celui-ci se trouve de ce fait essayé "vanne ouverte", à la pression d'épreuve.

D'autre part, les vannes papillons sur conduites primaires seront essayées à la pression d'épreuve 12 bars avec le dispositif d'obturation fermé, et de part et d'autre de l'obturation.

3.16.9 DESINFECTION DES CONDUITES

Dès les essais effectués, une désinfection des conduites devra être réalisée. Le produit à utiliser sera soit du permanganate de potassium ou du chlore. (Décision en cours de chantier avec le gestionnaire du réseau). Un procès-verbal sera dressé à cette occasion.

3.17 OUVRAGES DE GENIE CIVIL POUR ECLAIRAGE

3.17.1 Réalisation des massifs

Les ciments pour la confection du béton des massifs d'ancrage devront être des ciments au laitier type CLK ou équivalent dosé à 350Kg/m³. Les massifs devront être coulés en pleine fouille, le béton étant soigneusement vibré dans la masse.

Les dimensions du massif seront de la responsabilité de l'Entrepreneur qui fournira au Maître d'œuvre les notes de calculs pour chaque type de massif au moins 15 jours avant mise en œuvre.

La partie supérieure du massif devra être rigoureusement plane et horizontale. Celui-ci sera réalisé et réglé à moins 0.15m du projet fini.

Les tiges de scellement pour fixation de platine et du fût seront mises en place. Leur espacement sera conforme au type de candélabre à mettre en place. Celles-ci seront protégées par une toile enduite type bande Anzo ou similaire.

A l'intérieur du massif il sera prévu :

- Les tiges de scellement pour fixation de platine et du fût seront mises en place. Leur espacement sera conforme au type de candélabre à mettre en place. Celles-ci seront protégées par une toile enduite type bande Anzo ou similaire.
- 2 fourreaux de diamètre 63 TPC 1 pour les câbles d'alimentation (3 dans le cas de point triple déviation, 4 dans le cas de point quadruple déviation, etc..).
- 1 fourreau de diamètre 40 TPC 1 pour la remontée du conducteur de terre.

Les fourreaux pénétreront dans le mât d'éclairage de 10cm minimum.

Les candélabres seront fixés aux massifs à l'aide d'écrous et de contre écrous.

Ceux-ci seront protégés par une toile enduite type bande Anzo ou similaire.

La porte de visite sera orientée vers la chaussée ou vers les cheminements selon leur implantation.

3.17.2 Pose des regards de tirage

La pose de regards de tirage préfabriquées conforme à la norme NF P 98-050 et admises au label NF. Tampon en fonte conforme aux normes NF P 98-312 et NF P 98-313.

Classe de résistance conforme à la norme NF P 98-312 :

- Chaussée : D 400 kN ;
- Trottoir : C 250 kN ;
- Espaces verts : B 125 kN.

3.18 ESSAIS ECLAIRAGE

3.18.1 Génie civil

L'Entrepreneur procédera, à sa charge et en présence du Maître d'œuvre, aux contrôles et mesures conformément aux prescriptions suivantes :

Sur chaque chambre

- Aspect général, propreté, présence de tous les accessoires (grilles, briques pour surélever le matériel,

scellement des cadres, etc....).

- Mise à l'assainissement
- Étanchéité des parois des fourreaux
- Présence du piquet de terre
- Existence des raccordements terre par sertissage ou soudure
- Mesure de terre devant être supérieure ou égale à 20hms

3.19 TRAVAUX DE POSE DE MOBILIER

3.19.1 Pose des poteaux incendies

L'installation des poteaux respectera la norme NF S 62-200 et comprendra les éléments suivants :

- Un ancrage au niveau du sol pour stabiliser l'appareil.
- Un socle de propreté si le terrain environnant est sensible aux ruissellements.
- Un dispositif de mise à niveau, esse de réglage ou manchette entre siège et coude.
- Un massif béton sous le coude à patin.
- Une butée de l'installation ou un montage avec des raccords auto butés.
- Un dispositif d'évacuation de l'eau de vidange du poteau par drainage ou tube d'accompagnement présentant une pente descendante régulière de 3 cm/m.
- Une vanne d'isolement.
- Eventuellement un dispositif de protection aérien du poteau d'incendie.

