



ZAC BORDEAUX SAINT JEAN
BELCIER

**Aménagement des espaces publics
aux abords des lots 9.14 et 9.15 et
phase 1 Amédée sud**

**CCTP Lot 1 Partie 1 Voirie et Réseaux Divers, Ouvrages de Génie
Civil**

PHASE : DCE

Chapitre 1 - Généralités	9
Chapitre 2 - Description des ouvrages	10
Article 2.1 - OBJET DU PRESENT CCTP	10
Article 2.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX	10
2.2.1 - Consistance des travaux VRD prévus au titre du présent marché	10
Article 2.3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES EXISTANTS	12
Article 2.4 - DESCRIPTION DES TRAVAUX GENERAUX	12
Article 2.5 - DEMOLITIONS	14
2.5.1 - Déposes	14
2.5.2 - Démolitions et abandons d'émurgences	15
2.5.3 - Protection des réseaux existants	15
2.5.4 - Abattage d'arbre existant y compris dessouchage	16
Article 2.6 - DESCRIPTION DES TERRASSEMENTS	16
2.6.1 - Travaux de terrassements	17
Article 2.1 - DESCRIPTION DES OUVRAGES FUTURS DE VOIRIE	21
2.1.1 - Généralités	21
2.1.2 - Réalisation d'un prototype	21
2.1.3 - Chaussées	21
2.1.4 - Trottoirs	23
2.1.5 - Rampes	24
2.1.6 - Géotextile anticontaminant	24
2.1.7 - Bandes d'éveil à la vigilance	24
Article 2.2 - MISE A NIVEAU D'AFFLEUREMENTS	24
Article 2.3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES DE MAÇONNERIE	25
2.3.1 - Murs de soutènement	25
2.3.2 - Emmarchements et gradines	26
Article 2.4 - ASSAINISSEMENT	26
2.4.1 - Consistance des travaux	26

2.4.2 - Description des travaux	27
Article 2.5 - DESCRIPTION DES OUVRAGES FUTURS D'ECLAIRAGE PUBLIC	31
Article 2.6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX DE RESEAUX DIVERS	31
2.6.1 - Consistance des travaux	31
2.6.2 - Réseau d'Adduction d'eau potable et défense incendie	33
2.6.3 - Réseau d'arrosage.....	35
2.6.4 - Réseau d'éclairage	37
2.6.5 - Génie civil pour Fibre Optique et vidéosurveillance	37
2.6.6 - Réseaux d'alimentation des bornes escamotables.....	38
Article 2.1 - DESCRIPTION DE LA PRESTATION DE FOURNITURE ET DE POSE DES MOBILIERS URBAINS.....	38
2.1.1 - Bornes escamotables + totem	39
2.1.2 - Mobilier divers	40
Article 2.2 - SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE.....	41
Chapitre 3 - PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX, FOURNITURES ET PRODUITS	42
Article 3.1 - VÉRIFICATION ET RÉCEPTION DES MATÉRIAUX FOURNITURES ET PRODUITS DE TOUTE NATURE .	42
3.1.1 - Généralités	42
3.1.2 - Vérification et réception.....	42
3.1.3 - Matériaux et produits fournis par le maitre de l'ouvrage	42
Article 3.2 - TERRASSEMENTS GÉNÉRAUX	43
3.2.1 - Matériaux pour remblais	43
Article 3.3 - MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME.....	46
3.3.1 - Provenance des matériaux	46
3.3.2 - Matériaux anti-contaminants	46
3.3.3 - Grave non traitée 0/31,5 pour couche de forme.....	47
3.3.4 - Grave traitée au liant hydraulique (GTLH) pour couche de forme ou couche de base	47
3.3.1 - Autres matériaux pour couche de forme.....	48
Article 3.4 - BETON DE FONDATION DE VOIRIE ET POUR GENIE CIVIL ET BETON DESACTIVE	49
3.4.1 - Préambule.....	49
3.4.2 - Granulats.....	49

3.4.3 - Liants hydrauliques	49
3.4.4 - Adjuvants	51
3.4.5 - Eau de gâchage	51
3.4.6 - Additifs pour béton désactivé	51
3.4.7 - Réalisation de planches d'essais pour béton désactivé	52
3.4.8 - Caractéristiques des bétons de fondation	52
3.4.9 - Aciers pour béton de fondation	52
3.4.10 - Coffrages	53
Article 3.5 - MATERIAUX ENROBE POUR COUCHE DE ROULEMENT	53
3.5.1 - Granulat pour chaussée	53
3.5.2 - Liants hydrocarbonés	54
3.5.3 - Liants pour couches d'accrochage	56
3.5.4 - Enrobés à chaud	56
Article 3.6 - GRADINES ET BLOC-MARCHES BETON	59
3.6.1 - Échantillons de reference	59
3.6.2 - Qualite du beton	59
3.6.3 - Caractéristiques physiques et mécaniques	59
3.6.1 - Description des produits en beton	60
3.6.1 - Récupération de gradines du stock EPA issu des travaux Amédée centre	60
3.6.2 - Conditionnement	60
3.6.3 - Marquage ce	62
Article 3.7 - PAVES BETON	62
3.7.1 - Caractéristiques physiques et mécaniques	62
3.7.2 - Dates et lieux de réception	64
3.7.3 - Les participants aux opérations de réception	64
3.7.4 - Examen d'ensemble de la livraison	64
3.7.5 - Conditions d'acceptation d'une livraison après contrôle	64
3.7.6 - Mortiers traditionnels pour lit de pose et jointoiement	65
3.7.7 - Mortiers spéciaux pour lit de pose et jointoiement	66

Article 3.8 - ASSAINISSEMENT	67
3.8.1 - Matériaux et produits autres que les produits préfabriqués.....	67
3.8.2 - Ciments	67
3.8.3 - Tuyaux.....	67
3.8.4 - Revêtement et protection des tuyaux et ouvrages annexes	68
3.8.5 - Dispositifs de fermeture des ouvrages annexes - équipements	69
Article 3.9 - RESEAUX DIVERS.....	70
3.9.1 - Réseaux d'eau potable, de défense incendie et d'arrosage	70
3.9.2 - Réseau d'éclairage	75
3.9.3 - Génie civil des réseaux divers	77
Article 3.10 - MOBILIER URBAIN	80
3.10.1 - Consistance des travaux	80
3.10.2 - Bornes escamotables + totem	81
3.10.3 - Mobilier divers	82
Chapitre 4 - MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	83
Article 4.1 - DEPOSES ET DEMOLITIONS	83
4.1.1 - Généralités	83
4.1.2 - Arrachage et récupération des pavés existants.....	84
4.1.3 - Démolition de chaussée.....	84
4.1.4 - Bordures de trottoirs	84
4.1.5 - Démolition de maçonnerie	84
Article 4.2 - TERRASSEMENT GENERAUX	85
4.2.1 - Travaux préalables aux terrassements	85
4.2.2 - Mouvement des terres	85
4.2.3 - Exécution des déblais.....	86
4.2.4 - Exécution des remblais.....	86
4.2.5 - Déglaisages et purges	87
4.2.6 - Essais sur travaux de terrassements generaux	87
4.2.7 - Reglage et compactage des arases de terrassements	88

4.2.8 - Emploi d'explosifs	88
4.2.9 - Déblais en excédent ou impropres aux remblaiements	88
4.2.10 - Mur de soutènement	88
4.2.1 - Niveaux des eaux.....	90
4.2.1 - Epuisements – évacuation des eaux captées.....	90
Article 4.3 - TRANCHEES.....	91
Article 4.1 - GEOTEXTILE ANTI-CONTAMINANT ET ANTI-POINÇONNEMENT	91
Article 4.2 - COUCHE DE FORME	92
4.2.1 - Manutention et transport.....	92
4.2.2 - Répandage	92
4.2.3 - Compactage	92
4.2.4 - Eaux superficielles.....	93
4.2.5 - Mesures des épaisseurs et tolérances	93
4.2.6 - Essais.....	93
Article 4.3 - BETONS POUR OUVRAGES EN BETON CONSTRUITS EN PLACE - MORTIERS ET BETONS	94
4.3.1 - Conditions atmosphériques	94
4.3.2 - Préparation du support.....	94
4.3.3 - Procédé de mise en œuvre	95
4.3.4 - Délai de mise en œuvre et remise en service	95
4.3.5 - Joints de fractionnement et de dilatation	95
4.3.6 - Joints de construction	96
4.3.7 - Tolérances.....	96
4.3.8 - Spécifications liées à la mise en œuvre du béton désactivé.....	96
Article 4.4 - ENROBE	97
4.4.1 - Nettoyage et préparation des chaussées avant mise en place des couches définitives.....	97
4.4.2 - Couches d'imprégnation et d'accrochage.....	98
4.4.3 - Fabrication, transport et mise en œuvre des matériaux enrobés	98
Article 4.5 - REVETEMENTS EN PAVE	103
4.5.1 - Réception des assises.....	103

4.5.2 - Mortier pour lit de pose.....	104
4.5.3 - Mortier pour jointoiement	104
4.5.4 - Lits de pose au mortier spécial	104
4.5.5 - Jointoiement au mortier spécial	106
4.5.6 - Traitement des joints de dilatation.....	107
4.5.7 - Blocage des rives.....	107
4.5.8 - Mise en œuvre	109
4.5.9 - Joints de retrait, de dilatation et d’isolement.....	109
4.5.10 - Principe de pose.....	109
4.5.11 - Dispositions particulières relatives au dallage/pavage	111
4.5.12 - Coupe de dalles/pavés	111
4.5.13 - Prescriptions diverses	111
Article 4.6 - SIGNALISATION	112
4.6.1 - Signalisation horizontale.....	112
4.6.2 - Panneaux	112
Article 4.7 - ASSAINISSEMENT	112
4.7.1 - Conditions générales de service	112
4.7.2 - Exécution des tranchées pour ouvrages d’assainissement.....	113
4.7.3 - Pose des tuyaux préfabriqués et exécution des joints	115
4.7.4 - Exécution des ouvrages annexes d’assainissement.....	116
4.7.5 - Raccordements	117
4.7.6 - Épreuves des joints et canalisations (Eaux Usées et Eaux pluviales)	118
4.7.7 - Procès-verbaux d’essais	119
4.7.8 - Inspection télévisée du réseau d’assainissement	119
Article 4.8 - RESEAUX DIVERS	121
4.8.1 - Réseaux d’eau potable, de défense incendie et d’arrosage	121
4.8.2 - Réseau d’éclairage	124
Article 4.9 - GENIE CIVIL DES RESEAUX DIVERS	125
4.9.1 - Géoréférencement.....	127

Article 4.10 - MOBILIER.....	131
4.10.1 - Bornes escamotables et totem	131
Article 4.1 - SIGNALISATION DE CHANTIER.....	131
Chapitre 5 - OPTION REEMPLOI DE PIERRE	133
Article 5.1 - DESCRIPTION DE LA PRESTATION DE FOURNITURE DE PIERRE NATURELLE ISSU DE LA RECUPERATION	133
Article 5.2 - CONFORMITE AUX NORMES	134
Article 5.3 - ECHANTILLONS CONTRACTUELS ET EPROUVETTES CONCERNANT LA FOURNITURE DES ELEMENTS	135
Article 5.4 - Qualité des pierres	135
5.4.1 -- Éprouvettes.....	135
5.4.2 - Aspect et qualité de la pierre – Défauts d’aspect	135
Article 5.5 - MISE EN ŒUVRE DES PAVAGES ET DALLAGES.....	136
5.5.1 - Lit de pose des pavages et dallage.....	136
5.5.2 - Jointoiement des pavages et dallages	136
5.5.3 - Joints de retrait, de dilatation et d’isolement.....	136
5.5.4 - Principe de pose.....	137
5.5.5 - Dispositions particulières relatives au dallage/pavage.....	138
5.5.6 - Coupe de dalles/pavés	139
5.5.7 - Prescriptions diverses	139
Article 5.6 - FONDATION TERRE PIERRE	139

CHAPITRE 1 - GÉNÉRALITÉS

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières est relatif aux travaux du lot 1 - Voirie, terrassements, réseaux divers et éclairage.

Les indications générales communes à tous les lots présentant le marché, les interlocuteurs, les limites de prestations, les conditions générales d'exécution du marché, les prescriptions techniques générales et en matières de santé-sécurité, les études d'exécution, les récolements, ... sont spécifiés dans le CCTP - Généralités.

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), rattaché au lot n°1, est composé de deux volets : le premier relatif aux travaux de voirie et réseaux divers (VRD) ainsi qu'au génie civil (GC), et le second consacré aux installations d'éclairage. Le présent document traite de la première partie.

L'entreprise attributaire du lot n°1 prendra connaissance des deux parties du CCTP qui lui sont applicables : la présente partie 1, relative aux travaux de VRD et de génie civil, ainsi que la partie 2, consacrée à l'éclairage.

L'entrepreneur est réputé connaître toutes les pièces du marché y compris celles des autres lots.

CHAPITRE 2 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

Article 2.1 - **OBJET DU PRESENT CCTP**

L'entreprise réalise toutes les études, travaux et fournitures nécessaires à la réalisation :

- De l'ensemble des travaux de dépose, de démolition et de terrassements ;
- De l'ensemble des travaux de structure de voirie (chaussée et trottoirs) ;
- De l'ensemble des travaux de pose des bordures ;
- De l'ensemble des travaux de réalisation des longrines et dalles de répartition ;
- De l'ensemble des travaux de mise en œuvre des revêtements ;
- De l'ensemble des travaux liés à l'assainissement ;
- De l'ensemble des travaux de génie civil liés à la réalisation des réseaux divers ;
- De l'ensemble des travaux de fourniture et de pose de mobilier divers ;

Les travaux d'éclairage et alimentation sont décrits dans le CCTP lot 1 partie 2.

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a pour objet de préciser :

- La nature et la consistance des travaux
- Les provenances, qualités et préparations des matériels et matériaux nécessaires à la réalisation de ces travaux
- Les modalités d'exécution des ouvrages et installations prévues.

Article 2.2 - **CONSISTANCE DES TRAVAUX**

2.2.1 - **Consistance des travaux VRD prévus au titre du présent marché**

L'entreprise réalisera l'ensemble des documents d'exécution (plans, coupes, détails, note de calcul, note méthodologique, etc.). L'ensemble de ces documents sera fourni pendant la période de préparation générale.

Les travaux dus au titre du présent marché et décrits par le présent CCTP sont les suivants :

- La réalisation du ou des constats d'huissier que l'entreprise juge nécessaire de réaliser ; Les constats d'huissier porteront notamment sur les bâtiments existants, les seuils, les murs et clôtures existants, etc. ;
- L'aménagement de la base vie, comme décrit dans le CCTP Prescriptions générales ;
- Le nettoyage quotidien du chantier et des voies souillées ;
- La pose de panneaux d'identification de chantier comme décrit dans le CCTP Prescriptions générales ;
- L'implantation et la mise en place de témoins fixes en dehors et à proximité de la zone de chantier ;
- Le piquetage des ouvrages comme décrit dans le CCTP Prescriptions générales ;
- Le barriérage particulier de chantier ;
- La fourniture et la mise en place d'une signalisation provisoire ;
- La mise en œuvre et la conservation des cheminements PMR pendant toute la durée du chantier ;
- La démolition de bouches d'égout, de bordures, de caniveaux, etc. ;
- La dépose de la signalisation verticale, du mobilier urbain existant et des dispositifs de fermeture des regards et chambres ;

- La démolition de l'ensemble des dalles, longrines, fondations, etc. en maçonnerie, béton ou béton armé avant tout démarrage des travaux d'aménagement y compris terrassement pour découverte de ces ouvrages ;
- La démolition des chambres de tirage des réseaux de télécommunication, d'éclairage et de signalisation tricolore abandonnés y compris terrassement pour découverte de ces ouvrages ;
- La démolition des structures de chaussée et revêtements de la chaussée et des trottoirs ;
- Les fouilles de terre à ciel ouvert ;
- Le chargement et le transport des déblais ou produit de démolition, à un Centre d'Enfouissement Technique ou autre adapté aux circonstances y compris l'ensemble des frais inhérents à ces prestations notamment en termes de redevance ;
- L'établissement d'aires de stockage convenablement aménagées ;
- La fourniture et la mise en place de remblais d'apport ;
- La réalisation de purges éventuelles ;
- Le compactage et le réglage du fond de forme pour obtenir le profil prévu au projet en prenant en compte les ouvrages existants ;
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux conformes aux prescriptions du C.C.T.P. nécessaires à la création des structures des chaussées et trottoirs ;
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux conformes aux prescriptions du C.C.T.P. nécessaires à la création des revêtements des chaussées et trottoirs ;
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux conformes aux prescriptions du C.C.T.P. nécessaires à la réalisation des bordures et volliges métalliques ;
- La réalisation d'emmarchements et gradine ;
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux conformes aux prescriptions du C.C.T.P. nécessaires à la réalisation des travaux d'assainissement ;
- Les fouilles de terre en tranchée nécessaires à la mise en œuvre des réseaux, qu'ils soient exécutés à la main ou à l'aide d'engins mécaniques ;
 - Fibre Optique et téléphone,
 - Vidéo surveillance,
 - Électricité HTA et BT,
 - Passage ultérieur de divers réseaux.
 - Eclairage
- Le blindage éventuel des fouilles ;
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux conformes aux prescriptions du CCTP nécessaires à la réalisation des tranchées de réseaux divers ;
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux conformes aux prescriptions du CCTP nécessaires à la mise en œuvre des fourreaux ;
- La mise à niveau des ouvrages (tampons, BI, BAC, trappes gaz, etc.) ;
- La fourniture et pose du mobilier divers ;
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation de la signalisation horizontale et verticale provisoire ;
- L'ensemble des essais indiqués par le présent document ou ceux demandés par la Maîtrise d'œuvre ;
- L'ensemble des essais de type COPREC ;
- La protection et le gardiennage du chantier si nécessaire ;
- La réalisation et la fourniture du dossier des ouvrages exécutés conforme au présent C.C.T.P Généralité

Article 2.3 - **DESCRIPTION** **DES**
OUVRAGES EXISTANTS

Pour les caractéristiques géométriques des voies et leur aspect, l'entrepreneur se référera aux plans fournis dans le présent dossier de consultation et se rendra sur site.

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux et des contraintes liées au terrain existant.

En particulier, l'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des entrées piétonnes et automobiles présents sur le site et qu'il faudra maintenir accessible pendant l'ensemble de la durée des travaux en particulier la cantine SNCF, accès au lot 9.14 et accès de chantier du lot 9.15.

Les chaussées existantes sont essentiellement constituées d'une couche de roulement en enrobé.

Article 2.4 - **DESCRIPTION** **DES**
TRAVAUX GENERAUX

L'Entreprise comprend avec toutes fournitures, transports, etc. nécessaires :

- Les travaux préparatoires, les démolitions, les terrassements en grande masse et la création des ouvrages de génie civil du projet d'aménagement
- Les installations du chantier propres au titulaire du présent lot, ainsi que les installations communes de chantier pour l'ensemble des lots du marché, leur repliement à la fin de l'opération ou à l'issue de chaque commande à l'exception des installations communes, conformément au P.G.C.S.P.S ou à défaut à la réglementation en vigueur pour le respect du code du travail. Elle comprend également la fourniture d'un plan d'installation de chantier et d'un dossier d'exploitation lors de la phase de préparation dans le cadre de ses Etudes d'Exécution,
- Le déplacement de la base vie éventuel suivant le phasage des travaux.
- L'installation de bennes pour les déchets et leur évacuation en fin de travaux,
- Pour la gestion et l'évacuation des déchets, l'entrepreneur évacuera tous ses déchets des matériaux livrés et tous les terrassements. De plus, les déchets devront impérativement être dirigés vers un centre de recyclage agréé par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage. Les bordereaux de transports seront remis au Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement du chantier, **et feront également partis du dossier des ouvrages exécutés,**
- La fourniture d'un plan d'installation de chantier par phase de travaux, intégrant les espaces de stockage, sa mise à jour éventuelle en fonction de l'évolution du chantier,
- Les constats d'huissier (y compris sur façades des immeubles concomitants) avec notamment le constat photographique et la fourniture du rapport en 5 exemplaires,
- Les études préalables nécessaires aux travaux :
 - Obtention des arrêtés de circulation pour les entrées et sorties d'engins sur le domaine public, et autres documents administratifs nécessaires (DICT, PPSPS, etc.), constats d'huissier, autorisation d'accès au site,
 - Plan d'installation de la base vie du chantier avec la figuration de l'accès au site, son gardiennage éventuel et la mise en œuvre de barrières ou merlons pour en

- limiter l'accès pendant toute la durée du chantier,
- Tous les plans et documents d'exécution (et le dossier des ouvrages exécutés),
- Les notes de calculs justifiant le choix des fournitures et la conception des ouvrages coulés en place,
- Les spécifications techniques des matériaux et ouvrages mis en œuvre soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre et du gestionnaire de l'assainissement de Bordeaux Métropole,
- Le calendrier d'exécution détaillé selon phasage des travaux, à mettre à jour mensuellement en fonction des évolutions des contraintes du chantier
- Tous les moyens de protection du personnel pendant la durée du chantier : définition des EPI, des moyens sur le terrain pour limiter les poussières, etc. ;
- Les clôtures provisoires protégeant le chantier et balisant les accès avec panneaux d'indication, pour chaque zone de chantier dans le site, leurs déplacements suivant phasage, et leurs entretiens,
- L'établissement ou le rétablissement de clôtures et portails en tant que de besoin,
- Le balisage lourd des zones de travaux par séparateur K16 lesté en limite avec le domaine public et lors de travaux à proximité de zones circulées,
- L'astreinte pour le suivi et l'entretien de la signalisation provisoire et des clôtures pendant toute la durée du chantier 24h/24h et 7J/7J,
- La confection et la pose de 2 panneaux de chantier 5 m x 4 m suivant un modèle validé par la Maîtrise d'Ouvrage, leurs déplacements éventuels au cours des différentes phases, puis l'enlèvement en fin de chantier,
- Le maintien de la signalisation du chantier (diurne et nocturne) et les sujétions de déplacement suivant le phasage des travaux.
- Le piquetage général des ouvrages et l'implantation des niveaux projetés le cas échéant,
- Le nettoyage du terrain avec rassemblement de tous les gravois et résidus de toute nature,
- Le repliement de l'installation de chantier et la remise en état des terrains à la fin du chantier,

Les travaux comprennent également :

Toutes les prescriptions du CCTP Généralités (notamment pour les tolérances prescrites et les modes d'exécution généraux et en particulier pour l'épuisement des venues d'eaux et les implantations) ;

- **Les études d'exécution détaillées, la synthèse et le contrôle interne (y compris la synthèse des EXE des réseaux RCU et HTA/BT avec les données issues d'ENERGIE DES QUARTIERS et ENEDIS) ;**
- **L'établissement et la présentation au visa jusqu'à obtention d'une validation sans observation (VSO) du Maître d'Œuvre, du Plan d'Assurance Qualité (ou Plan Qualité et Environnement) ainsi que des procédures (contrôles inclus) associées et son suivi pendant toute la durée du chantier suivant le CCTP Généralités ;**

Article 2.5 - **DEMOLITIONS**

Les travaux de démolitions définis ci-après comprennent :

- La visite de terrain préalable pour la remise de l'offre, puis la visite du site avant démarrage des travaux,
- également le transport, le stockage sur site, le tri des matériaux, les analyses de contrôle de la qualité des matériaux à raison d'une analyse pour 300m3 de déblais, et l'évacuation ou la mise en stock suivant les réutilisations possibles définies dans les diverses annexes de tous les chapitres du CCTP (plan de gestion des terres, G2, étude de sols, etc.) et selon la classification des matériaux du guide des terrassements routiers (GTR) et leur conditions de réutilisation en remblais, en couches de formes, ou selon le guide des traitements des sols (GTS) ou encore réutilisés en remblais de tranchées suivant la norme NFP98 331 (février 2005),
- Les sujétions liées à la reconnaissance, à la protection des réseaux divers et à leurs organes d'affleurement,
- et les sujétions liées au maintien des accès riverains et aux travaux sous circulation éventuelle.