3.20 TRAVAUX D'ESPACES VERTS

3.20.1 Mise en œuvre de terre végétale

L'entrepreneur transporte et amène à pied d'œuvre la terre végétale.

Avant toute utilisation, la terre végétale sera :

- Triée : élimination de tous corps étrangers (racines, cailloux, rochers, divers) > 0.03m de diamètre ou de longueur ;
- Amendée si nécessaire : si la composition de la terre diffère de la référence citée ci-dessus, l'entrepreneur devra apporter les amendements physiques, organiques qui s'imposent. Cet apport doit être justifié par l'analyse et les amendements employés devront présenter toutes les garanties légales en cours et seront soumises à la validation de la maîtrise d'œuvre.

Les normes suivantes sont à respecter :

- NF Amendements calciques et magnésiens ;
- NF Amendements organiques ;
- NF Sulfates de calcium /sulfates de magnésium ;
- NF Supports de culture.

Stockage : celui-ci aura été effectué en cordon de 10m d'emprise au sol maximum de 2 m de haut maximum et selon les normes en vigueur.

Aucun compactage, ni tassement ne sera admis.

Tolérance : La terre végétale devra être au moins conforme aux prescriptions du fascicule 35 du C.C.T.G.

La tolérance est de plus ou moins 5 cm par rapport aux cotes fond de forme théoriques.

La terre végétale ne sera en aucun cas mélangée avec d'autres matériaux (remblais, etc. ...) sans l'accord du Maître d'œuvre.

En cas de présence d'une espèce envahissante (constat dans la période de parachèvement et de confortement), l'entreprise prendra toutes les mesures nécessaires à son éradication et à ses frais.

3.21 MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS DE SIGNALISATION

HORIZONTALE

3.21.1 Travaux de nettoyage

Les nettoyages initiaux par décrottage, balayage et arrosage et le maintien en état de propreté de la partie de la chaussée à marquer est exécuté par l'entrepreneur et accepté par le représentant du Maître d'œuvre avant toute exécution de marquage.

Le nettoyage précédent immédiatement l'application des produits sur les bandes de chaussée à marquer est exécuté par l'entrepreneur et à ses frais.

3.21.2 Effacement de marquage existant

L'effacement des bandes doit être effectué au moyen de l'un des procédés suivants soumis à l'agrément du Maître d'œuvre :

- Décapage par projection d'un produit abrasif en présence d'eau soumis à l'agrément du Maître d'œuvre, suivi d'un balayage soigné,
- Décapage par projection d'air chaud à grande vitesse accompagné d'un raclage pour les produits épais,
- Ponçage de la chaussée effectué à l'aide d'un engin rotatif,
- Dégradation du produit à l'aide d'une machine à percussion,
- Application d'un produit chimique suivi d'un lavage et d'un brossage des chaussées.

3.21.3 Prémarquage

Le prémarquage des bandes est effectué par filet continu ou par pointillé.

Il représente :

- L'axe pour les bandes axiales,
- Le bord intérieur pour les bandes de rive ; l'entrepreneur ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours de ces travaux.
- Le prémarquage porte sur les bandes axiales et les bandes de rive ; toutefois, il peut n'être effectué que sur les bandes axiales, si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément.

Le prémarquage des marquages spéciaux est effectué par un filet continu en matérialisant le contour.

Les flèches de direction ou de rabattement et les inscriptions éventuelles sont positionnées lors du prémarquage par un filet figurant la base de ces éléments.

La vérification du prémarquage est effectuée par le Maître d'œuvre ; les éventuelles modifications demandées à l'entrepreneur doivent étes faites dans un délai de QUARANTE HUIT (48) heures, l'application du produit ne peut intervenir qu'après cette vérification.

3.21.4 Application des produits

Le matériel employé pour l'exécution des bandes est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et doit présenter les caractéristiques imposées ci-après :

- Être un engin automoteur à conducteur porté,
- Être muni d'un système de malaxage du produit dans la cuve de la machine pour les produits qui sont pistolés,
- Comporter dans le fondoir un système de brassage efficace et continu ainsi qu'un régulateur de chauffe dans le cas des enduits à chaud,
- Comporter un indicateur de température du produit,
- Pouvoir réaliser des largeurs de bandes longitudinales en une seule passe,
- Être muni d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme de vitesse usuelle de travail.

L'entrepreneur procède immédiatement avant l'application du produit, au nettoyage des parties de chaussée devant recevoir le marquage.

Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de températures indiquées aux certificats d'homologation (données du fabricant).

Les plots rétroréfléchissants situés sur les surfaces à peindre doivent être protégés avant le passage de la machine et remis en service après application.

3.21.5 Contrôle d'exécution

Vérification du matériel – Planche d'essai.

Le démarrage effectif du chantier est conditionné par le réglage de la machine sur une planche d'essai au cours de laquelle le Maître d'œuvre s'assure en particulier :

- des caractéristiques et de l'état du matériel qui lui est soumis conformément au présent CCTP,
- de la conformité des produits utilisés au présent CCTP,
- de l'observation des dosages en produit et en microbilles, pour la vitesse de fonctionnement choisie ; les dosages pourront être contrôlés ponctuellement en utilisant des éprouvettes de polyéthylène sur lesquelles on appliquera le produit seul et le produit additionné de billes,
- de la régularité longitudinale et transversale des dosages en produits et en microbilles,

3.21.6 Tolérances dimensionnelles

Les caractéristiques géométriques des bandes et motifs doivent respecter une tolérance de plus ou moins 5% par rapport à leurs dimensions théoriques.

3.22 MASSIFS DE FONDATION POUR PANNEAUX DE SIGNALISATION

3.22.1 Fouilles

Les fouilles pour massifs seront exécutées avec tout engin approprié selon la nature du terrain. L'emploi d'explosifs sera soumis à l'autorisation du Maître d'œuvre.

Si au droit de la fouille à réaliser, il existe un revêtement en enrobé, asphalte ou béton, celui-ci devra être découpé à la scie, selon une forme géométrique régulière, avant attaque de la fouille proprement dite.

Les dimensions de fouilles seront fonction de celles des massifs calculés par l'entrepreneur en appliquant les règles de calcul citées ci-dessus.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour protéger les canalisations, conduites ou câbles éventuels qui pourraient se trouver au droit des fouilles et exécutera celles-ci selon les règles de l'art.

Les matériaux en provenance des fouilles seront laissés en dépôt provisoire sur place, pour être réutilisés au remblaiement des fouilles. Les matériaux en excédent seront évacués à la décharge. En aucun cas ils ne seront régalez sur l'accotement en pied de massifs.

3.22.2 Béton

Les ciments pour la confection du béton des massifs d'ancrage devront être des ciments au laitier type CHF ou similaire dosé à 350 Kg/m³ (ou béton BCN type B30).

Le béton des massifs de fondation est coulé à pleines fouilles et mis en place par vibration après pose du ferrailage pour les hauts mâts.

Dans le cadre de l'application du paragraphe 8 de l'article 2 du fascicule 65 du Cahier des Prescriptions Communes, la température au-dessous de laquelle la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens et 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.

Pour les portiques, les potences et hauts mâts, les massifs seront armés avec au moins 30 (trente) kilogrammes d'acier au mètre cube de béton.

3.22.3 Caractéristiques particulières

La partie supérieure du massif devra être rigoureusement plane et horizontale.

Celui-ci sera réalisé et réglé à moins 0.15 m du niveau fini.

A l'intérieur du massif il sera prévu :

Éventuellement un fourreau PVC en réservation pour pose ultérieure et réglage du support

Éventuellement les tigeons d'ancrage nécessaires pour la fixation du support

3.23 POSE DES ENSEMBLES DE SIGNALISATION VERTICALE

3.23.1 Piquetage - implantation

Le piquetage des ouvrages est à réaliser par l'entrepreneur et à ses frais, avec les précisions définies ci-après :

La matérialisation par un repère de l'axe du ou des supports est assurée avec une précision de 15 (quinze) centimètres.