Les conditions de stockage sur site des matériaux avant réemploi sont définies au CCTP Généralités.

Suivant la demande du Maître d'Œuvre, les déposes seront réalisées avec soin afin de ne pas dégrader l'environnement et de permettre une éventuelle réutilisation des objets déposés.

Les éléments sont déplacés ou chargés sur camion, transportés et déchargés soit sur l'aire de chantier ou aux dépôts des services techniques de la métropole, soit évacués à la décharge.

Certains éléments peuvent être réutilisés sur le chantier après accord du Maître d'Œuvre.

2.5.1 - **Déposes**

Les travaux comprennent la visite de terrain préalable pour la remise de l'offre ainsi que l'ensemble des éléments ci-après avec leur dépose, leur évacuation ou leur mise en stock sur le site y compris toutes les sujétions de démolition et d'évacuation de leurs fondations et toutes les sujétions pour la valorisation des matériaux suivant le PAQ et la démarche environnementale de l'Entreprise (suivant SOGED également) remise dans son offre avec un suivi pendant toute la durée du chantier :

- Dépose de clôtures légères (grillage + poteau acier ou bois ou béton) y compris toutes les fondations des poteaux ou murets de soubassement,
- Déconnection et dépose de mâts d'éclairage public existants
- Démolition des réseaux abandonnés, des émergences réseaux abandonnées et comblement des fouilles,
- Démolition de muret béton y compris sa fondation,

- Dépose potelet et mobiliers, quel que soit la nature (bois, métallique, etc.),
- Dépose panneau de signalisation verticale,
- La dépose soignée de l'escalier Nord-Est de la cantine en vue de sa repose une fois les travaux réalisés
- Le nettoyage et l'évacuation des déchets divers (poubelles, ...) et autres encombrants sur le site au démarrage des travaux nécessaires pour la libération de toutes les emprises,

2.5.2 - **Démolitions et abandons d'émergences**

Les travaux comprennent la démolition des ouvrages, regards des différents réseaux existants, l'évacuation de produits de démolition, l'obturation éventuelle des tuyaux, le remblaiement correspondant et la coordination avec les différents concessionnaires pour chaque élément ci- dessous :

- Regard d'ASSAINISSEMENT (trappe béton ou fonte),
- Regard AEP (trappe béton ou fonte),
- Regard Télécom (trappe béton ou fonte),
- Regard GAZ (trappe béton ou fonte),
- Regard ELEC (trappe béton ou fonte),
- Regard DIVERS (trappe béton ou fonte).

2.5.3 - **Protection des réseaux existants**

L'Entrepreneur doit mettre en œuvre toutes dispositions pour garantir l'intégrité des réseaux aériens, enterrés ou subaquatiques existants (électricité, gaz, eau, assainissement, télécommunications, chauffage urbain, etc.).

Aucune intervention ne pourra être réalisée à proximité d'un réseau sans l'accord du gestionnaire concerné et conformément à ses prescriptions techniques.

Des protections physiques/mécanique (blindages, platelages, fourreaux, signalisation spécifique) devront être mises en place si nécessaire.

Toute manœuvre ou manipulation de réseau actif est strictement interdite à l'Entrepreneur, sauf autorisation expresse du concessionnaire.

2.5.4 - Abattage d'arbre existant y compris dessouchage

L'abattage et la destruction des souches des arbres sont mentionnés aux plans du présent dossier.

L'Entreprise comprend dans ce prix l'abattage quel que soit la taille du sujet (rappel, la visite du site pour la remise de l'offre est décrite au CCTP Généralités), toutes les sujétions de protection et d'accessibilité dues à un environnement contraint, le dessouchage ou le broyage sur site, la remise en état provisoire du terrain pour la suite de ces travaux, l'évacuation en décharge des résidus, en prenant toutes les précautions nécessaires lors de la présence de réseaux existants à proximité.

L'incinération sur place ou aux abords du chantier est strictement interdite.

Article 2.6 - DESCRIPTION TERRASSEMENTS

DES

Les travaux de terrassements définis ci-après comprennent :

- La visite de terrain préalable pour la remise de l'offre, puis la visite du site avant démarrage des travaux,
- également le transport, le stockage sur site, le tri des matériaux, le stockage sur une alvéole étanche à réaliser dans le cadre du présent lot y compris les analyses de contrôle de la qualité des matériaux avec des analyses de caractérisation des terres par lots de 300m³ max. (packs ISDI + 12 métaux sur brut + COHV) et de détermination de la classification GTR d'un matériau par lot de 150m³ max
- l'évacuation ou la mise en stock suivant les réutilisations possibles selon le CCTP généralités et selon la classification des matériaux du guide des terrassements routiers (GTR) et leur conditions de réutilisation en remblais, ou encore réutilisés en remblais de tranchées suivant la norme NFP 98 331 (février 2005),
- Le travaux de purges
- les sujétions liées à la reconnaissance, à la protection des réseaux divers et à leurs organes d'affleurement,
- et les sujétions liées au maintien des accès riverains et aux travaux sous circulation éventuelle.

Les conditions de stockage sur site des matériaux avant réemploi sont définies au CCTP Généralités.

Les éléments sont déplacés ou chargés sur camion, transportés et déchargés soit sur l'aire de chantier ou aux dépôts des services techniques de la métropole, soit évacués à la décharge.

Les matériaux peuvent être réutilisés sur le chantier après accord du Maître d'Œuvre.

2.6.1 - Travaux de terrassements

2.6.1.1 - Déblais pour mise à niveau des plateformes

Les déblais au titre du présent lot sont prévus depuis la cote TN de laquelle est soustraite l'épaisseur des démolitions des revêtements existants jusqu'à la cote supérieure de la couche de forme pour les voies circulées ou arase de terrassement sous les structures de trottoirs, fondations des murs de soutènement ou espaces plantés.

Les déblais à réaliser comprennent également les terrassements pour livraison du fond de forme des espaces verts pour le titulaire du lot 2 et la réalisation des tranchées pour mise en place des réseaux.

Les créations des fosses d'arbres seront à la charge du lot 2.

NOTA : Dans le cas de mise en place de réseaux en zone de remblai, les volumes de déblais liés aux tranchées sont bien pris en compte sur la base des plans de TN existants et des altimétries projetées, les réseaux étant considérés comme posés à l'avancement des remblais.

Les opérations de terrassement sont particulièrement soignées dans certaines zones, et notamment :

- A proximité des collecteurs enterrés,
- A proximité des réseaux concessionnaires (prévoir du terrassement manuel ou toutes méthodes permettant la conservation des réseaux suivant la réglementation en vigueur pour les travaux à proximité de réseaux),
- A proximité des façades,
- A proximité des arbres existants (prévoir des terrassements par aspiratrice), en particulier l'arbre existant au sud qui est un arbre remarquable à conserver

Le titulaire devra prendre toutes précautions compte tenu des contraintes du site et de la géologie constatée afin de prévenir les mouvements pouvant intervenir sur les ouvrages situés à proximité des terrassements. Il demeure responsable des dégâts occasionnés par ses travaux.

Toutes ces prestations définies ci-après tiennent compte dans leur prix :

- Les sujétions liées à la reconnaissance, à la protection des réseaux divers et à leurs organes d'affleurement,
- Et les sujétions liées au maintien des accès riverains et aux travaux sous circulation éventuelle

Les travaux de terrassements doivent être menés conformément aux prescriptions définies dans le CCTP Généralités, en réalisant un tri préalable des déblais selon leur degré de pollution pressenti. Les déblais les plus impactés, en coordination avec le Maître d'Œuvre, seront disposés sur l'alvéole étanche de gestion des terres polluées en vue de l'analyse de la qualité des terres à réaliser par l'entreprise afin de déterminer leur filière d'évacuation.

Les autres déblais, valorisables en réutilisation, seront caractérisés pour déterminer les modalités de réutilisation et mise en remblais. Un minimum de cinq analyses sera réalisé pour chaque lot de 150 m³ de terre, en vue de déterminer la classification GTR.

Le besoin important en remblais sur l'opération induit la nécessité d'optimiser au maximum les réutilisations de matériaux.

Tous ces travaux sont réalisés conformément aux prescriptions du CCTP Généralités, des annexes liés à la gestion des terres, au rapport géotechnique et aux plans du dossier de marché.

Les essais complémentaires aux études jointes au présent dossier de marché sont réputés intégrés dans les prix de l'entreprise suivant la classification GTR pour valider la réutilisation des matériaux du site en remblai, leur traitement éventuel suivant le guide GTS.

Le fond de plan topographique joint au dossier de consultation fait référence pour l'estimation des calculs des volumes de déblais/remblais, ainsi que les points de la polygonale installés sur le chantier.

2.6.1.2 - Evacuation des déblais

Les travaux comprennent l'évacuation de déblais après tri et analyse des terres en classe ISDI, ISDND/Biocentre et ISDD qui correspondent à la différence entre le volume total de déblais et les volumes réutilisés sur site.

Il existe des prix au marché pour évacuation de déblais. Les quantités sont rémunérées selon la classe des déblais d'après les quantités réellement exécutées **qui comprennent l'analyse de la qualité des terres à réaliser par l'entreprise** et leur impossibilité à être réutilisés sur site sur justifications détaillées et **après validation du Maître d'OEuvre** sur justification des volumes (plan topo des stocks, relevés contradictoires, tableaux de cubatures, plans d'exécution avec profils en long et en travers, etc.).

Il est prévu un prix l'évacuation des déblais sur un site de l'OIN hors emprise chantier.

2.6.1.3 - Purges

Dans le cas où les caractéristiques de l'arase de terrassement constitué pour les chaussées ou les ouvrages ne seraient pas satisfaisantes, seul le Maître d'OEuvre pourra prescrire l'exécution de purges jusqu'à découverte d'une couche de terrain de meilleure qualité.

Le matériau de purge sera conforme au matériau de remblai décrit ci-dessous.

Seul le Maître d'OEuvre est compétent pour décider :

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

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

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

Les purges ne devront pas constituer de pièces à eau. Un drainage latéral, aboutissant à des exutoires, pourra être demandé par le maître d'œuvre.

2.6.1.4 - Remblais

Les remblais au titre du présent lot sont prévus depuis la cote TN de laquelle est soustraite l'épaisseur des démolitions des revêtements existants arase de terrassement sous les structures de trottoirs, voiries, fondations des murs de soutènement ou espaces plantés.

Remblais avec matériaux issus du site

Les travaux comprennent :

- la reprise des déblais stockés sur site dans l'emprise du chantier et la mise en œuvre en remblais

sous les couches de formes,

- le compactage par couche successives suivant les recommandations du GTR,
- le réglage et le compactage de l'arase de terrassements,
- l'ensemble des essais prévus au présent CCTP,
- Les matériaux devront être granulaires, de granulométrie étalée et insensibles à l'eau. L'entreprise devra vérifier les caractéristiques des matériaux mis à disposition par le MOA en amont de la mise en œuvre et devra faire valider l'emplacement des matériaux réutilisés par le MOE

Remblais d'apport

Les travaux comprennent :

- la fourniture de remblais d'apport sous les couches de formes suivant la classification GTR de matériaux insensibles à l'eau et utilisable en remblais, et selon le rapport géotechnique
- le compactage par couche successives suivant les recommandations du GTR,
- le réglage et le compactage de l'arase de terrassements,
- l'ensemble des essais prévus au présent CCTP

Essais à la plaque

Il appartiendra à l'Entrepreneur de faire procéder à ses frais et par un laboratoire agréé, aux différents essais qui lui seront demandés par le Maître d'Oeuvre permettant de vérifier que les travaux exécutés répondent bien aux exigences définies au présent CCTP et au CCTP Généralités.

Ces essais permettront de définir la PST existante :

- Si classement minimum en AR2 (supérieur à 50 MPa) avec des matériaux insensibles aux intempéries pendant la durée des travaux, la couche de forme pourra être réduite à une couche de protection superficielle après validation du Maître d'œuvre et du géotechnicien,

Ils seront également réalisés sur la couche de forme pour l'obtention d'une PF2 suivant les types de voies avant réalisation des couches de structures de voiries pour répondre aux exigences définies au présent CCTP et au CCTP Généralités.

Article 2.1 - **DESCRIPTION DES OUVRAGES FUTURS DE VOIRIE**

2.1.1 - **Généralités**

Pour ce qui concerne les structures de chaussées ou de trottoirs, toutes les épaisseurs de matériaux indiqués dans les chapitres suivants sont des épaisseurs finies, à savoir après mise en œuvre et compactage conformément aux prescriptions du présent C.C.T.P.

Les travaux de couche de roulement pourront être effectués de nuit sans que l'entrepreneur ne puisse élever de quelconques réclamations, ces travaux étant payés via un prix spécifique au BPU.

2.1.2 - **Réalisation d'un prototype**

Cf Prescriptions générales

2.1.3 - **Chaussées**

Se référer aux plans de structures joint au présent marché ainsi qu'au rapport G2 AVP de Ginger.

2.1.3.1 - *Hypothèses de dimensionnement des chaussées retenues*

- Classification de l'arase de terrassement : PST2/AR1 ;
- Plateforme PF 2 minimum à obtenir sur couche de forme ;
- Durée de vie : 20 ans ;
- Accroissement de trafic : 1% ;
- CAM : 1 ;
- Taux de risque : 25% ;
- Trafic à prendre en compte exprimées en MJA (Moyennes Journalière Annuelle) : 24 PL/sens/jour ;

	Pavés béton voie pompier
Type structure	Chaussée modulaire
Trafic (PLf/sens)	24
Classe Trafic	T5+
Type voie	1 (pas de bus)
Durée de service (ans)	20
Taux d'accroissement linéaire	1%
CAM (coefficient d'agressivité moyen)	0,2
Taux de risque	25%
Classe de plateforme	PF2
N	191 844
NE	38 369

Figure 1 Hypothèse de dimensionnement des structures

Les objectifs des plates-formes PF2 sont définis pour chacune des phases provisoire et définitive. Ils devront être atteints soit sur l'arase existante par la réalisation d'une couche de forme prévue au lot 1.

Pour toute modification technique proposée par l'entreprise pour l'optimisation des voies provisoires, ou définitive l'Entrepreneur devra prendre en compte et transmettre des notes de calculs justificatives pour vérifier les impacts sur les voies définitives.

L'entreprise devra également justifier des plates-formes support de chaussée qu'elle obtient après la réalisation de ces voies provisoires telles qu'elle les prévoit en variante et après vérification des niveaux des différentes couches rabotées.

L'entrepreneur devra, lors de la période de préparation, fournir une note de calcul justifiant les structures de chaussée et de trottoir retenues.

La structure de chaussée sera réalisée comme suit :

Structure pavée

- Géotextile ;
- Couche de forme en grave naturelle
- Couche d'assise BPS C35/45 ou BC5 épaisseur 24cm
- Lit de pose mortier ou mortier spéciale
- Pavés béton joint en mortier

Structure pavée sur GLTH

Cette structure est envisagée en vue d'un potentiel revêtement en stabilisé avec la phase 2 du parc (hors marché) à la place d'un revêtement pavé.

- Géotextile ;
- Couche de forme en grave traité au liant hydraulique
- Lit de pose mortier ou mortier spéciale
- Pavés béton joint en mortier

Structure béton désactivé

- Géotextile ;
- Couche de forme en grave naturelle
- Béton BPS C35/45 ou BC5 finition désactivée

Structure provisoire en enrobé

Une piste provisoire en grave bitume sera réalisé. L'entreprise réalisera une couche d'assise en GNT 0/31.5 sur géotextile pour mettre à niveau la voirie avec le nivellement final du projet avec une couche de roulement en Grave bitume 0/14 sur 7cm.

Cette structure sera démolie dans un second temps à -38cm du niveau fini pour permettre la mise en œuvre d'une structure pavé avec couche d'assise en béton selon les épaisseurs de structures du plan de structure et du DQE ci-dessus (soit 38cm d'épaisseur au total).

2.1.4 - Trottoirs

Se référer aux plans de structures joint au présent marché.

Structure pavée

Les structures de trottoirs en pavés seront réalisées en béton C35/45 avec mise en place de treillis soudé ou fibré, après mise en œuvre d'une couche de forme de 20cm de grave naturelle.

L'entreprise titulaire du marché prévoira dans son offre les coffrages nécessaires à la réalisation des structures en béton.

Les revêtements seront réalisés :

- En pavés granit d'épaisseur 10cm et lit de pose et jointoiement en mortier ;

Pourtour de la cantine en béton désactivé

Les structures de trottoirs en béton désactivé seront réalisées avec la mise en œuvre d'une couche de forme de 20cm de grave naturelle.

Les revêtements seront réalisés :

- En béton BPS C225/30 ou BC3 fibré finition désactivée ;

L'entreprise titulaire du marché prévoira dans son offre les coffrages nécessaires à la réalisation des structures en béton.

Trottoir provisoire en enrobé

Les structures de trottoirs en enrobé seront réalisées avec la mise en œuvre d'une couche de forme de 20cm de grave naturelle.

Les revêtements seront réalisés :

- En Béton Bitumineux 0/10 classe 3 ;

2.1.5 - Rampes

Le structure de la rampe circulée seront constituée d'une couche de forme en grave naturelle de 40cm d'épaisseur, d'une assise en béton C 35/45 et d'une couche de roulement en pavés calcaire d'épaisseur 12cm sur lit de pose en mortier.

Le structure de la rampe non circulée seront constituée d'une couche de forme en grave naturelle de 200cm d'épaisseur, d'une couche en béton Béton BPS C35/45 ou BC5 (armé) finition désactivée

2.1.6 - Géotextile anticontaminant

Préalablement à la mise en œuvre de matériaux sur chaussée ou stationnement, un géotextile est mis en place sur le terrain naturel sous couche de forme. De même, au-dessus de tout ouvrage enterré, un géotextile est disposé.

2.1.7 - Bandes d'éveil à la vigilance

La géométrie des éléments podotactiles devra être conforme à la norme NF P 98-351 d'août 2010.

Elles seront également conformes à la mise à jour de cette norme, notamment sur la question du contraste visuel.

Les éléments seront implantés en trottoir afin de signaler une traversée de chaussée matérialisée (passage piéton). Les bandes d'éveil à la vigilance seront disposées sur une longueur de 2 mètres minimum au droit de la bordure abaissée et des rampants de bords de trottoir.

Les bandes seront thermocollées, auront une finition de qualité et devront permettre une pérennité de plusieurs années, y compris pour celles posées sur des pierres naturelles.

Article 2.2 - MISE A NIVEAU D'AFFLEUREMENTS

Toutes les émergences situées sur trottoir ou sur chaussées seront à mettre à niveau définitif (suivant plan de nivellement) jusqu'à obtention d'une planéité parfaite validée par la MOE/MOA.

Le prix comprend la découpe préalable du revêtement ; la mise à niveau des ouvrages et leur scellement ; et toutes sujétions du maintien des accès riverains le cas échéant.

Article 2.3 - **DESCRIPTION DES OUVRAGES DE MAÇONNERIE**

Les caractéristiques des ouvrages décrits ci-après et prévus au titre du présent marché n'ont que le caractère prévisionnel. Les caractéristiques définitives seront fixées par les plans d'exécution.

Le marché comprend la réalisation de notes de calcul pour le dimensionnement de ces ouvrages. Ces notes de calcul devront être visées par la maîtrise d'œuvre.

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation dans le cas où les notes de calcul nécessiteraient la réalisation de prescriptions différentes de celles indiquées ci-dessous.