La mise en place ne sera entreprise qu'après accord du Maître d'œuvre sur le piquetage.

Si les repères mis sur le site sont de marques en peinture, celles-ci devront résister aux intempéries pendant trois mois environ, mais disparaître dans un délai raisonnable après la pose des ensembles, soit par dégradation naturelle, soit par nettoyage.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la présence de réseaux divers enterrés et de réseaux de drainage qui doivent faire l'objet de sondages et d'un piquetage spécial.

3.23.2 Règles de calcul des supports

Les supports devront avoir un moment résistant à la flexion supérieure au moment dû à l'action du vent.

Certains ensembles pouvant changer de configuration à terme, leurs supports devront être dimensionnés afin de pouvoir également porter les panneaux prévus dans cette nouvelle configuration ; ainsi, les moments de renversement fournis dans le cahier de descriptif des panneaux seront augmentés systématiquement de 10 %.

3.23.3 Règles de calcul des massifs de fondation

3.23.3.1 Moment de stabilité

Pour les mâts et hauts mâts :

Le moment correspondant au couple résultant de deux forces :

- La force (P) qui est le poids du massif et la part du poids de l'ouvrage supportée par le massif considéré. Cette force est appliquée au centre de gravité du massif ;
- La fore (-P) qui est la résultante de la réaction du sol dont la pression est supposée uniformément égale à 1,9 kg/cm².

La droite joignant les points d'application des deux forces (P) et (-P) est telle que le couple en résultant suit le même axe que le moment de renversement défini ci-dessous.

Le moment de stabilité est pris égal à 90 % (quatre-vingt-dix pour cent) du moment calculé.

Dans le cas de plate-forme en déblais, on peut tenir compte de la butée des terres en ajoutant au moment de stabilité le terme 0,9 cbh³, où

- . c est assimilé au poids spécifique ; il est pris égal à 1,5 t/m³ ;
- . b est la longueur du côté du massif perpendiculaire à la chaussée ;
- . h est la profondeur du massif.

Pour les mâts :

Les massifs seront dimensionnés à partir du moment figuré sur les dessins CORINE augmenté de la valeur d'une flèche D21b nommée « Panneau optionnel pour le calcul du support ».

Pour les autres types d'ensembles :

La méthode de calcul du moment de stabilité est laissée au choix de l'entrepreneur. Celle-ci sera soumise au contrôle et à l'approbation du Maître d'œuvre.

3.23.3.2 Moment de renversement

Le moment de renversement sera calculé à la base du massif à partir de la seule action du vent, non sur la surface de panneaux réellement supportés, mais sur la surface maximale admissible par le ou les supports employés, et sans tenir compte de la majoration fictive prévue à l'article 3.3.1 ci-dessus.

Vérification :

On doit vérifier que le moment de stabilité est supérieur au moment de renversement.

Certains ensembles devant changer de configuration à terme, leurs massifs devront être dimensionnés pour qu'ils puissent convenir à cette nouvelle configuration. Les documents techniques assortis au présent C.C.T.P. fournissent les éléments nécessaires à ces calculs.

3.23.4 Dessins d'exécution

L'entrepreneur fournira les dessins d'ensembles et de détails des différents types de mâts sur les dessins de détails, l'entrepreneur consignera de façon complète :

Les dimensions ajustées,

Les dispositions des assemblages,

Les dimensions des cordons de soudure et leur ordre d'exécution,

Les diamètres des trous et des boulons avec éventuellement, mention du mode d'usinage lorsque les trous sont obtenus par forage ou par poinçonnage et alésage.

Les dessins d'exécution de tous les ensembles rectifiés, compte tenu des modifications apportées en cours de travaux. Ces dessins seront remis sous forme d'un dossier papier et informatique.

Le Maître d'œuvre se réserve un délai de 15 (quinze) jours pour faire part de ses observations éventuelles, à compter de la réception des documents.

3.23.5 Montage sur chantier des ensembles

Les composants de construction réalisés en usine sont assemblés et montés sur le chantier dans les conditions précisées dans le programme d'exécution.

Le rivetage et le boulonnage sont soumis à examen visuel du Maître d'œuvre.

Sauf accord express du Maître d'œuvre, la pose des ouvrages sur les massifs de fondation ne peut avoir lieu que 15 (quinze) jours après achèvement du coulage de ces massifs.

Après pose des ensembles de signalisation les tiges de scellement et les écrous seront coiffés d'un capuchon plastique rempli de graisse pour en assurer la protection et permettre la possibilité d'intervention future.

Longueur des fiches :

Pour chaque support dont la base est noyée dans un massif de béton non armé, la longueur de la fiche ne doit pas être inférieure au 1/5ème de la hauteur du support au-dessus du sol.

3.23.6 Remise en état des lieux après travaux

L'entrepreneur devra remettre les sols, après travaux, dans l'état primitif. Il devra notamment reconstituer les revêtements superficiels antérieurs.

En outre, lorsqu'ils ne sont pas entièrement démolis, les massifs des supports déposés seront arasés à 20 (vingt) centimètres sous le terrain naturel.

3.23.7 Contrôles de réception de la signalisation

Les contrôles à intervenir porteront en particulier sur les points suivants :

A la réception sur le chantier :

Nature des matériaux fournis

Tout composant non conforme aux stipulations du présent C.C.T.P. sera refusé et remplacé sans frais par le fournisseur.

Présence des marques d'homologation sur les éléments pour lesquels l'homologation est exigée et conformité de ceux-ci avec les critères d'homologation les concernant. Tout élément de ce type non homologué ou non conforme sera refusé et remplacé sans frais par le fournisseur.

Qualité d'exécution du travail effectué :

Le contrôle portera aussi bien sur la qualité d'exécution des éléments fabriqués en usine que sur la qualité d'exécution des travaux de mise en place des ensembles. Le Maître d'œuvre pourra faire remplacer, aux frais de l'entreprise, tout élément défectueux. Il pourra exiger une modification de la pose des ensembles en cas d'erreur d'implantation ou de défaut d'exécution des consignes données par le Maître d'œuvre.

Dimensions et éléments du décor des panneaux

Les erreurs constatées seront relevées sur place. Dans le cas d'une erreur imputable au fournisseur, ce dernier assurera, à ses frais, les rectifications nécessaires et toutes sujétions induites par celles-ci.

A la mise en service :

Viabilité de nuit : rétro réflexion, luminance.

3.23.8 Essais sur éléments homologués.

Des essais sur échantillons prélevés peuvent être réalisés par les Laboratoires Régionaux de l'Équipement.

Ils seront conformes aux essais décrits au titre 3 du Cahier des Charges d'Homologation des Panneaux de Signalisation.

Dans le cas où des éléments fabriqués ou fournis ne répondraient pas aux prescriptions d'homologation, l'ensemble du lot de fabrication livré dont ils faisaient partie serait refusé. Une nouvelle fourniture serait alors effectuée par le fournisseur sans rémunération complémentaire.

3.23.9 Dépose de signalisation existante

La dépose de la signalisation existante doit être effectuée par l'entreprise au four et à mesure de la mise en place de la nouvelle signalisation.

Le Maître d'œuvre indiquera à l'entrepreneur la signalisation à déposer. Les supports existants sont soit déboulonnés, soit arasés à 20 (vingt) centimètres sous le niveau du terrain naturel, les massifs des supports déposés sont arasés également à 20 (vingt) centimètres sous le terrain naturel.

Les panneaux sont dissociés des supports. Panneaux et supports sont évacués en un lieu de décharge aux frais de l'entrepreneur. Dans le cas où certains éléments peuvent être récupérés, la liste en est établie par le Maître d'œuvre qui précise également leur lieu de stockage.

3.23.10 Occultation des panneaux et mentions

En cas d'occultation de panneaux, les registres concernés devront être totalement masqués par un cache opaque ne dégradant pas leur décor. Le mode d'occultation par croix en adhésif noir est proscrit.

L'entrepreneur aura à sa charge la surveillance permanente du système d'occultation ainsi que son remplacement immédiat en cas de dégradation.