2.3.1 - **Murs de soutènement**

Les murs de soutènement sont des murs en béton armé, de hauteur variable en parement brossé. Le poste comprend :

- le terrassement plan de l'assise à -0,8 m du TN fini,
- nivellement et compactage du fond de fouille,
- la mise en œuvre d'une grave ciment de largeur 0,4 m + L1 avec L1 (largeur de la semelle du mur),
- la mise en œuvre d'un béton d'assise d'épaisseur 0,1 m sur une largeur de 0,2 m + L1 avec L1 (largeur de la semelle du mur),
- réalisation du système de drainage à l'arrière des murs
- les réservations pour passage de réseau cantine (AEP)

Les travaux comprennent les fournitures et la mise en œuvre nécessaires à l'exécution des soutènements et des travaux suivants :

- préparation des accès de chantier pour les engins spécifiques à ces travaux,
- l'amenée et le repli des engins de chantier spécifiques à ces travaux,
- l'implantation des ouvrages,
- la réalisation des murs et semelles (coffrage, armature),
- La réalisation de réservation pour le passage des réseaux le nécessitant (conduite AEP).
- le remblaiement de l'arrière du mur par apport de matériaux de carrière,
- le planning et les études d'exécution de cet ouvrage,
- les plans de récolement.

En cas de murs préfabriqués, la prestation comprend la fourniture et la pose d'un système d'étanchéité entre les différents éléments et la réalisation d'un contact parfait entre l'arase supérieure du béton de propreté et l'arase inférieure de la semelle du mur.

L'Entrepreneur est tenu de prendre connaissance de toutes les pièces écrites et graphiques du marché et notamment le rapport géotechnique associé.

2.3.2 - Emmarchements et gradines

Les emmarchements et gradines sont prévus en béton (classe U selon la norme NF EN 1340 (Février 2004)) et posés aux emplacements définis aux plans.

L'entrepreneur se réfèrera au prédimensionnement réaliser par le géotechnicien.

Le poste comprend également :

- Le terrassement en rigole et le compactage du fond de fouille
- La fourniture et la mise en œuvre de la fondation en béton type BPS C 16/20 X0 – Dmax 10 ou 20 – CEM II / A 32.5, de 15 cm d'épaisseur minimum.
- Le jointement au mortier de ciment au sable fin dosé à 450 kg de ciment par m3 (épaisseur du joint comprise entre 10 et 15 mm).
- Les coupes éventuelles et les ajustements nécessaires pour l'intégration des organes d'affleurement des réseaux divers
- Les sujétions liées au maintien des accès riverains le cas échéant. Les éléments seront posés aux emplacements définis et décrites aux plans VRD.

Nota : l'entrepreneur devra la fourniture d'un échantillon de chacun des éléments décrit ci-avant à la Maîtrise d'ouvrage et Maîtrise d'œuvre pour validation.

Article 2.4 - ASSAINISSEMENT

L'ensemble des travaux sur le réseau d'assainissement sera réalisé suivant les prescriptions de l'exploitant et le gestionnaire des réseaux.

L'entreprise comprendra toutes les sujétions nécessaires à la réception des ouvrages par les services de la Direction de l'Eau de Bordeaux Métropole et auprès de son gestionnaire, la SABOM.

Le cahier des prescriptions et de recueil de plans d'ouvrages types de la Direction de l'eau de Bordeaux Métropole est joint en annexe au présent CCTP.

2.4.1 - Consistance des travaux

Les travaux d'assainissement consisteront à :

- Réaliser les tranchées,
- Mettre en œuvre les canalisations EU et EP,

- Mettre en place les regards de visite,
- Mettre en place les grilles,
- Connecter l'ensemble des réseaux projetés aux réseaux existants par le moyen de postes de relevage,
- Le comblement ou la dépose des émergences abandonnées,
- Les essais et contrôles de conformité (panda compactage tranchées, ITV dans canalisations...)
- Injecter les canalisations abandonnées.
- Les ouvrages d'assainissement réalisés devront être conformes aux prescriptions de la Direction de l'Eau de Bordeaux Métropole

2.4.2 - Description des travaux

2.4.2.1 - COMPLEMENT DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT ABANDONNES

Les réseaux d'assainissement existants abandonnés non déposés ou comblés par la SNCF, seront comblés par une injection au coulis de béton dans le présent marché afin d'éviter un éventuel effondrement ultérieur.

Les linéaires de canalisations seront mentionnés sur la fiche inventaire du PV de remise d'installations, en référant le nombre des accessoires réseaux abandonnés et le détail par diamètre.

Les émergences existantes seront quant à elle démolies pour éviter la création de point dur sous les futurs aménagements.

2.4.2.2 - DEPOSE ET EVACUATION DE CANALISATION D'ASSAINISSEMENT DIVERSES

Afin de libérer l'emprise des travaux, il est nécessaire de déposer tous les ouvrages en sous-sol abandonnés et rencontrés pendant les terrassements généraux, hors réseaux conservés et indiqués sur plan par le Maître d'Œuvre.

Tous les travaux de dépose seront réalisés mécaniquement ou manuellement en fonction des contraintes. L'évacuation de tous les produits se fera en décharge extérieure, ou en centre de recyclage, y compris tous les frais de décharge ou de traitement des déchets.

Les concessionnaires des réseaux présents sur site seront contactés directement par l'Entrepreneur afin de s'assurer de la situation : réseau en activité ou réseau abandonné, et vérifier sur site de la neutralité du réseau.

2.4.2.3 - TRACES ET LONGUEURS DES OUVRAGES D'ECOULEMENT

Les ouvrages à réaliser sont définis par les divers documents, plans, dessins figurant dans le Dossier de Consultation et désignés par le Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.) comme pièces servant de base aux marchés.

Les diamètres définis correspondent aux diamètres intérieurs des conduites.

2.4.2.4 - RESEAU D'EAUX USEES

Le projet prévoit la réalisation de regards de branchements pour chacun des lots dans le cadre de la collecte des Eaux Usées.

2.4.2.5 - RESEAU D'EAUX PLUVIALES

Après régulation, les EP seront collectées au moyen de collecteurs PVC, béton ou fonte suivant le diamètre et la profondeur du réseau, puis acheminées jusqu'au réseau existant rue des échoppes.

- **Principe de gestion des EP**

La gestion des eaux pluviales s'appuie sur des techniques alternatives, donnant la priorité à la collecte, l'acheminement et la régulation des eaux de ruissellement à ciel ouvert, au plus proche de la source.

Ainsi, une grande partie des surfaces du secteur seront récoltées en surfacique ou à faible profondeur, pour diriger les eaux pluviales de ruissellement vers des bassins à ciel ouvert, dont la rétention se fera sur de faibles hauteurs.

Les grilles de récupération des eaux pluviales en fond de noues seront prévues pour éviter tout colmatage en fond d'ouvrage :

Pour certain sous bassin versant la mise en place d'une canalisation surdimensionnée de diamètre $\varnothing 800$ mm à 0.5 % de pente, permettra de stocker. Le régulateur de débit sera positionné dans le regard de sortie, en fond de

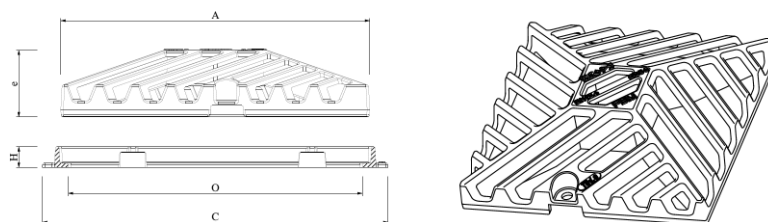


Figure 2 Grille de fond de noue/bassin

canalisation, et sera calibré à 0,3 L/s. Le regard de sortie intégrera un dispositif de surverse.

2.4.2.6 - CANALISATIONS

Les réseaux de collecte seront en :

- PVC CR8 pour les diamètres à poser jusqu'au 500 mm.
- Béton 135A à joints « caoutchouc » pour les diamètres à poser supérieur à 500 mm,

2.4.2.7 - REGARD DE VISITE

Les regards de visite seront réalisés à partir d'éléments préfabriqués en béton et seront de diamètre nominal de 1000mm, ou spécifiquement adaptés pour les diamètres de canalisations Ø1000 à 1200mm.

2.4.2.8 - REGARD DE BRANCHEMENT – LIAISON

Les regards de visite en sortie des ilots à construire seront :

- En DN600mm ou PVC Ø315mm pour les branchements d'eaux usées,
- En DN800mm pour les branchements d'eaux pluviales.

Les regards de liaison entre les tronçons de réseaux d'eaux pluviales faiblement enterrés (Canalisations fonte d'évacuation des EP vers les solutions compensatoires) seront réalisés en DN800mm.

2.4.2.9 - TAMPON

Tous les tampons des émergences des réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées seront en fonte et adaptés au trafic prévu (C250 mini).

Les tampons à mettre en œuvre sous voirie seront de résistance 400kN pour trafic intense. L'angle minimum d'ouverture du tampon sera de 90°.

2.4.2.10 - REGARD A GRILLE

Les regards seront réalisation à partir d'éléments préfabriqués en béton et seront de diamètre nominal 400mm.

Ils disposeront obligatoirement d'une décantions de 65 cm minimum.

Les grilles fontes (plates ou concaves) seront adaptées à la nature du trafic et conformes à la réglementation PMR sur 80% de la surface de la grille si la forme de la grille comprend une forme convexe pour augmenter la capacité d'avalement de la grille.

Le projet prévoit les types de grilles suivantes :

- Grille plate 400 x 400 mm concave ou plate
- Grille dôme 500 x 500 mm (positionné en fond de noue)
- Grille avaloire oblique fonte 400x380x340 type BECOME ou similaire avec système de verrouillage anti-vandalisme.

Les regards à grille dôme seront dépourvus de radier béton. Ils seront exécutés sur massif drainant en matériau 20/40 sur une épaisseur de 20 cm mini afin de favoriser l'infiltration.

2.4.2.11 - CANIVEAUX GRILLES

A noter que la collecte linéaire est tolérée uniquement dans les cas spécifiques de forte pente et de zone de rencontre, sa mise en œuvre sera soumise à l'avis technique de la Direction de l'Eau. Sans cet accord préalable, tout aménagement réalisé ne pourra faire l'objet d'une intégration au patrimoine métropolitain et son entretien restera à la charge de l'aménageur.

La grille d'absorption devra présenter une largeur minimale de 30 cm (sauf contrainte technique spécifique) et sa géométrie sera conforme à la norme PMR. Le caniveau à grille est implanté avec une pente (en général identique au profil de la voirie), à défaut, le radier du caniveau béton a une pente incorporée permettant son autocurage.

Le raccordement sera réalisé à minima par un Ø 300 mm, le diamètre de branchement est à adapter en fonction du débit de pointe collecté par l'ouvrage.

L'ensemble de l'ouvrage devra respecter la norme européenne **EN 124** qui spécifie les principes de construction, essais types, marquages, contrôle de qualité des pièces de voirie destinées aux zones de circulation des véhicules et des piétons (C250 et D400).

Le dispositif sera obligatoirement équipé de charnières afin de faciliter sa manipulation ainsi que son fermeture et de dispositifs de fixation garantissant sa stabilité au trafic routier. Il devra être manœuvrable sans outil spécifique.

2.4.2.12 - OUVRAGES SPECIFIQUES

Les ouvrages spécifiques, décrits au BPU, seront conformes aux prescriptions de la Direction de l'Eau de Bordeaux Métropole.

Outre une fourniture et mise en œuvre de ces ouvrages selon les prescriptions de la Direction de l'Eau de Bordeaux Métropole, l'entreprise devra également se conformer au présent CCTP, notamment en terme de qualité et provenance des matériaux, et d'exécution des travaux.

Tête d'ouvrage d'évacuation dans noue/bassin

Des têtes d'ouvrage maçonnées seront prévues réalisées en fond de noue et implantées conformément au plan des réseaux d'assainissement projetés.

Ces dernières seront coulées en place, autour de la canalisation et en fond de noue, et seront de taille adaptée à la hauteur des berges.

Des réservations dans les gradins seront également prévu pour des rejets dans le bassin du lot 9.14. L'entrepreneur se référera au carnet de détail.

Ouvrage de régulation

Les ouvrages pour la régulation des débits seront conformes aux débits de fuite indiqués au plan de principe de gestion des EP sur lequel figure, entre autres, le zonage des bassins versants.

Chaque ouvrage sera conforme aux indications portées dans le carnet de détails et disposera d'une zone de décantation, d'un système dégrilleur, d'un regard de régulation, d'une plaque amovible duralinox (AG4) avec orifice calibré de section trapézoïdale à bords vifs, d'un clapet anti-retour et d'un regard de contrôle.

En outre, il devra satisfaire aux exigences de la Direction de l'Eau de Bordeaux Métropole.

Article 2.5 - **DESCRIPTION DES OUVRAGES FUTURS D'ECLAIRAGE PUBLIC**

Les prestations suivantes sont décrites en détail dans le CCTP Partie 2 Eclairage Public.

Article 2.6 - **DESCRIPTION DES TRAVAUX DE RESEAUX DIVERS**

Les différentes limites de prestations sont définies dans le CCTP généralité.

2.6.1 - Consistance des travaux

Les présents travaux concernent la réalisation et les conditions techniques particulières d'exécution des travaux de réseaux divers :

- Adduction d'Eau Potable et Défense incendie (branchements des ilots à la charge de la régie de l'eau),
- Arrosage primaire (y compris chambre électrovannes, kit de contrôle et regard d'arrosage) + réseau de clapets vanne,
- Génie civil des réseaux : Fibre Optique, HTA, BT, SLT et vidéo surveillance
- Eclairage provisoire de chantier et éclairage public définitif (massifs + mobilier d'éclairage définitif hors lot)

Ces prestations comprennent plus particulièrement pour chacun des réseaux divers les éléments ci- après :

- Les études et plans d'EXE nécessaires : suivant le CCTP,
- La réalisation du réseau d'Adduction d'Eau Potable et Défense Incendie :
 - L'entreprise comprend l'ensemble des fournitures et prestations mentionnées au fascicule n°71 du CCTG,
- La réalisation du réseau primaire d'Arrosage :
 - L'étude d'exécution de l'ensemble du réseau d'arrosage (primaire),
 - L'entreprise comprend l'ensemble des fournitures et prestations mentionnées aux fascicules n°35 et n°71 du CCTG, pour la réalisation du réseau primaire,

- Le réseau d'éclairage provisoire et le futur réseau d'éclairage définitif :
 - L'entreprise comprend l'ensemble des fournitures et prestations mentionnées au fascicule n°36 du CCTG, pour la mise en fonctionnement d'un réseau d'éclairage provisoire pendant toute la durée du chantier et son maintien et entretien avec astreinte,
 - La réalisation du réseau d'éclairage définitif dont les sources à poser sont prévues en façades ou sur mât (fourreaux, câble d'alimentation, câblette de cuivre, etc.),
 - Le raccordement au réseau d'éclairage existant,
- La réalisation du génie civil du réseau d'Adduction en Fibre Optique selon les prescriptions INOLIA :
 - La fourniture et la pose de chambres de tirage,
 - La fourniture et la pose de fourreaux,
 - L'aiguillage des fourreaux,
- Le génie civil pour l'adduction électrique HTA (haute tension) et BT (basse tension) :
 - La fourniture et la pose de fourreaux pour passage des câbles HTA en traversée de chaussée ou autre en fonction des besoins du phasage avec ENEDIS,
 - La fourniture et la pose de fourreaux pour passage ultérieur des câbles BT,
 - L'aiguillage des fourreaux,
- Le génie civil pour mise en place de la vidéosurveillance :
 - La fourniture et la pose de chambres de tirage,
 - La fourniture et la pose de fourreaux pour passage ultérieur des câbles de vidéosurveillance,
 - L'aiguillage des fourreaux,
- Les repérages de tous ces réseaux en coordonnées Lambert 93 CC45,
- Leur lit de pose, leur enrobage jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure et les grillage avertisseur correspondant sont compris dans les prix de chaque réseau, canalisation ou fourreau,
- La protection des réseaux par enrobage béton maigre des canalisations et fourreaux en cas de charge sur les fourreaux <60cm,
- La prestation sera réalisée dans le cadre de la pose des fourreaux, avant remblaiement de la tranchée,
- Les tranchées
- Le dossier de récolement spécifique à chaque réseau
- Les essais et épreuves nécessaires à la réception des ouvrages.

2.6.2 - Réseau d'Adduction d'eau potable et défense incendie

Tous les documents et fiches produits devront être validés par la régie de l'eau avant le démarrage des travaux.

2.6.2.1 - Canalisation principale en fonte

Les canalisations sont en fonte ductile à joints automatiques d'un diamètre minimum Ø100mm jusqu'au Ø200 mm.

Les diamètres des canalisations à poser sont définis par les divers documents, plans et dessins figurant dans le présent Dossier de Marché.

2.6.2.2 - Canalisation de branchements

Les canalisations des branchements pour les fontaines et l'arrosage primaire en fonte ductile à joints automatiques d'un diamètre minimum Ø60mm.

Les canalisations des branchements des hydrants seront en fonte ductile à joints automatiques d'un diamètre minimum Ø100mm.

Les adaptateurs à brides sont interdits.

2.6.2.3 - Branchements

Branchements des hydrants compris la vanne :

- Par té en fonte ductile à 2 emboitements et tubulure à bride mobile (ou pour des cas particuliers, par té 3 brides et Be),
- Par collier de prise en charge en acier sortie à bride (type collier EIE),
- Raccordement à emboitement ou manchon électro soudable.

2.6.2.4 - Appareils de robinetterie, fontainerie, accessoires et pièces diverses

Vannes

Elles seront en fonte ductile à opercule caoutchouc NF du diamètre de la canalisation tel que défini par les divers documents, plans et dessins figurant dans le présent Dossier de Marché.

Elles sont prévues à chaque branchement d'une canalisation secondaire sur une canalisation principale et également sur la canalisation principale. Ce sont des vannes longues avec fermeture dans le sens anti horaire. Les bouches à clés doivent être de forme ronde.

Elles sont prévues également au prix de l'hydrant à raccorder sur le réseau.

Hydrants

Ces appareils incongelables répondent aux exigences des normes en vigueur et sont installés avec une esse de réglage.

Les bouches incendie (BI) doivent être posées conformément à la Norme NF S62 200.

Ces prix comprennent également au droit de chaque hydrant conservé ou projeté : la fourniture et la mise en œuvre d'un panonceau de signalisation : « BI + flèche » marqué en rouge sur fond jaune, posé sur une potence conformément aux prescriptions de dimension, hauteur, marquage PMR sur la potence pour les PMR.

Le prix comprend toutes les pièces de raccords pour la bonne profondeur de raccordement au réseau, les coudes et autres pièces spéciales, le scellement du coffre dans un massif, les butées et ancrage des coudes, y compris une esse de réglage et vanne en limite de la canalisation de branchement.

2.6.2.5 - Appareils d'équipement et de protection hydrauliques des conduites

Chasses (purgés) ou vidanges

Chaque extrémité de réseau sera équipée d'une chasse (purge). Chaque point bas sera équipé d'une vidange.

Ce prix comprend également la fourniture et la mise en place de ces accessoires suivant les caractéristiques définies par le gestionnaire y compris une buse béton Ø300 mm avec massif drainant + fonte de voirie adaptée au trafic pour la remontée de cet appareil de protection.

Ce prix s'applique également pour toutes les phases intermédiaires nécessitant la mise en service partielle d'une partie du réseau.

Plaque pleine en extrémité de réseau abandonné et déposé

Uniquement pour un réseau abandonné et déconnecté, il est autorisé de mettre en place une plaque pleine en fonte pour limiter les apports de matériaux dans la canalisation.

Ventouse

Il sera exigé en tout point haut du profil en long de la canalisation, un dispositif d'évacuation d'air avec robinet incorporé. L'implantation de ces appareils sera définie en accord avec le Maître d'œuvre et le concessionnaire suite à l'approbation du plan d'exécution validé.

Ce prix est compris dans les prix de canalisations, et ces travaux comprennent également la fourniture et la mise en place de ventouses suivant les caractéristiques définies par le gestionnaire.

2.6.3 - Réseau d'arrosage

Le réseau d'arrosage comprendra une canalisation d'alimentation du réseau de clapets vannes et une canalisation d'alimentation primaire du futur réseau d'arrosage automatique desservant les massifs arbustifs et les arbres d'alignement.

2.6.3.1 - Canalisation du primaire en pehd

Les canalisations du réseau primaire seront en PEHD « bande blanche » PE 80 (10 bars) avec raccord à compression, d'un diamètre de Ø32 mm pour l'alimentation des clapets vanne et pour l'alimentation du futur réseau d'arrosage automatique et Ø63 pour le lot 9.14.

2.6.3.2 - Fourreau en attente du réseau secondaire ou pour passage sous chaussée et trottoir

Les fourreaux TPC Ø90 mm bleu seront posés en attente du futur réseau secondaire d'arrosage automatique ou pour le passage du réseau primaire sous chaussée et trottoir.

Ils seront bouchonnés, repérés en coordonnées, tranchées ouvertes, et remontés avec une boucle suffisamment longue et maintenue hors du niveau fini pour ne pas être écrasée.

L'Entreprise prévoira dans ces coupes types de tranchées la profondeur nécessaire pour le croisement futur de ces réseaux d'arrosage en conservant une couverture minimale de 0,60 m sur zone non circulée et de 0,80 m en zone circulée compris le passage de ces futurs fourreaux d'arrosage en TPC Ø90 mm.

Les électrovannes étant prévues à piles par l'exploitant et futur gestionnaire, il n'est pas prévu de fourreau pour l'alimentation des électrovannes futures dans les regards à vannes.

2.6.3.3 - Appareils et pièces diverses

Chambre pour sous-comptage

La chambre de comptage pour l'arrosage nécessitera un branchement au réseau d'eau potable le plus proche.

NOTA : Une coordination sera nécessaire avec la régie de l'eau pour préciser les limites de prestations avec le concessionnaire.

La fourniture et la pose de l'ensemble de comptage (compteur, vannes avant et après prolongées de bouches à clés) est une prestation du concessionnaire.

Regard avec clapet - vanne en limite du réseau secondaire

Ces regards seront positionnés entre les antennes du réseau primaire et le futur réseau secondaire.

Il comprend :

- La fourniture et la mise en œuvre d'un regard en polypropylène en zone non circulaire
- La protection de ce regard ou son remplacement par un regard béton type LOT avec fonte de voirie en phase provisoire s'il est prévu sur une future zone de chantier circulée
- Vanne de sectionnement en laiton taraudée à boisseau sphérique 1/4 de tour avec purge PN20, avec clapet anti-retour installé en aval pour protéger le réseau contre les reflux

Chambre avec électrovannes et programmeur

Ces chambres seront positionnées entre le réseau principal et les départs du réseau secondaire commandés automatiquement.

Elles comprennent :

- La fourniture et la mise en œuvre d'une chambre en béton équipée d'un tampon fonte de voirie adapté à la zone d'implantation (circulaire ou non circulaire) ;
- La protection provisoire de la chambre ou son remplacement temporaire par un dispositif équivalent si elle est située en zone de chantier circulée ;
- L'installation d'électrovannes en laiton ou en plastique renforcé, adaptées au diamètre des canalisations, montées sur raccords démontables et équipées de dispositifs d'étanchéité appropriés ;
- La mise en place d'un programmeur (centralisé ou local selon les besoins du projet) assurant la commande séquentielle des électrovannes, installé dans un coffret étanche IP65 minimum ;
- Le câblage complet entre le programmeur et les électrovannes, y compris la fourniture et la pose des gaines de protection, connexions et dispositifs de repérage ;
- Les essais, réglages et la mise en service de l'ensemble pour garantir le bon fonctionnement du système d'arrosage automatique.

Chasses (purgés) ou vidanges

Chaque extrémité de réseau sera équipée d'une chasse (purgé) posées dans un regard de type LOT avec fonte de voirie adaptée au trafic de la phase provisoire pour la remontée de cet appareil de protection.

2.6.4 - Réseau d'éclairage

L'éclairage sera réalisé selon les normes en vigueur d'applications obligatoires et également la NF EN 13 20 12 de mars 2016.

Eclairage provisoire :

L'entrepreneur prévoira un système d'éclairage provisoire des espaces publics et voiries par phases de travaux ou par bon de commande suivant l'avancement de son chantier. Cet éclairage provisoire doit permettre la circulation de tous les usagers sur les voies ou espaces ré ouverts à la circulation avec la fourniture des matériels qui seront in fine récupérés par les services de la ville de Bordeaux.

Eclairage définitif :

L'entreprise devra la réalisation du réseau définitif d'éclairage conformément aux plans VRD, soit la fourniture et pose des fourreaux, de la câblette cuivre, du câblage, le raccordement à l'armoire de commande et aux coffrets classe 2 en pied de façade.

2.6.4.1 - Fourreaux et cablette de terre

Les fourreaux seront de type TPC de diamètre 75mm et mis en place sur un lit de pose avec grillage avertisseur + CABLETTE DE TERRE 25mm².

2.6.4.2 - Cable d'alimentation

Le câble d'alimentation sera de type U1000 R02V et de section 4x10mm². Il appartiendra néanmoins à l'entreprise de s'assurer du bon dimensionnement de ce câble en interface avec le lot n°4 selon le bilan de puissance d'éclairage qui sera réalisé par cette entreprise.

2.6.5 - Génie civil pour Fibre Optique et vidéosurveillance

Les réseaux de fibre optique, de signalisation et de vidéosurveillance seront réalisés en génie civil dans le cadre du présent marché.

Les raccordements à l'existant sont réalisés par les différents opérateurs à la demande du Maître d'Ouvrage.

Tous ces ouvrages seront conformes aux prescriptions des opérateurs de réseau.

Le réseau est décrit aux divers documents, plans et dessins figurant dans le présent Dossier de Marché. Il comprend le lit de pose, l'enrobage des fourreaux et leur grillage avertisseur.

2.6.5.1 - Fourreaux

Les fourreaux seront de type TPC de diamètre conforme au BPU et mis en place sur un lit de pose avec grillage avertisseur.

2.6.5.2 - Chambres de tirages

L'Entreprise prévoira les chambres de tirages suivant les indications portées sur les plans, de type L sous trottoirs et K sous chaussées, avec tampon fonte.

L'entreprise comprendra également les chambres de tirages intermédiaires, avec tampon type à remplir (avec assistance à l'ouverture par vérins gaz) si classe de résistance C250.

2.6.6 - Réseaux d'alimentation des bornes escamotables

L'entrepreneur pourra se référer également au CCTP lot 1 partie 2.

Le présent marché comprend la fourniture et mise en œuvre de fourreaux et le câblage pour le fonctionnement des bornes escamotables. Des fourreaux TPC 90 sont prévus entre le comptage électrique situé à proximité de l'armoire d'éclairage et les bornes escamotables, d'une part, le totem d'autre part.

Article 2.1 - DESCRIPTION DE LA PRESTATION DE FOURNITURE ET DE POSE DES MOBILIERS URBAINS

Pour les prototypes à réaliser, l'entrepreneur se référera aux plans et détails joints et aux Prescriptions générales.

Les fournitures et mise en œuvre seront conformes à la charte mobilière de la ville de Bordeaux, jointe en annexe au présent DCE.

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

La pose des mobiliers sur les trottoirs pavés ne devra pas générer de joints de largeur supérieure aux joints des calepinages.

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

Tout le mobilier mis en œuvre sera conforme aux dernières normes et réglementations en vigueur à la date de démarrage de travaux, et notamment la norme NF 98 351 d'août 2010 relative à l'insertion des handicapés.

Pour certains mobiliers, la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage se réservent le droit de modifier le modèle à mettre en place. Il pourra être demandé à l'entreprise des modèles à faire valider par les maîtres d'ouvrage et d'œuvre qui répondraient aux normes en vigueur et qui correspondraient aux exigences esthétiques de ces derniers.

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

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

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

L'entrepreneur se référera aux plans de détails joints à la présente consultation pour déterminer les caractéristiques exactes des mobiliers.

L'ensemble du mobilier sera conforme au carnet de détail joint à la consultation.

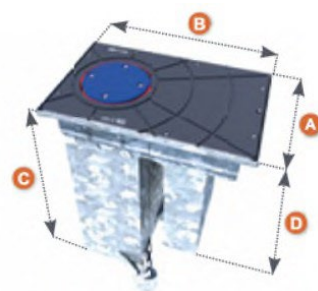
2.1.1 - Bornes escamotables + totem

Un premier dispositif de contrôle d'accès sera installé à l'entrée de la rue de la Compagnie du Midi, puis un second à la sortie de la Promenade des Cheminots. En outre, ce dispositif devra répondre au descriptif des matériels du contrôle d'accès de la Ville de Bordeaux.

Chaque dispositif sera composé de deux bornes escamotables avec totem d'entrée ou de sortie suivant la localisation. Le dispositif à l'entrée sera complété d'un feu bicolore.

Caractéristiques des bornes :

- 600 mm de hauteur hors sol pour un diamètre de 219 mm
- Encombrement enterré 421 x 663 x 850mm
- Motorisation électrique Brushless – Alimentation 230V ou 24V, déportée et protégée hors de la zone de choc
- Capacité d'absorption de chocs de 121kJ
- IP67
- Transmission par chaînes à rouleaux
- Sécurité positive : Borne ouverte sur coupure de courant
- 3 à 6 mouvements par minutes 24h/24, vitesse réglable dans les 2 sens (< 3 sec)
- Couple réglable de 0 à 200kg en dynamique et statique
- Galvanisation à chaud de l'acier
- Peinture thermolaquage acier RAL au choix
- Sécurité pompiers



• Dimensions

Hauteur hors sol	600 mm
(A) Largeur	421 mm
(B) Longueur	663 mm
(C) Profondeur Partie Borne	850 mm
(D) Profondeur Partie Motorisation	624 mm

Dimensions du caisson

2.1.2 - Mobilier divers

L'entrepreneur se référera au carnet de détail de l'architecte dans le cadre de la définition du mobilier à fournir ainsi qu'au BPU du présent DCE pour la description.

Leur mise en œuvre sera conforme aux prescriptions de pose du fabricant et s'effectuera dans le respect du présent CCTP.

Le projet prévoit, en outre, la fourniture et pose du mobilier ci-dessous :

- Potelet HT 1.20 m pour traversée PMR
- Potelet fixe HT 1.00 m
- Corbeille
- Garde-corps simple
- Main courante
- Volige métal

**Article 2.2 - SIGNALISATION
HORIZONTALE ET VERTICALE**

Le présent lot doit la fourniture y compris toutes les sujétions de pose et scellement des panneaux portés au plan de marquage et de signalisation. Ils seront rétro réfléchissant de classe 2 gamme normale.

Le marquage au sol sera réalisé à la résine à chaud selon les prescriptions réglementaires en vigueur.

CHAPITRE 3 - PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX, FOURNITURES ET PRODUITS

Article 3.1 - VÉRIFICATION ET RÉCEPTION DES MATÉRIAUX FOURNITURES ET PRODUITS DE TOUTE NATURE

3.1.1 - Généralités

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les modalités d'essais, de contrôle, de réception et de marquage des matériaux et des produits fabriqués doivent être conformes aux normes françaises AFNOR homologuées et réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché, ainsi qu'au C.C.T.G. en vigueur. L'utilisation de matériaux recyclés est autorisée moyennant une classification de ceux-ci conformes aux normes en vigueur.

Avant tout commencement d'exécution des travaux, l'indication de l'origine de tous les matériaux et appareils employés par l'Entreprise devra être adressée au Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur est tenu d'employer les espèces et qualités de matériaux prescrits par le présent cahier et les ordres de service. Dans tous les cas où les mots « équivalent » ou « similaire » sont employés dans le présent cahier, l'Entrepreneur devra, avant sa mise en œuvre, soumettre le produit à substituer ou le nom du fabricant au Maître d'Œuvre et au Maître de l'Ouvrage qui apprécieront s'il y a équivalence ou similitude.

3.1.2 - Vérification et réception

Tous les matériaux et fournitures seront vérifiés et reçus avant leur emploi. Ils seront, à cet effet, disposés par l'Entrepreneur conformément aux instructions du Maître d'Œuvre ; l'Entrepreneur sera tenu de faire remplacer sur le champ ceux qui seront rebutés. S'il ne se conforme pas à cette prescription, le Maître d'Œuvre pourra, aux frais de l'Entrepreneur, faire transporter d'office aux décharges, les matériaux et produits rebutés maintenus sur le chantier.

L'Entrepreneur aura à supporter tous les frais relatifs à la vérification et à la réception des matériaux et fournitures, notamment aussi les frais des analyses que le Maître d'Œuvre pourrait ordonner.

Nonobstant cette réception, les matériaux et fourniture qui, soit au moment de l'emploi soit après, jusqu'à la réception des ouvrages, seraient reconnus défectueux ou avarié seront rebutés et remplacés aux frais de l'Entrepreneur.

Il appartiendra à l'Entrepreneur d'apporter la preuve que les matériaux sujets à essais ont bien été soumis aux dits essais.

3.1.3 - Matériaux et produits fournis par le maitre de l'ouvrage

En option il est prévu la réalisation de revêtement en pavé issu de la récupération. Ces pavés seront fourni par l'EPA (ils seront à trier, nettoyer scier par l'entreprise et à récupérer sur le lieu de stockage EPA). EPA pourra également fournir des remblais issu de chantier de l'ION à récupérer par l'entreprise sur le lieu de stockage.

Article 3.2 - TERRASSEMENTS GÉNÉRAUX

3.2.1 - Matériaux pour remblais

3.2.1.1 - MATERIAUX ISSUS DE RECYCLAGE

Des matériaux issus de recyclage de démolition de chantier pourront être acceptés en remblais, la qualification du matériau sera de type F71 avec en complément des caractéristiques permettant d'assimiler leur comportement à celui des sols de types D2-D3-B3, conformément au rapport géotechnique :

- Analyse granulométrique,
- VBS,
- Étude Proctor,
- Caractéristiques LA-MDE.

Une fiche technique produit sera remise pour identification et possibilité de juger de sa conformité par rapport à son utilisation, elle sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre comme toutes les fiches techniques produit lors de la période de préparation ou 20 (VINGT) jours avant la mise en œuvre des travaux suivant le CCTP Généralités.

3.2.1.2 - CONDITIONS D'UTILISATION DES MATERIAUX PROVENANT DU CHANTIER

Les matériaux pour remblais constitués de déblais extraits sur le chantier ne devront pas contenir de gazon, racines, souches, débris végétaux, produits humides, hydrocarbures, métaux. Ils subiront un écrêtage pour éliminer les blocs de dimensions supérieures à cent (100) millimètres. Leur granulométrie sera convenable pour qu'ils constituent après mise en place une masse pleine et compacte.

Tous les matériaux issus du site seront au maximum réutilisés selon les prescriptions du géotechnicien.

Les déblais seront identifiés et classés conformément à la norme NFP 11 300, en vue de leur réemploi.

Ces matériaux seront mis en œuvre à l'état moyen ou sec tel que défini dans la norme NFP 11 300. Le contrôle de la qualité des matériaux et du respect des prescriptions définies ci-dessus pour l'utilisation des sols sera effectué par le titulaire (à sa charge) pour les essais d'identification de la nature et de l'état des sols. La fréquence des essais est la suivante :

Un essai d'identification complète par nature de matériaux et au minimum un pour 1 000 m³ de déblai soit :

- analyse granulométrique (NFP 94 056) ;

- limite d'Atterberg (NFP 94 051) (ou essai au bleu de méthylène NFP 94 068) ;
- teneur en eau (NFP 94 050) ;
- équivalent de sable (NF EN 93 38 A1) ;

- CBR à teneur en eau naturelle (NFP 94 078). Indice IPI et CBR immersion ;
- essai Proctor normal (NFP 94 093) ;
- état hydrique ;
- condition d'utilisation en remblai (aération ou traitement à la chaux).

Les matériaux utilisés en remblais et les terres de déblais mises en remblais devront être exempts de matières organiques (terre végétale, tourbe ou autre) et de corps étrangers (détritus, gravois, produits de démolition).

Les conditions de réutilisation des matériaux de remblais suivant la nature et l'état des sols, seront définies conformément au Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme (et suivant fascicule 2 du C.C.T.G.) et à la norme NFP 11 300.

Dans le cas de matériaux dont la nature ou l'état n'a pas été prévu dans les tableaux du guide indiqué ci-dessus, l'Entrepreneur doit respecter les conditions d'utilisation indiquées par le Maître d'Œuvre.

3.2.1.3 - MATERIAUX D'APPORT

En cas d'apport de matériau, il devra être homogène et mis en œuvre par couches successives. Un compactage méthodique sera appliqué pour chaque couche suivant les prescriptions du GTR et le rapport géotechnique.

Le titulaire soumettra à l'acceptation du Maître d'Œuvre la qualité du matériau d'apport qu'il se propose d'utiliser, sa provenance.

Les matériaux seront identifiés pour permettre leur classement selon la norme NFP 11 300. Les essais d'identification complets devront être fournis.

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé. Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les mètres d'épaisseur. Les critères de réception du remblai seront :

Confirmation de la classe GTR des matériaux mis en œuvre ;

Réalisation d'essais pénétrométriques, conformément à la norme XP P 94-063 ou XP P 94-105, pour confirmer les différents objectifs de densification (q4 pour un objectif de remblai).

Article 3.3 - **MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME**

3.3.1 - **Provenance des matériaux**

Les matériaux devront provenir de carrières, ballastières, centre de valorisation ou usines agréées par le Maître d'Œuvre et garantissant une production conforme aux normes et spécifications applicables à ces fournitures et définies aux articles ci-après.

L'Entrepreneur sera tenu de justifier la qualité et la provenance des matériaux au moyen de bons de livraison délivrés par le responsable de la carrière, du centre de valorisation ou de l'usine ou, à défaut, par un certificat d'origine et autres preuves authentiques.

3.3.2 - **Matériaux anti-contaminants**

Les géotextiles utilisés devront être conformes aux normes NF EN 13249 et NF EN 13249/A1, et leurs caractéristiques respecteront les recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes.

En application de la directive européenne n° 89/106/CEE "Produits de construction", les géotextiles et produits apparentés sont désormais soumis au Marquage CE.

De plus, le produit utilisé devra être certifié par l'ASQUAL (Association Qualité Textile et Habillement) l'étiquette « géotextile certifié » devra être présente sur chaque rouleau livré sur chantier ; en l'absence d'étiquetage, le produit sera refusé par le Maître d'Œuvre.

Les spécifications suivantes seront vérifiées en appliquant les recommandations d'emploi du Comité Français des géotextiles et géomembranes :

- Résistance en traction dans les deux directions \geq classe 4 (≥ 12 KN/m)
- Allongement à l'effort maximal dans les deux directions $\epsilon_R \geq$ classe 3 (≥ 11 %)
- Résistance à la déchirure dans les deux directions \geq classe 6 ($\geq 0,8$ KN/m)
- Perméabilité, permittivité \geq classe 2 ou $\geq 0,01$ S⁻¹
- Porométrie $\theta_{95} \mu\text{m} \geq$ classe 3 (≤ 400 μm)

Il sera certifié repris au fascicule de recommandation du Comité Français des Géosynthétiques.

Le géotextile prévu en sous-couche anti-contaminante devra être déroulé à partir du point d'accès au chantier et dans la largeur de chaussée.

Il ne sera déroulé que trente (30) mètres environ de membrane, en avant des agrégats.

Les éléments de membrane seront assemblés par chevauchement de 0.40 à 1 mètre, selon l'état du sol et la nature des agrégats.

Les matériaux et leurs conditions d'utilisation seront conformes à la norme NF P11-300 ainsi qu'au Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme – GTR SETRA/LCPC.

3.3.3 - Grave non traitée 0/31,5 pour couche de forme

La couche de forme sera constituée de graves issues de matériaux naturels ou recyclés, agréées par le maître d'œuvre, sur présentation d'une fiche d'identification d'un laboratoire agréé.

Les caractéristiques des granulats seront conformes à la norme NF EN 12620 de décembre 2010 et seront de granulométrie 0/31,5.

- Comportement mécanique : Micro-Deval en présence d'eau < 45 ;
- Insensibilité à l'eau : VBs < 0,1g pour 100g de matériau et teneur en fines ≤ 12% ;
- Dimension du plus gros élément : 31,5 mm
- Résistance sous circulation de chantier : conformité aux fuseaux définis par la norme NF P 98-129 ;
- Insensibilité au gel :
 - Vis-à-vis de la gélifraction : $V_b < 0,1$ et Micro-Deval < 45 ;
 - Vis-à-vis de la cryosuccion : non gélif à l'essai de gonflement au gel suivant la norme NF P 98-234-2
- Résistance à la déchirure dans les deux directions ≥ classe 6 (≥ 0,8 kN/m)
- Perméabilité, permittivité ≥ classe 2 ou ≥ 0,01 S-1

L'entreprise est réputée avoir tenu compte de cette description dans l'établissement de son offre.

3.3.4 - Grave traitée au liant hydraulique (GTLH) pour couche de forme ou couche de base

La couche sera constituée de graves traitées au liant hydraulique, issues de matériaux naturels ou recyclés, agréées par le maître d'œuvre, sur présentation d'une fiche d'identification d'un laboratoire agréé.

Caractéristiques des granulats et de l'ouvrage :

- Granulométrie : 0/31,5 mm (ou autre granulométrie selon prescription du maître d'œuvre).
- Teneur en liant hydraulique : définie en fonction de la catégorie de trafic et des essais de formulation.
- Comportement mécanique :
 - Résistance à la compression ou flexion ≥ classe définie selon NF P 98-260.
 - Micro-Deval en présence d'eau < 45 (pour granulats).
- Insensibilité à l'eau :
 - VBs < 0,1 g pour 100 g de matériau et teneur en fines ≤ 12 %.
- Dimension du plus gros élément : 31,5 mm.
- Résistance sous circulation de chantier : conformité aux fuseaux définis par la norme NF P 98-129.
- Résistance au gel et au dégel :
 - Vis-à-vis de la gélifraction : $V_b < 0,1$ et Micro-Deval < 45.
 - Vis-à-vis de la cryosuccion : non gélif à l'essai de gonflement au gel selon NF P 98-234-2.
- Résistance à la déchirure dans les deux directions : ≥ classe 6 (≥ 0,8 kN/m).
- Perméabilité/permittivité : ≥ classe 2 ou ≥ 0,01 s⁻¹.
- Durabilité : formulation adaptée au type de circulation et aux conditions climatiques.

L'entreprise est réputée avoir tenu compte de cette description dans l'établissement de son offre.

3.3.1 - Autres matériaux pour couche de forme

D'autres matériaux pourront être utilisés en couche de forme.

Ceux-ci devront obligatoirement faire l'objet d'une fiche d'identification GTR et d'une analyse pollution.

Cette fiche devra être visée par le maître d'œuvre.

Dans le cas où l'entrepreneur souhaite utiliser un autre type de matériau que celui décrit au paragraphe ci-dessus, il devra l'indiquer dans son offre. Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout matériau pour privilégier la mise en place d'un matériau type GNT 0/31,5 décrit ci-dessus.

Le matériau sera conforme au Guide Technique " Réalisation des remblais et des couches de forme " de juillet 2000 réalisé par le SETRA et le LCPC et au Guide des Terrassements Routiers.

Il sera repris dans le tableau suivant :

Matériaux	Classes GTR
Calcaire d/D	R11 R21 R41 R22 R61
Mâchefers d'usines d'incinération	D31
Matériaux recyclés de démolition	B31 C1B31 C2B31 D31

Tableau 1 Tableau classe GTR

**Article 3.4 - BETON DE FONDATION DE
VOIRIE ET POUR GENIE CIVIL ET BETON
DESACTIVE**

3.4.1 - Préambule

Un béton qualitatif désactivé sera réalisé en pourtour de la cantine, rampes et cheminements piétons ainsi que la rampe d'accès au parc du lot 9.14.

3.4.2 - Granulats

3.4.2.1 - Pour bétons de fondation

Les granulats devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 12620 +A1 de juin 2008 concernant les granulats pour béton.

Les granulats devront être codifiés à l'article 9 de la norme NF 18-545 de septembre 2011

Pour le béton de fondation :

- Caractéristiques intrinsèques des gravillons : Code D ;
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : Code III Bis ;
- Caractéristiques de fabrication des sables : Code a bis ;

Les fournitures de granulats sont découpées en lots d'au moins 100 T sur lesquels des prélèvements sont faits pour vérifier que les spécifications définies ci-dessus, en particulier la granulométrie, sont bien respectées.

3.4.2.2 - Pour bétons désactivé

Les granulats feront l'objet d'un choix précis afin d'obtenir la teinte désirée. L'entreprise est réputée intégrer à son offre l'ensemble des études, recherches et planches d'essai nécessaires à l'obtention du résultat recherché par la maîtrise d'œuvre.

Pour le béton en couche de roulement :

- Caractéristiques intrinsèques des gravillons : Code C ;
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : Code III Bis, granulométrie 4/20 ;
- Caractéristiques de fabrication des sables : Code a bis, granulométrie 0/4 propres et de granulométrie continue ;

3.4.3 - Liants hydrauliques

3.4.3.1 - Pour bétons de fondation

Le ciment pour bétons devra être conforme aux spécifications de la norme NF EN 197-1.

Il sera de type CEM I, CEM II/A ou CEM II/B et de classe 32,5 ou 42,5 ; "N" ou "R", au choix du maître d'œuvre, en fonction des contraintes d'usage et des conditions de mise en œuvre.

Il fera l'objet de la marque de qualité NF "Liants hydrauliques" ou d'une autre marque équivalente (attestant de caractéristiques identiques).

Le stockage dans le cas de livraison de ciment en vrac devra être suffisant pour que cette dernière clause soit respectée, le délai minimal entre la fabrication et l'utilisation du ciment devra être de moins de 15 jours.

Le stockage dans le cas de livraison de ciment en sacs doit avoir lieu dans les conditions telles que le ciment soit totalement à l'abri de l'humidité, en particulier les sacs doivent être placés sur un platelage en bois situé à plus de 20 cm au-dessus du sol.

L'Entrepreneur doit s'assurer que l'ensemble des opérations de transport et de stockage des ciments, depuis le lieu de distribution contrôlé par le service de vérification de la marque jusqu'à l'introduction dans le malaxeur à béton, sont conçues de manière à éviter tout risque d'atteinte à la qualité des liants, notamment par :

- Le mélange entre les ciments de nature, de classe ou de qualité différente ;
- La pollution du ciment, notamment lors de son transport ;
- Une erreur d'identification du produit ;

Les conclusions de ces vérifications sont présentées par écrit au Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur devra effectuer des prélèvements conservatoires de ciment :

- De 25 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenue des bétons définies au fascicule 65 du CCTG,
- De 5 kg pour les lots de ciment utilisés au cours du chantier.

De plus un prélèvement est effectué au début de chaque livraison d'un ciment de qualité nouvelle sur le chantier.

Les silos à ciment doivent être équipés de dispositifs de prélèvements.

3.4.3.2 - Pour bétons désactivé

Le ciment pour bétons désactivé devra être conforme aux spécifications de la norme NF EN 197-1.

Il sera de type CEM III/A 42,5N CE CP1 NF selon la norme NF EN 197-1.

Le ciment sera dosé à 350kg/m³.

3.4.3.3 - Liants hydrauliques pour mortier de pavage et dallage

Le ciment pour mortier ou sable stabilisé devra être conforme aux spécifications de la norme NF EN

197-1. Il sera de type CEM I, CEM II/A ou CEM II/B et de classe 32,5 ou 42,5 ; "N" ou "R", au choix du maître d'œuvre, en fonction des contraintes d'usage et des conditions de mise en œuvre. Il fera l'objet de la marque de qualité NF "Liants hydrauliques" ou d'une autre marque équivalente (attestant de caractéristiques identiques).

La chaux pour mortier sera conforme à la norme NF EN 459-1. Elle sera de type HL. Dans le cas de remise en circulation rapide du chantier, des ciments de classe 42,5 R (avant 7 jours) ou 52,5 R (à 48 ou 72 heures) pourront être exigés. L'Entreprise devra intégrer cette sujétion dans ses prix.

3.4.4 - Adjuvants

3.4.4.1 - Généralités

Des adjuvants, destinés à améliorer l'ouvrabilité ou à compenser le retrait hydraulique des bétons, ainsi que des additifs, pourront être employés.

Les adjuvants pour les bétons devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 934-2 et faire l'objet de la marque de qualité NF « adjuvants pour béton, mortiers et coulis – produits de cure » ou d'une autre marque équivalente (attestant de caractéristiques identiques).

3.4.4.2 - Adjuvants pour béton désactivé

Pour le béton désactivé, un entraîneur d'air sera mis en place afin d'améliorer la résistance du béton aux cycles gel/dégel et aux sels de déverglaçage (air occlus de 3 à 6%).

Il sera également fait usage d'un **réducteur d'eau plastifiant** dans le but d'améliorer les caractéristiques du béton et de faciliter sa mise en œuvre.

3.4.5 - Eau de gâchage

3.4.5.1 - Généralités

L'eau de gâchage satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008 de juillet 2003 ; l'eau provenant d'un réseau public d'eau potable est réputée conforme à la norme.

La dépense est incluse dans les prestations. Au moment de son utilisation, la température de l'eau de gâchage ne doit pas dépasser 30° C.

Il est formellement interdit d'introduire, dans les bétons, mortiers et coulis, l'eau d'épuisement des fouilles.

3.4.5.2 - Eau de gâchage pour béton désactivé

Le dosage en eau est défini par le rapport eau / ciment : (E/C).

On aura : $0,4 < E/C < 0,55$ La consistance du béton désactivé arrivé sur chantier sera S3, affaissement entre 10 et 15 cm au cône d'Abrams (Norme NF EN 206-1).

3.4.6 - Additifs pour béton désactivé

L'entrepreneur prévoira dans son prix, l'incorporation au béton, et en quantités préconisées par les fabricants, des additifs suivants :

Des fibres polypropylènes seront utilisées en lieu et place du treillis non-structurel, empêchant le développement des fissures dues au retrait plastique du béton. Le dosage de ces fibres sera de 900 g/m³ ; elles seront directement incorporées à la fabrication.

L'Entrepreneur est tenu de s'assurer auprès des fabricants des différents adjuvants et additifs mis en œuvre dans le béton désactivé, de la compatibilité entre tous ces produits.

3.4.7 - Réalisation de planches d'essais pour béton désactivé

Une fois les granulats spéciaux validés, une planche d'essai sera réalisée avant le démarrage des travaux sur site pour que la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage puissent valider l'aspect, la couleur, les granulats et leur dosage ainsi que le procédé de bouchardage et les différentes forces d'attaque de désactivants.

Ces planches pourront être conservées jusqu'aux bétonnages de manière à vérifier visuellement la conformité des matériaux et de la mise en œuvre.

3.4.8 - Caractéristiques des bétons de fondation

3.4.8.1 - Nature, composition et provenance des bétons

Les bétons visés dans cet article sont des bétons de granulats courants.

Les bétons proviendront :

- soit de centrales ayant le label NF bétons prêts à l'emploi conformément à la norme NF EN 206-1
- soit encore de centrales de chantier (sont comprises dans les centrales de chantier des bétonnières servant à la fabrication sur place du béton). Dans le cas de fabrication sur place, les granulats et l'eau de gâchage devront être en conformité avec les normes en vigueur. La composition granulométrique et la quantité d'eau de gâchage seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre.

3.4.8.2 - Commandes de bétons

Les bétons utilisés dans le présent marché sont les suivants :

- BPS NF EN 2016-1 C35/45 X0 0/20 S2 CI 0,40
- La teneur maximale en chlorure (Cl) sera 0,65 si le béton est formulé avec un ciment de type CE III

3.4.8.3 - Contrôles des bétons

Le bon de livraison établi par la centrale de fabrication doit comporter l'heure de chargement du camion. Le bon de pesée doit être fourni sur demande.

Le contrôle de la qualité du béton est effectué au moment de la mise en œuvre par l'entreprise ou par un contrôle externe conformément aux normes NF EN 12 350 et NF EN 12 390. Le contrôle externe peut également être effectué par un carottage suivant la norme NF EN 12 504-1.

La densité apparente doit être supérieure à 2,20 et la résistance à la compression supérieure ou égale à 35MPa.

Si un de ces critères n'est pas atteint, d'une part, le Maître d'Œuvre pourra, dans le cas dont il sera seul juge exiger la réfection aux frais de l'Entrepreneur, d'autre part les frais d'essais seront à la charge de l'Entrepreneur.

Cette réfection comprendra la démolition du béton, l'enlèvement des produits de celle-ci, la remise en état de forme et s'il s'agit d'une fondation, la démolition et la réfection du revêtement qu'elle supporte ainsi que la réfection de la signalisation horizontale, la remise en état tel que réalisé après réalisation des travaux.

3.4.9 - Aciers pour béton de fondation

3.4.9.1 - Armatures

Treillis soudés

Les doubles treillis soudés mis en place seront conformément aux plans, sur les zones de fondation de trottoir en béton. Ils seront mis en place pour éviter la fissuration.

Les treillis soudés seront conformes aux normes NF A 35.016 NF A 35-022 et NF A 35-019-2. Les caractéristiques géométriques (diamètres nominaux, dimensions des mailles) seront soumises, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

3.4.10 - Coffrages

Les coffrages sont classés en fonction des aspects à obtenir :

Dans tous les cas, ils devront être de rigidité suffisante pour résister aux charges et aux poussées pendant l'exécution des travaux, étanches et propres. Les coffrages ordinaires seront utilisés pour les parements non vus. Les parements coffrés ne devront pas présenter de balèbres et d'affleurements supérieurs à 0,005 m. Ils peuvent être réalisés en bois brut. Les coffrages soignés seront utilisés pour les parements vus et destinés à rester bruts de décoffrage. La texture sera homogène à l'échelle d'un panneau de coffrage, la distribution des joints sera régulière. Les coffrages soignés seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre avant le bétonnage. Les coffrages seront enduits de produits démoulant; cependant les coffrages en bois brut seront soit enduits de produits démoulant, soit arrosés largement avant le bétonnage, l'eau en excès étant évacuée. Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage). Les coffrages pour le béton de fondation des bandes structurantes et les faces cachées du béton désactivé sont des coffrages ordinaires. Les profils des coffrages devront être agréés par le maître d'œuvre.

Article 3.5 - MATERIAUX ENROBE POUR COUCHE DE ROULEMENT

Le présent marché prévoit de l'enrobé pour la réalisation d'une piste provisoire et d'un trottoir provisoire.

3.5.1 - Granulat pour chaussée

La provenance des granulats, ainsi que les fiches techniques des produits (FTP) devront être soumises à l'acceptation du Maître d'OEuvre avant utilisation.

Les granulats seront conformes aux normes :

- NF EN 13043 relative aux granulats pour mélanges hydrocarbonés et enduits superficiels
Utilisés dans la construction des chaussées, aéroports et d'autres zones de circulation,

Ils devront de plus, selon leur destination et en fonction de leurs contraintes d'usage, correspondre aux spécifications de la norme NFP18-545 relative aux éléments de définition, conformité et codification des granulats. Sauf indication contraire, l'appartenance à l'un des codes définis par la norme NF P18-545 nécessite de satisfaire simultanément à toutes les conditions de ce code.

Les granulats devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 13043 (couches de roulement) et être codifiés conformément à l'article 8 de la norme NF P18-545.

Les caractéristiques des granulats seront conformes spécifications minimales du tableau ci- dessous :

Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic		
		≤ T3	T2-T1	≥ T0
BBSG ou BBMA ou BBMC BBME	Caractéristiques physiques des gravillons	Code B LA25 - MDE20 PSV50	Code B LA20 - MDE15 - PSV50	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III* Gc85/20 - G20/15 ou G25/15 – e =10 (+ou-5) - f1, FI25		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85 - Gtc10 - MB2		
	Angularité des gravillons et des sables	Ang2	Ang1	Ang1
BBTM ou BBDr	Résistance mécanique des gravillons	Code B LA20 - MDE15 - PSV50		
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code II Gc85/15 - G20/15 ou G25/15 - e =10 (+ou-5) - f0,5, FI 20		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85 - Gtc10 - MB2		
	Angularité des gravillons et des sables	Ang1	Ang1	Ang1
BB 0/6 roulement	Résistance mécanique des gravillons	Code B LA20 - MDE15 PSV50	Code B LA20 - MDE15 PSV53	Code B LA20 - MDE15 PSV53
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code II Gc85/15 - G20/15 ou G25/15 – e =10 (+ou-5)-f0,5, FI 20		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85 - Gtc10 - MB2		
	Angularité des gravillons et des sables	Ang1	Ang1	Ang1

Tableau 2 Cractéristique des granulats

* Pour les gravillons de classe granulaire serrée d/D où $D < 2d$ (ex 6/10), la limite inférieure à D de la catégorie Gc85/20 est abaissée à 80 %.

3.5.2 - Liants hydrocarbonés

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes :

- NF EN 12591 pour les bitumes et liants routiers,
- NF EN 13924 pour les bitumes routiers de grade dur,
- NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères,
- NF EN 15322 pour les bitumes fluxés et fluidifiés,
- NF EN 13808 pour les émulsions cationiques des liants bitumineux utilisées notamment pour les couches d'accrochage.

Dans le cadre d'emploi d'un liant modifié, celui-ci sera soumis à l'accord du maître d'œuvre et l'entrepreneur fournira une Fiche Technique Produit du liant modifié qui, outre la composition et le mode de modification prévu, devra indiquer la classe du liant en référence aux tableaux 1, 2, 3 de la norme NF EN 14023 sur les bitumes modifiés.

Si le liant modifié est dopé dans la masse avec un dope d'adhésivité destiné à améliorer l'adhésivité passive de l'enrobé au sens des normes XP T66-063 et NF EN 1428, le dope d'adhésivité utilisé fera l'objet d'une fiche technique qui fera la preuve de son efficacité et de sa pérennité dans le temps.

Le dosage du dope ne sera pas inférieur à 0.3% de la masse du bitume.

Il sera ajouté préférentiellement à la fabrication du bitume modifié, ou dans les cuves de stockage à la condition de disposer de cuves de stockage avec agitation mécanique verticale.

Pour un enrobé donné, le maître d'œuvre se réserve le choix d'opter pour un type de bitume désigné dans le tableau ci-dessous selon les contraintes auxquelles sera soumise la chaussée ; notamment sur les giratoires où l'emploi de bitume modifié sera privilégié.

ENROBES	Classe de bitume selon le trafic de la voie		
	≥ TO	T1 et T2	≤ T3
Pour les couches d'assise			
EB14 ou EB20 GB	20/30 35/50	20/30 35/50 50/70	35/50 50/70
EB 14 ou EB20 EME	liant modifié ou dur	liant modifié ou dur	liant modifié ou dur ou spécial
Pour couche de liaison ou de roulement			
EB10 ou EB14, BBSG BBS 6 et 10	20/30 35/50 liant modifié ou dur	20/30 35/50 liant modifié ou dur	35/50 50/70 50/70 ou 70/100
EB10 ou EB14 BBME	20/30 35/50 liant modifié ou dur	20/30 35/50 liant modifié ou dur	20/30 35/50 —
BB 0/6	Liant modifié	Liant modifié	Liant modifié

Tableau 3 Tableau liants hydrocarbonés

3.5.3 - Liants pour couches d'accrochage

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808, pour les classes nationales suivantes :

- ECR 65 : Classe C65B3
- ECR 69 : Classe C69B3
- ECR 69 à base de bitume modifié : Classe C69BP3

Type d'enrobés	Couche concernée	Type d'Emulsion	Dosage minimal de liant résiduel à obtenir
EB14-GB	Base	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
EB10-BBSG EB14-BBSG EB10-BBME	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	300 g/m2
BB 0/6	Roulement	- ECR 65 (Classe C65B3) ou ECR 69 (Classe C69B3)	400 g/m2

Tableau 4 Tableau liants pour accrochage

Sur certains points singuliers, l'entreprise pourra proposer une émulsion non prévue dans le tableau ; celle-ci sera soumise à l'accord du maître d'œuvre et l'entrepreneur fournira une Fiche Technique Produit et/ou un avis technique faisant clairement apparaître clairement les améliorations des performances en matière de susceptibilité thermique et d'adhésivité.

3.5.4 - Enrobés à chaud

Les enrobés semi - tièdes ne seront pas admis dans le cadre de ce marché. Les enrobés tièdes sont admis.

L'utilisation d'enrobés chaud sera obligatoire si la température de l'air extérieure est inférieure à 10°C.

Définition des enrobés tièdes et semi tièdes :

- Enrobés tièdes : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre est réduite de 30°C par rapport à celle retenue pour des enrobés à chaud au bitume pur.
- Enrobés semi tièdes : enrobés dont la température de fabrication et de mise en œuvre est inférieure à 100°C.

Les pourcentages maxi d'agrégats d'enrobés conforme à la norme NF EN 13108-8 seront : 40 % pour la grave bitume 0/14 cl4

3.5.4.1 - COMPOSITIONS ET CARACTERISTIQUES DES ENROBES

Dans un délai maximal de 30 jours après la notification du marché, l'entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Œuvre les formulations d'enrobés nécessaires à la réalisation de l'opération dans son Plan d'assurance Qualité.

Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans.

Une nouvelle étude doit être réalisée notamment en cas de changement des gravillons ou de grade de bitume

3.5.4.2 - COMPOSITION GRANULOMETRIQUE

Les courbes granulométriques théoriques des mélanges minéraux et la teneur en liant minimal répondront aux spécifications des normes relatives aux enrobés bitumineux.

L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

3.5.4.3 - PERFORMANCES MECANIQUES

Les caractéristiques mécaniques des enrobés doivent être conformes aux normes en vigueur et conformes aux tableaux des avant propos nationaux des normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-2, NF EN 13108-3, NF EN 13108-7, tableaux rendus contractuels. Notamment les valeurs de pourcentage de vide, de sensibilité à l'eau ITSR (méthode B en compression), de résistance à l'orniérage et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent C.C.T.P.

Les études sont réalisées conformément à la norme NF EN 13108-20.

Les niveaux d'épreuve sont définis dans le tableau suivant, d'après la norme NF P98-150-1 :

Niveau d'épreuve de formulation	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Teneur en liant	x	X	x	x	x
Courbe granulométrique	x	X	x	x	x
Tenue à l'eau	—	X	x	x	x
Pourcentage de vide à un nombre de girations	—	X	x	x	x
Résistance à l'orniérage	—	—	x	x	x
Module à 15°C et 10 Hz ou 0,02s	—	—	—	x	x
Résistance en fatigue	—	—	—	—	x

Tableau 5 Niveaux d'épreuves

Dans le cas d'utilisation d'autres essais que ceux cités ci-dessus, mais décrits dans les normes européennes spécifiant les matériaux bitumineux, l'entrepreneur doit apporter la preuve de l'équivalence avec les essais indiqués.

Les niveaux d'épreuve des enrobés demandés au présent marché :

Le niveau 0 est réservé aux enrobés des espaces non circulés et non stationnés par des véhicules motorisés (exemple : trottoirs).

Le niveau 3 est le minimum requis pour les BBSG.

Le niveau 4 est le niveau requis pour les GB, EME et BBME.

Caractéristiques de formulation des BB 0/6 :

Les spécifications de composition granulométrique données ci-dessous pour les BB 0/6 sont fournies à titre indicatif, l'entreprise pourra s'en inspirer pour la formulation remise dans le cadre de son offre.

Par contre le respect des spécifications de performance (module de richesse, teneur à l'eau, pourcentage de vides, résistance à l'orniérage) est obligatoire.

Tableau 6 Tableau des essais

Essais	Spécifications
Teneur en liant	5.2 à 5.5 K>3.5
Courbe granulométrique	0/4 et 4/6 mm ou 0/2 et 2/6 mm Passant à 2 mm 20/25% Teneur en fines 7/8%
Tenue à l'eau (NF EN 12697-12)	ITSR80
Pourcentage de vide à 25 girations (NF EN 12697-31)	12 - 19
Résistance à l'orniérage (NF EN 12697-22+A1)	P 10

Article 3.6 - **GRADINES ET BLOC-MARCHES BETON**

Les gradines et bloc-marches béton seront de teinte gris clair, aspect pierre avec finition gommée. Elles seront certifiées conformes au référentiel QUALIF-IB06 dont les modalités d'essais sont basées sur la norme NF EN 1340

Les gradines et bloc-marches béton doivent être fournis avec une fiche technique indiquant leurs caractéristiques essentielles.

En période de préparation, les matériaux seront présentés au Maître d'œuvre sous forme d'échantillons, tels que décrits ci-dessous.

3.6.1 - **Échantillons de référence**

Pour la fourniture en gradines et bloc-marches béton, les variations de nuance, de couleur, de tonalité, de grain, d'aspect et de qualité seront comprises dans les limites fixées par les échantillons de référence.

L'échantillon indique la tonalité, le grain, la nuance, l'aspect et la couleur moyenne. L'échantillon aura une dimension au minimum de 20 x 30 cm et idéalement 30 x 40 cm. L'échantillon sera identifié de manière indélébile.

Il indique la nature du béton, la provenance, l'appellation et le nom du Fournisseur.

3.6.2 - **Qualité du béton**

La tonalité du béton devra être conforme aux échantillons de référence pour toute la fourniture.

Il ne présentera pas de défaut qui risquerait de modifier ses propriétés physiques et mécaniques.

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'épaufrer ou se gruger trop facilement sur les arrêtes.

3.6.3 - **Caractéristiques physiques et mécaniques**

Ces produits seront conformes aux prescriptions de la norme NF EN 1340, avec les spécifications ci-dessous :

- Résistance à la flexion : classe 3 (marquage U)
- Résistance aux agressions climatiques : classe 2 (marquage B)
- Résistance à l'abrasion : classe 3 (marquage H)

En ce qui concerne les modules pour lesquels l'essai de flexion est impossible à réaliser, des essais de traction par fendage sur éprouvette $\text{Æ } 16 \times 32 \text{ cm}$, prélevés en cours de fabrication ou à défaut par carottage dans les éléments de bordures, pourront être effectués.

Les résistances mesurées devront être au moins égales à celles correspondant à la classe 3.

Une résistance au gel mesurée suivant les prescriptions de la norme NF EN 206-1 supérieure à : 96 cycles de gel – dégel

3.6.1 - Description des produits en béton

Aucune gradine ou bloc-marche ouvragé ne doit contenir de défaut signalé au chapitre ci-dessus.

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

3.6.1 - Récupération de gradines du stock EPA issu des travaux Amédée centre

L'entreprise devra procéder à la récupération des gradines stockées sur un site de l'EPA, conformément aux indications qui lui seront communiquées en phase de préparation de chantier. Ces éléments seront ensuite mis en œuvre dans le cadre des travaux du présent marché.

3.6.2 - Conditionnement

Qualité des emballages

Les palettes et les caisses en bois servant de support d'emballage seront adaptées au produit à transporter.

Elles devront permettre :

La manutention aisée à l'aide d'un engin à fourches, La stabilité de la marchandise pendant le transport.
Gradines et bloc marches

Ils seront disposés horizontalement, sur palettes perdues. Sur une palette, il n'y aura qu'un seul type de bordure $l \times L \times e$.

Chaque palette sera numérotée et étiquetée.

Trois étiquettes au moins seront apposées sur 3 faces différentes de chaque emballage et il sera indiqué le nombre de pièces et le linéaire contenu par l'emballage.

Le calage entre les gradines devra être tel qu'il évite les risques d'épaufrures que pourraient engendrer le transport et les manutentions.

Les palettes seront cerclées au feillard plastique ou sous film protecteur, l'emploi de feillard d'acier non galvanisé est formellement interdit.

Les conditions d'emballage et de chargement devront permettre un déchargement latéral à l'aide d'un élévateur.

Le poids de chaque palette n'excédera pas 2 tonnes.

3.6.3 - Marquage

En application de la réglementation en vigueur, les produits seront marqués conformément à l'annexe 2 de la norme produit NF EN 1340. Les étiquettes seront conformes au modèle joint en annexe.

Le fabricant ou son mandataire présenteront une déclaration de conformité des produits datée et signée qui sera jointe aux documents de livraison. Les copies datées et certifiées conformes aux originaux des rapports d'essais justifiant les valeurs déclarées de la pierre sont réputées jointes avec les échantillons de référence et les fiches techniques. Les documents présentant les dispositions prises par le fabricant pour l'exercice des contrôles en cours de fabrication sont réputés joints à la conclusion de la commande et inclus dans le PAQ du fournisseur ou du producteur

Article 3.7 - PAVES BETON

Les pavés béton seront de teinte pierre et ocre clair avec finition marbrée lisse, sans effet moucheté conformément au carnet de détails. Ils seront certifiés conformes aux normes NF EN 1338 :2003 et NF EN 1339 :2004, **similaire aux travaux réalisés sur Amédée Centre pour une cohérence esthétique.**

Ils doivent être fournis avec une fiche technique indiquant leurs caractéristiques essentielles.

En période de préparation, les matériaux seront présentés au Maître d'œuvre sous forme d'échantillons, tels que décrits ci-dessous pour pratiquer une analyse ou un contrôle préalable, destinés à reconnaître les qualités et les formulations prescrites par le C.C.T.P.

L'entrepreneur devra la réalisation d'une planche d'essais significative conformément au CCTP Généralité.

3.7.1 - Caractéristiques physiques et mécaniques

Ces produits seront conformes aux prescriptions de la norme NF EN 1338 et 1339, avec les spécifications ci-dessous :

- Résistance à la flexion : classe 3 (marquage U) soit 5 MPa
- Résistance aux agressions climatiques : classe 2 (marquage B) soit $\leq 6\%$ en mase
- Résistance à l'abrasion : classe 4 (marquage I) H 23mm soit ≤ 23 mm

En ce qui concerne les modules pour lesquels l'essai de flexion est impossible à réaliser, des essais de traction par fendage sur éprouvette $\text{Æ } 16 \times 32$ cm, prélevés en cours de fabrication ou à défaut par carottage dans les éléments de bordures, pourront être effectués.

Les résistances mesurées devront être au moins égales à celles correspondant à la classe 3.

Destination des pavés	Classe de résistance	Résistance à la flexion (MPa)	Charge de rupture
Piétons et circulation occasionnelle à vitesse réduite	U25	5.0	25
Circulation normale	U30	5.0	30

Tableau 7 Résistance des pavés

Compte tenu du passage même occasionnel de poids-lourds notamment pour l’entretien du revêtement, les pavés permettront le passage de véhicules de charge par roue de 65 kN.

Une résistance au gel mesurée suivant les prescriptions de la norme NF EN 206-1 supérieure à : 96 cycles de gel – dégel.

- **Spécifications**

Tableau 8 Caractéristiques géométriques

Caractéristiques géométriques	Spécifications
Epaisseur de la couche de parement	≥ 4 mm
Tolérance sur longueur et largeur	Pavé ≤ 100 mm : ± 2 mm Pavé > 100 mm : ± 3 mm
Tolérance sur épaisseur	Pavé < 100 mm : ± 3 mm Pavé ≥ 100 mm : ± 4 mm
Différence entre 2 mesurages de l’épaisseur sur un même pavé	≤ 3 mm

3.7.2 - Dates et lieux de réception

La réception des pavés sera effectuée sur la base vie du chantier.

La date de livraison est celle de l'arrivée du camion sur le lieu de livraison.

3.7.3 - Les participants aux opérations de réception

La réception se fera entre :

- L'entrepreneur
- Le maître d'œuvre
- Le maître d'ouvrage

3.7.4 - Examen d'ensemble de la livraison

L'Entrepreneur titulaire du présent marché procédera à un examen visuel d'ensemble de la livraison au cours duquel seront contrôlés au regard des prescriptions du présent C.C.T.P. :

- La liste de colisage et d'évaluation des quantités ;
- La qualité et l'état des emballages et du conditionnement du produit ;
- Le respect du descriptif du produit ;
- L'état de surface ;
- Le traitement des faces vues ;
- La qualité des arêtes ;
- La rectitude des produits droits ;
- L'existence de défauts tels épaufrure, crapaud...

3.7.5 - Conditions d'acceptation d'une livraison après contrôle

3.7.5.1 - Remarque préliminaire

Les conditions d'acceptation d'une livraison sont inhérentes aux contrôles exercés :

Par le maître d'ouvrage lors de la réception simple

Par un intervenant agréé conjointement par la Maîtrise d'Ouvrage et l'Entrepreneur lors de la réception complète

Les conditions d'acceptation découlent des résultats obtenus lors des contrôles dans les cas des réceptions "simple" ou complète à propos de :

- L'aspect par comparaison aux échantillons contractuels ;
- La couleur par comparaison aux échantillons contractuels ;
- Le grain par comparaison aux échantillons contractuels ;
- La qualité d'exécution des produits par comparaison aux échantillons contractuels ;
- Les caractéristiques géométriques et dimensionnelles ;
- L'évaluation des quantités livrées ;
- Porosité ouverte et vitesse de propagation du son ;

- Résistance à la flexion sous charge centrée ;
- Masse volumique apparente ;
- Résistance à l'abrasion ;

3.7.5.2 - Contrôle d'aspect

La conformité de la livraison portera également sur le contrôle d'aspect.

Ce contrôle d'aspect portera sur :

- La conformité de la livraison avec les échantillons contractuels
- La qualité de l'exécution des produits, notamment sur les finitions
- Les caractéristiques géométriques et dimensionnelles

La réception sera réalisée de manière contradictoire entre le maître d'ouvrage et ses représentants et le fournisseur.

Dans le cas où l'examen visuel conduit à écarter moins de 10 pavés, dalles, parquets ou bordures, sur 100 prélèvements, l'homogénéité de couleur, d'aspect, et de grain est réputée acquise pour la livraison considérée.

Dans le cas où l'examen visuel conduit à écarter plus de 10 pavés, dalles, parquets ou bordures, sur 100 prélèvements, un nouveau prélèvement de 100 pièces est effectué de façon aléatoire.

Sur ce second prélèvement, si l'examen visuel conduit à écarter moins de 10 pavés, dalles, parquets ou bordures, sur 100 prélèvements, l'homogénéité de couleur, d'aspect, et de grain est réputée acquise pour la livraison considérée.

Sur ce second prélèvement, si l'examen visuel conduit à écarter plus de 10 pavés, dalles, parquets ou bordures, sur 100 prélèvements, l'homogénéité de couleur, d'aspect, et de grain est réputée mauvaise et la totalité de la livraison est refusée.

Aucun pavé ouvragé ne doit contenir de défaut signalé au chapitre ci-dessus.

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

3.7.6 - Mortiers traditionnels pour lit de pose et jointoiement

Les granulats devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 13139 et être classés conformément à l'article 10 de la norme NF P18-545.

Liant hydraulique défini à l'article « Liant hydrauliques pour mortier de pavage et dallage »

Les mortiers traditionnels pour lit de pose auront une granularité < 8 mm et < 4 mm pour jointoiement. Le dosage en ciment sera compris entre 300 et 350 kg par m^3 de sable sec.

Le mélange sera réalisé par malaxage mécanique.

3.7.7 - Mortiers spéciaux pour lit de pose et jointoiement

Les granulats devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 12620 et être classés conformément à l'article 10 de la norme NF P18-545.

Liant hydraulique défini à l'article « Liant hydrauliques pour mortier de pavage et dallage » Les mortiers spéciaux auront une granularité < 8 mm.

Les mortiers spéciaux pour lit de pose seront conformes au § 8.3.2 de la norme NF P98-335. Les mortiers spéciaux pour jointoiement seront conformes au § 9.5.2 de la norme NF P98-335. Le mélange sera réalisé par malaxage mécanique.

Article 3.8 - ASSAINISSEMENT

3.8.1 - Matériaux et produits autres que les produits préfabriqués

- Granulats pour bétons et mortier
 - Matériaux pour lit de pose et enrobage des tuyaux
 - Matériaux pour remblaiement des tranchées
 - Matériaux pour réfection des chaussées et trottoirs
- } carrières agréées par l'Administration

Le lit de pose sera constitué de matériau contenant moins de 5% de particules fines (particules < 0,1 mm) et ne contenant pas de particules de diamètre supérieur à 30mm.

Dans les zones où les sols sont saturés par la circulation des eaux, on prévoira la mise en place d'un matelas granulaire d'au moins 20 cm d'épaisseur en GNT 0/20 avant de mettre en œuvre le lit de pose de la canalisation. Ce renforcement sous le lit de pose des canalisations d'assainissement est réputé inclus dans le prix de pose des canalisations.

Le remblaiement de la tranchée en partie inférieure (PIR) et supérieure (PSR) pourra être réalisé avec un matériau d'apport de type 0/31,5 mm de granulométrie continue et étalée comportant moins de 5 % de fines et soigneusement compacté par couches de 30 cm permettant d'atteindre une qualité q4 pour la PIR et q3 pour la PSR. Les matériaux du site pourront être réutilisés en PIR conformément au rapport de GEOTEC.

L'utilisation de matériau D1 est interdite en partie supérieure des tranchées : des matériaux d'apports seront acceptés sur présentation des fiches d'agrément selon CCTP Généralités.

Les matériaux seront conformes aux normes AFNOR homologuées en vigueur.

3.8.2 - Ciments

Les ciments proviendront d'usines agréées par l'Administration et répondront aux normes AFNOR homologuées en vigueur.

3.8.3 - Tuyaux

Les tuyaux et pièces de raccord proviendront d'usines agréées par la Commission Ministérielle et répondront aux normes NF EN 476 (Mars 2011).

- **Eaux Usées**

En PVC, classe de rigidité 8 KN/m² à joints caoutchouc conforme aux normes XP CEN/TS 1401-2 (Février 2013) et NF EN 1401-1 (Avril 2009). Les tuyaux seront à manchons à butée caoutchouc et

joints anneaux de caoutchouc conforme à la norme NF EN 681-1/A3 (Décembre 2005). Les pièces de raccord éventuellement nécessaires sur les branchements seront des mêmes séries et joints.

- **Eaux Pluviales** (diamètre inférieur ou égal à 500 mm)

En PVC CR8 conforme à la norme NF P16-341 (Novembre 1990), accepté. Les tuyaux seront à joints caoutchouc incorporés, ou en béton armé ou non, centrifugé ou vibré, conforme à la norme NF P16-341 (Novembre 1990), Les tuyaux seront à joints caoutchouc incorporés. La nature du ciment employée pour la fabrication de ces tuyaux sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

- **Eaux Pluviales** (diamètre supérieur à 500 mm)

En béton armé ou non, centrifugé ou vibré, conforme à la norme NF P16-341 (Novembre 1990), Les tuyaux seront à joints caoutchouc incorporés. La nature du ciment employée pour la fabrication de ces tuyaux sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

- Les tuyaux circulaires et pièces de raccord pour les ouvrages à écoulement forcé seront :
 - en PEHD PN10 assemblés par brides (ou d'un type à soumettre au Maître d'Œuvre, répondant à la pression d'épreuve, à la nature des terrains traversés, etc.).

NOTA L'Entrepreneur aura la charge de vérifier la convenance des séries aux conditions d'utilisation, d'informer le Maître d'Œuvre des anomalies qu'il relèverait et des modifications qu'il jugerait convenable d'y apporter.

3.8.4 - Revêtement et protection des tuyaux et ouvrages annexes

Compte tenu de la nature du milieu extérieur, l'Entrepreneur indiquera, en les justifiant, les revêtements protecteurs qu'il estime nécessaires sur les ouvrages. Ces revêtements sont implicitement compris dans le prix de ces ouvrages.

3.8.4.1 - OUVRAGES ANNEXES ET PARTICULIERS

Les ouvrages annexes préfabriqués seront conformes aux normes en vigueur, à savoir :

- NF EN 1917 (Décembre 2003) : « Regards de visite et boîtes de branchement en béton non armé, béton fibré acier et béton armé »,
- NF P16-346-2 (Décembre 2003) : « Regards de visite et boîtes de branchement ou d'inspection en béton non armé, béton fibré acier et béton armé - Partie 2 : Complément à NF EN 1917 (P16-346-1) »,

3.8.5 - Dispositifs de fermeture des ouvrages annexes - équipements

Les organes de fermeture métalliques seront normalisés et de classe de résistance mécanique adaptée au trafic supporté, et dans tous les cas conformes aux prescriptions du propriétaire de l'ouvrage ou de son gestionnaire.

Les dispositifs de couronnement ou de fermeture (cadres, grilles, tampons) doivent être classifiés suivant des classes qui dépendent du type d'utilisation du lieu d'installation selon la norme NF EN 124-1 (Octobre 2015). Les divers lieux d'installation ont été divisés en groupes numérotés de 1 à 6, ci-dessous énumérés. Une indication quant à la classe minimale des dispositifs de fermeture ou de couronnement qu'il est recommandé d'utiliser est donnée entre parenthèses pour chaque groupe. Le choix de la classe appropriée et du matériau est de responsabilité du prescripteur. Il convient de sélectionner la classe supérieure là où existe un doute sur la classe à utiliser.

- Groupe 2 (Classe B125 minimum) : zones piétonnes et zones comparables, aires de stationnement et parkings à étages pour voitures.
- Groupe 3 (Classe C250 minimum) : pour les dispositifs de couronnement installés dans la zone de caniveau ou bordures longeant les voies de circulation et les trottoirs qui, mesurée à partir de la bordure, s'étend au maximum à 0.5m côté voie de circulation, et au maximum à 0.2m côté zone piétonne.
- Groupe 4 (Classe D400 minimum) : voies de circulation des routes (y compris les rues piétonnes), accotements stabilisés et aires de stationnement pour tous types de véhicules routiers.

Tableau 9 Dispositif de fermeture

Désignation des ouvrages	Types	Résistance mécanique
Regard de visite	en fonte ductile	400 kN
Regard de visite avec trappe étanche	en fonte ductile à cadre rond Ø 0,85 m ou à cadre carré	400 kN
Grille de captage	En fonte ductile à cadre fonte carrée ou rectangulaire	400 kN ou 250 kN (zones non circulées)
Boîte de branchement sous chaussée ou sous trottoir (circulation de chantier)	Ø 600 mm idem regard de visite en fonte	400 kN ou 250 kN (zones non circulées)

Le poids total cumulé cadre + tampon sera au maximum de 88 kg.

A la demande du Maître d'Œuvre et sans plus-value, l'Entreprise fournira au besoin des tampons de type articulé pour regards de visite et boîte de branchement.

Article 3.9 - RESEAUX DIVERS

3.9.1 - Réseaux d'eau potable, de défense incendie et d'arrosage

3.9.1.1 - CONFORMITE AUX NORMES

Les matériaux devront être conformes aux normes européennes, sinon aux normes françaises NF. Il est fait application du décret 84.74 du 26 janvier 1984, modifié par décret 90.653 du 18 juillet 1990, et de la circulaire du premier Ministre du 13 février 1991 : selon les prescriptions de l'AFNOR, et selon les textes cités ci-avant, **il sera fait obligatoirement référence aux normes françaises NF, pour les matériaux en bénéficiant, ou aux autres normes reconnues équivalentes.**

Cependant, il appartient au candidat de justifier l'équivalence de normes par un document attestant une reconnaissance entre les instituts nationaux de normalisations ou entre les autorités administratives compétentes et relatif à l'équivalence entre les spécifications étrangères invoquées et les normes françaises citées ci-après.

De plus, pour tous les matériaux en contact avec l'eau, les fournisseurs doivent remettre une certification alimentaire délivrée par un laboratoire agréé par le Ministère de la Santé : revêtements intérieurs, (ciments, époxy...) joints caoutchouc, pâtes lubrifiantes et divers produits utilisés. Les certificats devront être joints à l'offre. (Test de criblage et cytotoxicité selon circulaire DGS/VS4 n° 99-217 du 12 avril 1999, Ministère de la Santé).

Les accessoires en contact avec l'eau potable, tels que robinets, pompes, jauges, disconnecteurs, supprimeurs, compteurs volumétriques, capteurs... seront conformes à la circulaire DGS/VS4 N° 99/305 du 26 mai 1999, Ministère de la Santé.

Tous les matériaux proposés seront conformes à l'arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux utilisés dans les installations d'eau potable. Les justificatifs, établis par un organisme tiers habilité, sont à produire au sous dossier fournisseur.

3.9.1.2 - QUALITE DES MATERIAUX ENTRANT DANS LA CONSTRUCTION DES OUVRAGES ANNEXES

Articles 7 et 52 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

- le ciment pour mortier et bétons, norme NF EN 197-1 (Avril 2012),
- le gravier pour bétons NF EN 12620 (Juin 2011),
- la composition et le dosage du béton NF EN 206 (Novembre 2014).

3.9.1.3 - SPECIFICATIONS DES TUYAUX ET APPAREILS POUR L'AEP ET LA DI

Articles 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 41, 45, 50, 61 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71).

Pour tous matériaux, les documents suivants devront être joints à la proposition de l'Entreprise (dans son mémoire technique) :

- Certificat de conformité à la marque NF ou équivalente pour les produits qui en relèvent,
- Avis technique ou agrément technique européen le cas échéant,
- Attestation de performance des assemblages (cf. article 9 du fascicule 71),
- Attestation de résistance à la corrosivité des sols traversés ; dispositions envisagées (article 8 § 5 du fascicule 71),
- Attestation(s) de conformité sanitaire visée à l'arrêté du 29 mai 1997 (article 8 § 6 du fascicule 71).

Les tuyaux, raccords, accessoires, pièces spéciales et appareils doivent résister à une dépression statique de 50 kPa en dessous de la pression atmosphérique.

Les raccords, accessoires, pièces spéciales et appareils sont ISO PN 16 minimum, et ce quel que soit le DN du tuyau.

Marquage des tuyaux

Les tuyaux devront tous obligatoirement porter un marquage indélébile donnant l'indicatif :

- Du fabricant, (identification de l'usine productrice),
- De la classe ou série de résistance, du diamètre,
- De la marque précisant la qualité des matériaux et la catégorie de pression,
- De la date de fabrication.

Par ailleurs, il sera tenu compte du diamètre intérieur réel pour le choix du matériau, paramètre annexe influant sur la perte de charge en réseau.

L'intérieur des conduites sera examiné et débarrassé des corps étrangers.

Les bouchons de protection en plastique d'extrémité des canalisations, les cerces aciers, les boiseries de maintien des fagots, les palettes de stockage, les cartons de livraison, ainsi que les plastiques de protection des pièces spéciales seront stockés sur des sites spécifiés au Maître d'Œuvre et évacués en décharges agréées. On ne devra en aucun cas retrouver ces matériaux dans le remblaiement des tranchées.

3.9.1.4 - TUYAUX EN FONTE

Ces conduites respecteront en particulier les spécifications de la norme NF EN 545 (Décembre 2010). Les tuyaux « fonte » seront en fonte ductile à joints automatiques.

Les tuyaux seront protégés extérieurement, conformément à la norme NF EN 545 (Décembre 2010) et aux précisions apportées par l'annexe D de ladite norme (voir résumé annexe D page suivante).

Les tuyaux sont de la classe 30 minimum.

Les raccords et accessoires auront une protection intérieure et extérieure au moins équivalente à celle des tuyaux.

Les tés, coudes et réductions devront être en Fonte ductile, à emboîtement, à joints automatiques.

Revêtement intérieur

Les tuyaux seront en fonte ductile à joints automatiques revêtus intérieurement de mortier de ciment centrifugé ou d'un revêtement polyuréthane.

Ces revêtements devront bénéficier d'une attestation de conformité sanitaire valide.

Revêtement extérieur

Les tuyaux seront protégés extérieurement conformément à la norme NF EN 545 (Décembre 2010) et aux précisions apportées par l'annexe D de la dite norme.

Nota : Au-dessous de 500 Ω /cm au-dessus de la nappe phréatique marine (ou sol tourbeux acides ou sols pollués), il sera automatiquement posé de la FONTE revêtu polyéthylène extrudé conforme à la norme NF EN 14628 (Janvier 2006) ou polyuréthane conforme à la norme NF EN ISO 15189 (Décembre 2012) (§ 2.4 de l'annexe D).

Dans tous les cas, l'entreprise devra proposer les tuyaux et raccords compatibles avec au minimum les domaines 2 et 3.

3.9.1.5 - PERÇAGE DES BRIDES

Article 9 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71) Le gabarit de perçage des brides est exécuté ISO PN 16 ou supérieur.

3.9.1.6 - SPECIFICATIONS DES APPAREILS DE ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

Articles 21, 22 et 23 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Tous les appareils de robinetterie et accessoires (raccords, pièces spéciales et appareils) devront être obligatoirement munis de boulonnerie inox et seront ISO PN 16 minimum, et ce quel que soit le PN du tuyau.

3.9.1.7 - LES ROBINETS-VANNES

Les robinets-vannes ont les caractéristiques ci-après :

Sur canalisation fonte

- Robinet à opercule surmonté d'élastomère conforme aux normes NF EN 1074 (Octobre 2000).

L'ensemble des caractéristiques des matériaux sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

L'ensemble des robinets-vannes qu'ils soient mis en œuvre en chambre ou posés sous terre devront répondre à un usage enterré ou en chambre immergeable, que ce soit pour le corps de vanne ou les mécanismes de manœuvre (IP 68).

Les robinets-vannes enterrés seront commandés par clé à béquille par l'intermédiaire d'une tige de manœuvre montée sur bouche à clé.

Les robinets-vannes disposés en regard devront être munis d'un guide pour pouvoir être manœuvrés de l'extérieur du regard.

Le sens de fermeture sera à caler en concertation avec le Maître de l'Ouvrage au niveau des dossiers d'exécution.

3.9.1.8 - BOUCHES A CLE

Les bouches à clés seront de type réhaussable avec bouche conique. Elles auront un poids minimum de 13 kg ou, le cas échéant, une résistance à la compression supérieure à 400 KN.

Les bouches à clé à talons ne sont pas autorisées.

Les bouches à clés seront laissées à l'appréciation du Maître d'Œuvre. Elles seront automatiquement protégées par une couronne béton adaptée, sous accotement.

3.9.1.9 - COLLIERS DE PRISE EN CHARGE

TUYAUX EN FONTE

Les colliers de prise en charge pour tuyaux fonte et PVC seront en fonte ductile. Le collier sera constitué de deux demis-colliers et revêtu d'une protection époxy ou anticorrosion et permettra le blocage du robinet à l'aide d'une vis en acier inoxydable A2. La boulonnerie sera en inox avec enrobage total des boulons par du mastic spécifique.

Le bossage du collier de prise devant recevoir le robinet sera taraudé ou pas métrique de :

- 40 pas de 3 mm pour prise de 20
- 55 pas de 3 mm pour prise de 40 et 25.

L'entrepreneur fournira également le joint d'étanchéité en caoutchouc, de qualité alimentaire, intégré et centré dans le bossage.

3.9.1.10 - POTEAUX INCENDIE

Articles 25 et 27 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Ces appareils sont incongelables avec vidange automatique de la colonne montante, de type renversable ou non, à prises apparentes ou sous coffre. Ils seront de diamètre 150 mm conformes aux normes NF EN 14384 (Février 2006 et complément national d'avril 2007).

En aucun cas, le poteau incendie ne pourra être posé directement sur la conduite sans robinet- vanne. Une distance minimale de 1 mètre devra être respectée entre le poteau incendie et le robinet- vanne pour permettre la manœuvre.

3.9.2 - Réseau d'éclairage

L'entrepreneur se réfèrera au CCTP lot 1 partie 2 concernant les travaux d'éclairage.

3.9.2.1 - CABLES D'ALIMENTATION

Les câbles d'éclairage public seront de type 4x10mm² ou autre dimension (et non en 5G) avec une mise à la terre des équipements assurée par un câble cuivre nu de dimension 25mm², déroulé en fond de fouille à proximité du fourreau éclairage public et remontant en dérivation (réalisée par sertissage) dans les coffrets ou candélabres.

En revanche, le câblage entre protections électriques du luminaire et le luminaire seront de type 5G (phase, neutre, terre, et 2 câbles en attente pour éventuelle future télégestion).

Réseaux souterrains

- **Alimentation 230 V des appareils**

Les câbles seront de type U 1000 RO 2V posés sous fourreau TPC en fouilles, et constitués :

- D'un conducteur vert et jaune d'équipotentialité relié aux masses métalliques,
- D'un conducteur bleu de neutre,
- D'un ou plusieurs conducteurs de phase, de couleurs différentes.

Le conducteur vert et jaune est systématiquement distribué, même en cas de matériel classe II ou il est laissé en attente.

La section des conducteurs est calculée et vérifiée par l'entrepreneur pour une chute de tension maxi de 3 % en extrémité de ligne et une réserve de capacité d'au moins 20 %.

Les câbles utilisés en équipement des lampadaires sont du même type. Le conducteur de terre est relié sur la borne de terre située à l'intérieur du fût du lampadaire ou de la structure.

Toutes les extrémités de câbles sont protégées par des embouts thermorétractables.

Câbles aériens pour l'éclairage provisoire

La torsade de réseau à neutre porteur isolée sera conforme à la norme NFC 33 209 destinée à l'éclairage public.

En aucun cas, le rayon de courbure des câbles ne devra être inférieur à celui indiqué par le fabricant de câbles, même temporairement.

La pose de câbles devra être effectuée avec le plus grand soin pour éviter tout étirage et claquage des isolants.

Les remontées aéro-souterraines de câbles sur façades nécessiteront une protection mécanique des câbles, IP3X, de -0.50 m à +2.00 m, et utiliseront des goulottes de protection type Alu GPC45. Celles-ci seront peintes ou teintées de la couleur de la façade.

Les découpes des protections mécaniques devront être soignées et ébavurées. En aucun cas les câbles ne seront fixés sur une étanchéité ou branches d'arbres.

Circuit de terre

Un réseau d'équipotentialité sera créé pour assurer la mise à la terre :

- Des mâts, et autres matériels,
- Des éventuels matériels de classe I, classe II
- Des armoires de commande.

Ce réseau mis en œuvre est constitué d'une câblette cuivre nu posée sur toute la longueur de la tranchée en fond de fouille, dérivée avec cosse indémontable et raccordée à chaque candélabre alimenté en souterrain par une cosse inoxydable à la borne de terre des mâts.

La distribution est assurée par le conducteur vert et jaune des câbles, jusqu'aux mâts et/ou projecteurs où il est rattaché aux cosses de raccordement prévues à cet effet.

La valeur résultant de la prise de terre doit rester dans les limites fixées par la norme NF C17-200 (Septembre 2016).

Remarques sur l'application des interprétations de la mesure C 17 200

Les conditions de protection contre les contacts indirects ayant été durcies par les interprétations de la norme NF C17-200 (Septembre 2016), les règles suivantes sont applicables.

- Tout le matériel mis en œuvre doit être préférentiellement de classe II.
- Les installations doivent satisfaire en totalité aux règles de double isolation et notamment par protection sous fourreaux des câbles :
 - En remontée du sol jusqu'aux boîtiers pied de mât,
 - Dans les coudes ou crosses des candélabres.
- Les parties métalliques des lampadaires et armoires sont reliées au circuit d'équipotentialité.
- La protection des circuits est assurée :
 - Par des disjoncteurs différentiels, série 500 mA sélectifs, calibrés pour la protection contre les courts circuits des câbles d'alimentation (1 disjoncteur par départ),
 - Par des disjoncteurs bipolaires en pied de mât, calibrés au plus juste, selon les puissances des lampes (4A, à faire valider avant les travaux par les services gestionnaires et exploitant).

3.9.3 - Génie civil des réseaux divers

3.9.3.1 - MATERIELS D'ELECTRIFICATION BASSE TENSION

Les câbles, grillage avertisseur nécessaires à l'enfouissement du réseau d'électrification basse tension seront conformes aux spécifications techniques du concessionnaire.

3.9.3.2 - MATERIELS POUR RESEAU TELEPHONIQUE ET FIBRE OPTIQUE

Les tubes, grillage avertisseur, organes de fermeture des chambres de tirage et regards d'ascension etc. nécessaires à l'enfouissement du réseau téléphonique proviendront de fournisseurs agréés par ORANGE et seront conformes à l'exploitant de la fibre optique pour ce réseau.

3.9.3.3 - FOURREAUX

D'une manière générale, les fourreaux seront soit en PVC, soit en TPC et permettront de supporter les charges roulantes à une profondeur extrados de 0,60 ml.

Fourreaux PVC pour la fibre optique

Les tubes seront en barres de 6 m pré-manchonnées, qui seront assemblées par collage :

- Gaine NFT 54 018 d'avril 2008
- Gaine conforme à la spécification L 1552 du CNET,
- Matière : PVC de couleur grise, PVC rigide à tenue élevée au choc, conforme à la norme DIN 80 61. et très résistants aux fissurations, à la rupture au gel, résistant à tous les

produits chimiques présents en sous-sols,

Chaque tube comporte un marquage spécifique constitué par :

- La marque ou un sigle permettant d'identifier le fabricant,
- Le symbole de la matière (PVC) et le numéro de la classe du tube ainsi que sa catégorie,
- Les dimensions nominales du tube – diamètre – épaisseur,
- L'indication du mois et de l'année de

fabrication.

Bouchons d'obturation des tubes PVC :

Les bouchons d'obturation des tubes PVC devront être de type conique en matière plastique, le bouchon devra permettre d'y accrocher l'aiguille installée dans le tube.

Fourreaux TPC

Ils seront en polyéthylène ou en TPC et ils devront être conformes à la norme NF EN 61 38624. Les couleurs seront spécifiques selon les réseaux :

- Pour l'arrosage : Bleu,
- Pour l'adduction en électricité et éclairage : Rouge.

3.9.3.4 - LES CHAMBRES DE TIRAGE

Ces chambres sont de types préfabriqués de type L0T à L6T ou K1C à K3C conformes aux normes NF EN ISO 9001 et NFP 98 0501 et NFP 98 0502.

3.9.3.5 - TAMPONS ET CADRES

Les tampons seront en fonte GS (graphite sphéroïdal)

Les cadres seront en acier galvanisé mécano-soudé (cornières 60 x 60 x 6 ou 60 x 40 x 5). La classe de résistance des tampons sera :

- B 125 pour les tampons implantés dans les espaces verts,
- C 250 pour les espaces piétons et trottoirs,
- D 400 sous voirie.

3.9.3.6 - TAMPON DE FERMETURE SPECIFIQUE POUR LA FIBRE OPTIQUE « INOLIA »

Ils seront en fonte GS 500-7 (selon ISO 1083) de classe 250 kN sous trottoirs et espaces piétons, et de classe 400 kN pour les chambres installées sous chaussées.

Les tampons fonte devront être équipés d'un dispositif de fermeture verrouillable par dispositif mécanique quart de tour avec une clé de type OTC.

Les tampons ne seront pas verrouillables mais **identifiés au logo « INOLIA »**.

Les tampons devront être identifiés par un logo au nom d'INOLIA, nom donné par Bordeaux Métropole au réseau métropolitain très haut débit.

3.9.3.7 - NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX DE REMBLAIEMENT DES TRANCHEES

- Lit de pose : constitué de matériau contenant moins de 5% de particules fines (particules < 0,1 mm) et ne contenant pas de particules de diamètre supérieur à 30 mm.
- Assise : sable 0/4 ou 0/10 ou graviers dont la granulométrie se situe dans la plage 5/10^{ème},
- Remblai de protection : «GNT» catégorie D III c,
- Matériau de remblai recyclé (matériau recyclé en provenance des tranchées exécutées et traitées sur site ou matériaux issus d'une centrale de concassage ou de carrière),
- Béton de tranchée,
- Cas particulier de pose en terrain humides et/ou dans la nappe, soumis à l'avis du Maître d'Œuvre : Mise en œuvre d'un lit de pose + enrobage en gravier 6/10 ou 10/14 enveloppé dans un géotextile.

3.9.3.8 - GRILLAGE AVERTISSEUR POUR CANALISATIONS ET BRANCHEMENTS

L'ensemble des canalisations et branchements sera matérialisé par un grillage avertisseur de couleur bleu pour l'AEP, jaune pour le GAZ, rouge pour l'Eclairage et l'électricité, etc. voir norme... muni d'un fil métallique de détection, raccordé sur les bouches à clés afin d'assurer une continuité électrique facilitant la détection.

Ce grillage sera positionné à 0,30 m au-dessus la génératrice supérieure de la canalisation.

Article 3.10 - **MOBILIER URBAIN**

3.10.1 - **Consistance des travaux**

Les travaux comprennent :

- Les plans de fabrication avec tous détails nécessaires à l'exécution des ouvrages ainsi que les notes de calcul ayant servi à leur établissement.
- La fourniture des matériaux nécessaires à leur exécution,
- Les implantations sur site validée en présence du maître d'ouvrage,
- Les travaux de terrassements préparatoires y compris les éventuelles découpes du revêtement existant et les carottages éventuels,
- Les traitements et protection des matériaux imposés par les DTU ou le présent CCTP,
- Toutes les sujétions de réalisation des massifs / plots / socles de fondation avec note de calcul et de dimensionnement,
- La pose des divers ouvrages, leur calage d'aplomb et de niveau,
- Les trous, percements et scellements nécessaires aux fixations,
- La fabrication et les peintures en atelier, le transport à pied d'œuvre, la fourniture, le stockage des ouvrages,
- Les scellements, rebouchages, raccordements, calfeutrements nécessaires à une parfaite exécution par rapport aux revêtements existants,
- La protection de tous les ouvrages jusqu'à la réception,
- Le nettoyage de tous ses ouvrages en fin de chantier.

Les échantillons de chaque mobilier devront être présentés à la MOE au démarrage des travaux pour validation des formes, teintes et autres détails de finition.

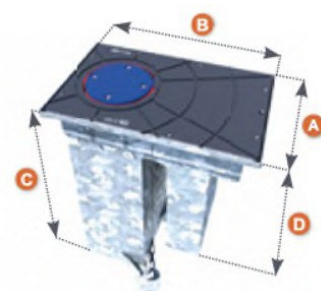
3.10.2 - Bornes escamotables + totem

Un premier dispositif de contrôle d'accès sera installé à l'entrée de la rue de la Compagnie du Midi, puis un second à la sortie de la Promenade des Cheminots.

Chaque dispositif sera composé de deux bornes escamotables avec totem d'entrée ou de sortie suivant la localisation. Le dispositif à l'entrée sera complété d'un feu bicolore.

Caractéristiques des bornes :

- 600 mm de hauteur hors sol pour un diamètre de 219 mm
- Encombrement enterré 421 x 663 x 850mm
- Motorisation électrique Brushless – Alimentation 230V ou 24V, déportée et protégée hors de la zone de choc
- Capacité d'absorption de chocs de 121kJ
- IP67
- Transmission par chaînes à rouleaux
- Sécurité positive : Borne ouverte sur coupure de courant
- 3 à 6 mouvements par minutes 24h/24, vitesse réglable dans les 2 sens (< 3 sec)
- Couple réglable de 0 à 200kg en dynamique et statique
- Galvanisation à chaud de l'acier
- Peinture thermolaquage acier RAL au choix
- Sécurité pompiers



• Dimensions

Hauteur hors sol	600 mm
(A) Largeur	421 mm
(B) Longueur	663 mm
(C) Profondeur Partie Borne	850 mm
(D) Profondeur Partie Motorisation	624 mm

Dimensions du caisson

En outre, ce dispositif devra répondre au descriptif des matériels du contrôle d'accès de la Ville de Bordeaux.

3.10.3 - Mobilier divers

L'entrepreneur se référera au carnet de détail de l'architecte dans le cadre de la définition du mobilier à fournir ainsi qu'au BPU du présent DCE pour la description.

Leur mise en œuvre sera conforme aux prescriptions de pose du fabricant et s'effectuera dans le respect du présent CCTP.

Le projet prévoit, en outre, la fourniture et pose du mobilier ci-dessous :

- Appui vélos
- Corbeille
- Garde-corps simple
- Main courante
- Volige métal

L'entrepreneur se référera au carnet de détail paysage et mobilier.

CHAPITRE 4 - MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Article 4.1 - DEPOSES ET DEMOLITIONS

4.1.1 - Généralités

Les travaux de terrassement et de démolition seront conduits en respectant les règles indiquées aux articles ci-dessous et devront satisfaire aux exigences du fascicule n°2 du CCTG.

Les déposes et démolitions concernent toute la surface du projet.

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

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

Dans le cas de réemploi de matériaux inertes concassés, en remblaiement sur un terrain privé, l'Entreprise devra fournir avant toute évacuation, l'autorisation du propriétaire du terrain, ainsi que celui de la commune traversée et concernée.

Dans le DOE, les justificatifs seront accompagnés d'un bordereau récapitulatif par filière et/ou catégorie de déchets. Concernant les produits amiantifères, les déchets non dangereux et dangereux, un bordereau de suivi de déchets spécifiques à ce type de déchets sera établi et remis au Maître d'Œuvre en fin d'évacuation.

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

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

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

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

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

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

Lors des travaux de terrassement, l'Entrepreneur doit notamment surveiller la stabilité des constructions et immeubles voisins et prendre, sous sa responsabilité, toutes mesures de nature à prévenir les incidents. Il s'engage à garantir le Maître d'Ouvrage contre tous les tiers en raison de l'exécution de ces travaux.

A cet égard, le Maître d'Œuvre attire, tout particulièrement, l'attention de l'Entrepreneur sur le fait qu'il garde l'entière responsabilité de tous désordres ou dommages susceptibles d'être occasionnés aux tiers et immeubles voisins par tous les travaux faisant l'objet du présent marché.

Pendant toute la durée des travaux, les réseaux concessionnaires devront être maintenus en service.

L'Entrepreneur ayant connaissance de ces dispositions du projet est réputé les avoir acceptées sans réserve et faire son affaire de leur exécution correcte. Sa responsabilité demeure donc pleine et entière en ce qui concerne la sécurité du chantier et la protection des ouvrages existants.

4.1.2 - Arrachage et récupération des pavés existants

Les sondages sur les chaussées existantes réalisés par le maître d'ouvrage ont permis de mettre en évidence la présence de pavés sous le Cours Clémenceau et la place Tourny.

De par leur ponctualité, les sondages qui ont été réalisés ne permettent pas de connaître l'état réel des pavés et la proportion des pavés sains et des pavés disloqués.

Le présent marché inclut donc la prestation d'arrachage des pavés.

Les pavés récupérables devront donc être récupérés, décrottés, mis en palettes et transportés au dépôt de Bordeaux Métropole situé dans un rayon de moins de 30km du chantier.

La dépose et l'évacuation des lits de sable et les fondations de la structure pavée ainsi que des pavés non récupérables sont comprises dans le prix de l'entreprise.

Ces conditions s'appliquent également aux pavés de surface ou cales céramiques qui seraient situées sur le chantier.

4.1.3 - Démolition de chaussée

Le présent marché comprend la démolition de la totalité de la structure et des revêtements de voirie et de trottoir existante.

Les produits de ces démolitions seront évacués à la charge de l'entrepreneur en décharge agréée ou en centre de valorisation.

4.1.4 - Bordures de trottoirs

Les bordures de trottoirs existantes déposées seront, soit évacuées, soit stockées sur le chantier pour réemploi en bordures provisoires, soit transportées au dépôt du Maître d'Ouvrage. Les fondations de la bordure seront retirées et transportées en centre de recyclage en même temps que les produits de terrassement.

Par ailleurs, l'attention de l'Entrepreneur est particulièrement attirée sur les précautions à prendre lors de la dépose des bordures afin de ne pas endommager les réseaux et ouvrages souterrains.

4.1.5 - Démolition de maçonnerie

Des maçonneries, chambres ou fondations en béton armé ou non armé feront l'objet de démolition.

Les démolitions des maçonneries intégreront la démolition complète des fondations quelques soient leurs profondeurs.

Article 4.2 - TERRASSEMENT GENERAUX

4.2.1 - Travaux préalables aux terrassements

4.2.1.1 - PREPARATION DE TERRAIN AVANT REMBLAIS

Préalablement aux travaux de remblais, il sera procédé au nettoyage du terrain sur l'emprise définie sur les plans du Dossier de Consultation. Ce nettoyage comprendra, l'arrachage des clôtures, haies, broussailles, l'arrachage des arbres ou arbustes situés sur l'emprise des ouvrages à réaliser.

Les résidus provenant de ces travaux seront évacués aux décharges. Les gravois et matériaux de toute nature (débris de démolitions, objets divers) seront également chargés et évacués aux décharges.

Les bois d'œuvre ou de chauffage provenant de l'arrachage des arbres seront évacués du chantier.

Il est précisé que seul les arbres et arbustes, situés sur l'emprise des ouvrages à construire (voies, réseaux, bassins ou bâtiments) seront arrachés ; les autres seront conservés et protégés.

Aucun nettoyage du terrain ne sera entrepris avant une reconnaissance sur place du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre qui détermineront, en présence de l'Entrepreneur, de l'importance des abattages d'arbres à réaliser et désigneront les arbres à conserver.

4.2.1.2 - PROTECTION DES ARBRES EXISTANTS

En cas de fouilles à proximité des arbres existants, l'Entrepreneur prendra soin de ne couper aucunes racines, il en réfèrera éventuellement au Maître d'Œuvre et au Paysagiste qui sera seul habilité à prendre les dispositions nécessaires.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions qui s'imposent pour maintenir les arbres en parfait état et les protéger sur toute la durée du chantier, par mise en place de planches en bois sur une hauteur de 2m, à 1m autour des troncs.

4.2.2 - Mouvement des terres

Les quantités sont métrées selon les principes définis dans le présent CCTP et les pièces graphiques du Dossier de marché (démolition et décapage préalable, arase de terrassement sous le niveau des couches de formes, etc.). Toute sujétion de réalisations de méthodologie différente de l'entreprise devra être comprise dans les prix, et les volumes de terrassement seront reprécisés dans les EXE de l'entreprise pour permettre au Maître d'œuvre et à l'AMO SSP de valider la méthodologie du titulaire limitant les évacuations de matériaux hors ISDI et de limiter également les matériaux d'apport pour la démarche environnementale du projet.

L'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, dans les dix jours suivant l'ordre de service de commencer les travaux, le nom du laboratoire chargé d'exécuter les essais sur les travaux de terrassements ainsi que le programme desdits essais.

4.2.3 - Exécution des déblais

La réalisation des déblais sera conduite conformément aux prescriptions de la norme NFP 11 300.

Les déblais excédentaires éventuels ou non utilisables en remblais sous les voies projetées seront évacués aux décharges. L'Entrepreneur fera son affaire de tous les travaux correspondant à la création éventuelle de chemins d'accès aux lieux de transport et de l'entretien et de la réparation éventuelle que ceux existants, etc. et de toutes les sujétions et frais entraînés par une modification intervenant dans la situation des lieux de transport.

Sauf indication contraire figurant aux plans et profils, le talutage des déblais sera effectué à 1 pour

2. En cas de rencontre de terrains exceptionnels, (sable, rocher compact, schiste, etc.) la pente du talus sera fixée en accord avec le Maître d'Œuvre.

En période pluvieuse où la fréquence et la violence des intempéries ne laissent pas entre elles un délai suffisamment long pour assécher le sol, l'Entreprise exécutera tous travaux provisoires permettant l'écoulement des eaux de ruissellement. Elle assurera également, si besoin est, le drainage des terrassements en cours d'exécution.

L'exécution de ces travaux est implicitement comprise dans les prix de terrassements.

Le réglage et le compactage des arases des terrassements ou des plates-formes seront conduits de façon à obtenir sur une épaisseur de 30 centimètres une densité du sol en place au moins égale à 95 % de la densité sèche à l'optimum Proctor modifié.

Dans les zones de déblais rocheux, l'arase des terrassements ne devra pas comporter de « tête de chat » à moins de 0,20 m de l'arase de terrassement.

L'Entrepreneur prévoira tous les engins nécessaires à la réalisation de ces travaux en déblais dans les limites prévues aux articles ci-après

4.2.4 - Exécution des remblais

Les terrassements en remblais ne seront effectués qu'avec des matériaux de bonne qualité provenant soit des déblais du chantier, soit des matériaux mis à disposition sur site par le Maître d'Ouvrage ou en remblais d'apport.

En cas de quantité insuffisante de matériaux à disposition sur site, des matériaux d'apport seront prévus dont la provenance sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur fournira tous les essais et analyses justifiant de la bonne qualité des matériaux utilisés.

Le talutage des remblais sera effectué à 3 pour 2 sauf indications contraires figurant aux plans (En cas de hauteur de remblai supérieure à 3m, les talutages seront réalisés à pente 2 pour 1) et profils ou en cas de rencontre de sols instables (sable par exemple), la pente du talus étant alors fixée en accord avec de le Maître d'Œuvre.

Si en cours d'exécution des travaux, il est constaté que la qualité des remblais ne correspond pas aux exigences demandées, les matériaux en question seront évacués aux décharges et remplacés aux frais de l'Entrepreneur par des matériaux répondant aux caractéristiques des essais et analyses.

Les remblais seront compactés par couches successives dont les épaisseurs seront en rapport avec le matériel utilisé. Le compactage sera effectué de manière à atteindre au moins 95 % de la densité sèche à l'optimum Proctor modifié sur une épaisseur de 30 centimètres.

Pour les remblais à réaliser à proximité ou en interface avec des lots à construire : Voiles de bâtiments en cours de chantier, dalles de parking souterrain etc... L'entreprise devra veiller à adapter les moyens de compactage prévus pour éviter toute dégradation des ouvrages sur lesquels les remblais doivent s'appuyer.

En cas de dégradation des ouvrages en interface avec les remblais à réaliser par le titulaire du présent lot, l'intégralité des coûts de reprise des structures dégradées sera prise en charge par le titulaire du lot.

L'Entrepreneur assurera l'écoulement des eaux de son chantier comme il est indiqué au CCTP Généralités pour toutes les phases de réalisation.

4.2.5 - Déblaisages et purges

Si des purges sont nécessaires, les excavations sont à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le Maître d'Œuvre ; la cote théorique des déblais est rattrapée par apport de matériaux soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre, elles seront remblayées par de bons matériaux provenant du chantier ou par des matériaux d'apport de type C ou D (norme NFP 11 300 et suivant guide GTR).

Les purges seront réalisées après validation sur site du Maître d'œuvre.

4.2.6 - Essais sur travaux de terrassements généraux

Il appartiendra à l'Entrepreneur de faire procéder à ses frais et par un laboratoire agréé, aux différents essais qui lui seront demandés par le Maître d'Œuvre permettant de vérifier que les travaux exécutés répondent bien aux exigences définies au présent CCTP.

Avant la mise en œuvre des couches d'assise de chaussée, l'Entreprise procédera à des essais de plaque 1 tous les 50 ml de voies à l'axe des voiries et 1 tous les 80 ml sur les limites des voies et par couche, en exigeant les résultats minimums suivants :

- $EV2 > 50 \text{ MPa}$:

$$\text{et } k = \frac{EV2}{EV1} < 2$$

$$EV2 < 2 ;$$

$$EV1$$

Objectif de densification q4 pour le compactage des remblais : $p_{dm} \geq 95 \% p_d$

OPN et

$p_{dfc} \geq 92 \% p_d \text{ OPN}$

En effet, par dérogation à la norme NFP 94 1171, le rapport k est demandé pour chaque essai et sa valeur devra être conforme aux éléments ci-avant.

Si les exigences ci-dessus ne sont pas obtenues, il sera procédé à un nouveau compactage des matériaux, puis à d'autres mesures jusqu'à ce que les résultats soient satisfaisants.

En cas d'impossibilité, une purge des surfaces concernées pourra être exigée avec remplacement des matériaux extraits, par des remblais d'apport de bonne qualité.

Ces mesures pourront être réalisées par le laboratoire de l'Entreprise. Cependant, le Maître d'Ouvrage sur demande du Maître d'Œuvre pourra faire exécuter, par un laboratoire agréé de son choix, aux frais de l'Entreprise des contrôles sur place, permettant la vérification des résultats communiqués.

4.2.7 - Reglage et compactage des arases de terrassements

Les arases seront réglées et compactées aux cotes prescrites. La tolérance admissible est de + ou – 0,03 m.

Des contrôles altimétriques seront effectués par l'Entrepreneur en présence ou avec participation du Maître d'Œuvre ou de son représentant. Ces contrôles concerneront tous les points singuliers du projet (points hauts et points bas, extrémités des voies et croisements, etc.) ainsi qu'au minimum 1 point tous les 20 m des profils en long ou suivant les prescriptions du CCTP Chapitre Généralités.

4.2.8 - Emploi d'explosifs

Sans Objet.

4.2.9 - Déblais en excédent ou impropres aux remblaiements

Les déblais non utilisables en remblai et l'excédent des déblais seront évacués et régalez aux lieux de décharges choisis par l'Entrepreneur.

La décharge sera préférentiellement choisie par l'entreprise dans le périmètre de l'OIN (Distance au chantier < à 5km).

L'Entrepreneur fera son affaire de l'obtention des accords nécessaires de la part des tiers intéressés et de toutes indemnités correspondantes, de la création éventuelle de chemins d'accès aux lieux de décharge, de l'entretien de ceux existants, etc.

L'Entrepreneur fera également son affaire de toutes les sujétions et de tous les frais entraînés par une modification intervenant dans la situation des lieux de décharges. Aucune réclamation ne sera admise à ce sujet.

4.2.10 - Mur de soutènement

4.2.10.1 - RECEPTION DES ASSISES

Les assises doivent être réalisées conformément aux normes d'exécution :

- NF P 98 – 170 pour les bétons.

Les assises devront être parfaitement dressées en nivellement par rapport aux ouvrages existants pour permettre la mise en œuvre du lit de pose en épaisseur régulière.

Le réglage de l'assise devra être effectué à + ou - 1 cm pour respecter les épaisseurs de lit de pose.

Si ces tolérances sont dépassées, des travaux complémentaires à la charge de l'entreprise devront être réalisés sur l'assise (reprofilage ou fraisage, rabotage) pour les respecter.

En aucun cas, les défauts de planéité ne devront être compensés par des surépaisseurs ou des sous-épaisseurs du lit de pose.

L'état de surface de l'assise devra être suffisamment fermé pour éviter la percolation du matériau du lit de pose, qui engendrerait des désordres ultérieurs sur les matériaux de surface. Les pentes de l'assise devront être les mêmes que celles du revêtement de surface fini.

La réception des assises sera prononcée par le Maître d'œuvre, impérativement avant la mise en œuvre du revêtement de surface. Tous les essais nécessaires seront faits sur les différentes couches d'assises au frais de l'entrepreneur afin de respecter la norme en vigueur (mesure de déflexion par exemple). La Maîtrise d'œuvre pourra refuser la réception des couches d'assises tant que ces essais ne sont pas conformes.

4.2.10.2 - TOLERANCE

Les tolérances de pose sont telles que définies dans la norme NF-P 98.304, à savoir :

- Largeur et hauteur : +/- 2 mm
- Rectitude des produits droits : 3 mm/m maximum.

4.2.10.3 - *BETON D'ASSISE*

Les bétons d'assise seront conformes à la norme NF P 206-1, Ils seront de type

C30/37 XF1 S4 avec ciment PMES,

La mise en œuvre par température extérieure inférieure à 5°C est interdite.

4.2.1 - **Niveaux des eaux**

Il est précisé que sur l'ensemble de ses travaux, l'Entrepreneur devra considérer, pour le calcul et la stabilité de tous ses ouvrages annexes ou spéciaux, que la nappe extérieure peut atteindre le niveau du sol fini pour un ouvrage vide ou la cote d'inondation du PPRI, et, à l'opposé, que la nappe extérieure peut s'abaisser au-dessous du radier d'un ouvrage plein.

4.2.1 - **Epuisements – évacuation des eaux captées**

L'Entrepreneur doit assurer, sous sa responsabilité et à ses frais, l'épuisement et l'évacuation des eaux de toute nature pour que ses travaux soient réalisés à sec et cela quelle que soit le débit de ces eaux.

Article 4.3 - **TRANCHEES**

D'une façon générale, les tranchées seront exécutées conformément aux normes et réglementations en vigueur. Dans certains cas, les tranchées seront mutualisées ; la largeur de ces tranchées sera telle que la distance entre les réseaux soit conforme à la norme NF P 98-332.

L'entreprise ne pourra se prévaloir d'en ignorer leur contenu et en tiendra compte dans l'établissement des différents coûts unitaires.

Les différents réseaux seront posés conformément aux indications des plans d'appel d'offres. L'altimétrie des réseaux sera fonction du plan de nivellement du sol fini. Des points de référence seront implantés.

L'entrepreneur sera responsable de l'ensemble de ses implantations en X,Y,Z.

Le présent lot assurera la réalisation et le remblaiement des tranchées nécessaires aux passages des fourreaux, la prestation comprenant :

- la préparation du terrain ;
- le compactage du terrain existant ;
- la réalisation des tranchées d'une profondeur de 90 cm par rapport au sol fini, cette hauteur sera portée à 110 cm pour les traversées sous chaussée avec mise en œuvre de fourreaux acier ; la largeur des tranchées sera déterminée en fonction du nombre et de la nature des réseaux à mettre en œuvre dans la tranchée
- la tranchée ;
- la fourniture et la pose des fourreaux et canalisations en respectant l'ensemble des règles de mise en œuvre (linéarité des canalisations, rayons de courbure, aiguillage, capuchonages...)
- la fourniture, la pose et le réglage d'un lit de sablon de 10 cm d'épaisseur ;
- La fourniture et la pose d'une couche de sablon de 10cm minimum d'épaisseur au-dessus des fourreaux ;
- la fourniture et la pose d'un grillage avertisseur de couleur adaptée de 40 cm ;
- le remblaiement jusqu'au fond de forme en remblais soigneusement compactés, l'évacuation en décharge publique des déblais non réutilisés ;
- toutes sujétions résultant de la rencontre des canalisations existantes ;

Nota : Les profondeurs indiquées représentent les minima à respecter ; elles pourront être augmentées en cas de croisement avec un autre réseau.

Article 4.1 - GEOTEXTILE	ANTI-
CONTAMINANT	ET
POINÇONNEMENT	ANTI-

Une attention particulière est rendue nécessaire afin de limiter les risques d'envols ; aussi l'entrepreneur prendra toutes les dispositions afin de lester les parties réalisées avant leur recouvrement : sacs de sables, etc...

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de ne pas réceptionner le support si ce dernier a subi des envols par manque de lestage ou dégradation.

Avant toute pose, l'opérateur économique devra faire réceptionner par le Maître d'Œuvre le support. Aucun objet ou granulat susceptible de déchirer le géotextile ne doit être détecté.

Le géotextile est posé par bandes déroulées transversalement par rapport à l'axe longitudinal des talus. En tête, il doit garnir l'ensemble de la tranchée d'ancrage. Pour les surfaces horizontales, l'orientation des bandes sera fonction de la commodité de pose.

Le recouvrement entre deux bandes consécutives ne doit pas être inférieur à 30 cm et être réalisé sans soudure ni couture pour assurer la continuité de la filtration et du drainage.

L'opérateur économique prendra toute disposition utile concernant les risques de soulèvement et de déplacement par le vent.

L'ensemble de la surface ainsi recouverte devra être maintenue propre (absence de chaux, granulats, débris végétaux, objets divers, etc.).

La circulation des personnels et engins n'est pas autorisée.

Article 4.2 - **COUCHE DE FORME**

L'exécution de celle-ci sera conforme au Guide Technique " Réalisation des remblais et des couches de forme " de juillet 2000 réalisé par le SETRA et le LCPC.

4.2.1 - **Manutention et transport**

Toutes les opérations de chargement, transport, déchargement des matériaux, tant pour les mises en dépôt intermédiaires que pour les répandages sont effectuées avec toutes les précautions nécessaires pour éviter la contamination et la ségrégation des matériaux ; ceux-ci sont au besoin humidifiés lors du chargement, après accord du Maître d'Oeuvre.

Si l'entrepreneur met provisoirement en dépôt des matériaux dont la fourniture est à sa charge pour les prendre ultérieurement au moment de la mise en œuvre, les emplacements et la constitution de ces dépôts sont soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

En outre, il sera ménagé des espaces suffisants entre les stocks de matériaux de différentes granulométries pour éviter tout mélange possible.

4.2.2 - **Répandage**

Le répandage d'une couche ne peut être entrepris que si la couche sous-jacente a été acceptée par le Maître d'Oeuvre.

Sauf dispositions contraires du descriptif, l'épaisseur maximale de matériaux répandus en une seule passe, déterminée par l'entrepreneur en fonction de la granularité, de son aptitude à être compactée, de la puissance des engins de compactage utilisés et des caractéristiques des couches sous-jacentes, est soumise à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

4.2.3 - **Compactage**

Le compactage de la couche de forme devra permettre d'obtenir les valeurs suivantes de compacité moyenne de l'Optimum Proctor Modifié

Couches de forme	Objectif Q3	Densité moyenne > 98,5% OPM 95% des valeurs de densité in situ > 96% OPM
------------------	-------------	---

4.2.4 - Eaux superficielles

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

4.2.5 - Mesures des épaisseurs et tolérances

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

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

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

Les écarts d'épaisseur constatés en chaque point de la fondation par rapport aux épaisseurs contractuelles doivent rester dans les limites de tolérance fixées à deux centimètres (2 cm).

L'entrepreneur devra justifier l'absence de contre pente.

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

4.2.6 - Essais

Les essais réalisés, aux frais de l'entrepreneur, soumis au visa du maitre d'œuvre devront justifier d'une portance au moins égale à une plateforme de type PF 2>50 MPa au-dessus de la couche de forme.

Article 4.3 - **BETONS POUR OUVRAGES EN
BETON CONSTRUITS EN PLACE -
MORTIERS ET BETONS**

4.3.1 - Conditions atmosphériques

Les conditions atmosphériques qui règnent au moment du bétonnage jouent un rôle primordial. Les paramètres à considérer sont la température ambiante, l'humidité relative de l'air et l'amplitude de température entre le jour de bétonnage et la première nuit. Les précautions à prendre en fonction de ces conditions atmosphériques sont données dans le tableau ci-après :

	Température ambiante			
Hygrométrie	de 5 à 20 °C	de 20 à 25 °C	de 25 à 30 °C	> 30 °C
de 60 à 100%	Conditions normales	Conditions normales		Cure renforcée
de 50 à 60%		Cure renforcée	- Cure renforcée - Arrosage de la plate-forme	- Bétonnage après 12h. - Cure renforcée
de 40 à 50%		- Cure renforcée - Arrosage de la plate-forme	- Bétonnage après 12h.	
< 40 %			- Cure renforcée	Pas de bétonnage sans mesures spéciales

4.3.2 - Préparation du support

Il importe de soigner la préparation du support destiné à recevoir le béton. Pour cela, l'Entrepreneur devra assurer les tâches suivantes :

- Protéger des ouvrages existants (façades d'immeubles, candélabres, bordures, grille, tampon, calepinage en pavés...) par application d'un produit de protection qui facilite le nettoyage ultérieur ou par mise en place d'un film plastique ;
- Débarrasser le support de toutes traces de boues, matière organique, etc. ;
- Evacuer les eaux superficielles ;
- Soigner le compactage du support et le réglage de la plate-forme ;
- Prévoir les formes de pente ;

4.3.3 - Procédé de mise en œuvre

Le procédé de mises en œuvre choisi par l'Entrepreneur en fonction des résultats obtenus sur la planche d'essai, du type de chantier, de la nature du trafic et du rendement recherché devra l'être parmi les procédés suivants et devra recevoir l'approbation préalable de la Maîtrise d'œuvre :

- mise en œuvre par damage et règle ;
- mise en œuvre à l'aiguille vibrante ;
- mise en œuvre à la règle vibrante ;
- mise en œuvre au vibro-finiisseur ;

4.3.4 - Délai de mise en œuvre et remise en service

D'une manière générale, le béton devra être mis en place dans le délai maximum de 2 h 30 après sa sortie de centrale. Le BPS, qui devra impérativement être livré en camion malaxeur automoteur, sera vibré à l'aiguille vibrante à partir de 20 cm d'épaisseur.

A partir du coulage de la fondation de béton de chaussée, l'Entrepreneur devra respecter un délai minimal avant remise en circulation, y compris pour les engins de chantier, ce délai devant être apprécié comme celui nécessaire pour ne pas marquer, fissurer, déstructurer ou endommager le matériau mis en œuvre.

Un délai de deux jours calendaires est un minimum à respecter en toutes conditions.

Sur demande expresse du maître d'œuvre, le béton peut être adjuvanté pour une prise rapide et une remise en circulation sous 24 heures. Il peut également être adjuvanté en cas de forte chaleur ou de température trop faible à la mise en œuvre.

4.3.5 - Joints de fractionnement et de dilatation

4.3.5.1 - Joints de fractionnement et de dilatation pour bétons de fondation

Des joints de fractionnement et de dilatation seront réalisés en créant une entaille à la scie diamantée sur toute l'épaisseur de la structure en béton. Ces joints seront implantés conformément aux normes, réglementations en vigueur et prescriptions du fournisseur.

Leur largeur sera comprise entre 1 et 2cm, et sera de toute façon conforme aux réglementations et normes en vigueur, et prescriptions du fournisseur.

Des joints de dilatation seront requis pour séparer complètement les dalles des équipements fixes tels que regards, divers éléments en béton...

Les joints de dilatation sont réalisés tous les 25m2 environ dans un délai n'excédant pas 48 heures après coulage pour éviter la fissuration naturelle.

4.3.5.2 - Joints de fractionnement et de dilatation pour bétons désactivé

Les joints de fractionnement seront réalisés soit au moyen de joints PVC, soit en créant une entaille à la scie diamantée afin de matérialiser un plan de faiblesse. Ils présenteront une profondeur comprise entre un quart et un tiers de l'épaisseur du revêtement ainsi qu'une largeur comprise entre 3 et 5mm. Leur espacement maximal