La dépose de ces caches sera exécutée le jour prescrit par le Maître d'œuvre ; aucune trace de ces dispositifs ne devra subsister sur les panneaux et supports. Les déchets seront évacués par l'entrepreneur

3.24 RENCONTRE DE CABLES, CANALISATIONS ET AUTRES OUVRAGES SOUTERRAINS

Les plans établis par le Maître d'Œuvre ne peuvent être considérés comme figurant de façon certaine les encombrements des sous-sols.

Parallèlement à toute autre démarche, l'Entrepreneur doit donc obligatoirement vérifier auprès des administrations et services pouvant être concernés, la véracité des renseignements qui lui auront été fournis et éventuellement les compléter.

Pour cela, dès notification du marché, il devra adresser aux dits Administrations et Services, une déclaration écrite les informant de son intention d'exécuter les travaux qui lui ont été confiés en demandant que lui soient précisées les prescriptions à respecter, pour ne pas nuire aux ouvrages voisins des canalisations ou aux ouvrages que ces canalisations devront croiser et les précautions à prendre pour permettre de maintenir la permanence des services assurés.

Copies de la déclaration de l'Entrepreneur et des réponses des Administrations et Services seront transmises dès envoi ou réception au Maître d'œuvre qui pourra suspendre l'exécution des travaux en leur absence sans prolongement du délai contractuel.

Dans le cas où, en cours de travaux, il serait rencontré des ouvrages dont l'implantation n'aurait pas été précisée ou dont la position ne serait pas conforme aux indications fournies par les Administrations ou Services, l'Entrepreneur devra immédiatement en informer le Maître d'œuvre et l'Administration ou Service semblant concerné et arrêter les travaux jusqu'à ce que les mesures conservatoires aient été prises et éventuellement que les dégâts qui auraient pu résulter de ce manque d'information soient réparés.

L'Entrepreneur sera seul responsable des accidents, détériorations, dommages et des pénalités qui pourraient résulter de l'inobservation de ces prescriptions impératives.

L'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation basée sur la gêne que pourraient lui causer les Entreprises appelées à exécuter d'autres travaux dans l'étendue et le voisinage de son chantier et notamment celles engagées pour la modification des réseaux rencontrés.

3.25 CIRCULATION DES ENGINS ET CAMIONS AU-DESSUS DES CANALISATIONS

Aucun camion ou véhicule de chantier ne sera autorisé à circuler sur les canalisations tant que le remblai sur toute sa hauteur n'aura pas été réalisé.

L'Entrepreneur sera responsable de toutes les dégradations occasionnées aux canalisations au cas où la prescription ci-dessus n'aurait pas été respectée.

Il devra remplacer, à ses frais, toutes les canalisations détériorées ou écrasées.

Cette prescription s'applique, également, aux autres Entreprises travaillant sur le même chantier et l'Entrepreneur du présent lot devra en informer ces entreprises et protéger les canalisations par les moyens qu'il jugera appropriés. En conséquence, l'Entrepreneur du présent lot sera responsable des dégâts occasionnés aux canalisations par les autres entreprises.

S'il était nécessaire, pour le fonctionnement du chantier de franchir les canalisations avant l'exécution de la couverture de protection de 0,80 m. minimum, l'Entrepreneur établira, à ses frais, les platelages ou les dallages pour assurer ces franchissements.

Il devra soumettre au Maître d'œuvre les dispositions proposées et l'emplacement de ces passages.

Tous les terrassements au-dessus des canalisations existantes seront effectués à la main.

3.26 NETTOYAGE DU CHANTIER

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, l'Entrepreneur devra débarrasser le chantier et ses abords de tous les matériaux, débris, gravats, etc. déposés à l'occasion des travaux.

Il devra vérifier l'assainissement E.P., et en particulier les grilles et bouches avaloirs et ajutages risquant d'être comblées par de la boue. Les canalisations ne sont pas à exclure de ces vérifications.

Il devra également remettre en parfait état les terrains occupés par les dépôts de matériaux, installations diverses, etc... Ces terrains devront être nivelés de manière à être remis dans leur état primitif.

Tous ces travaux sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur.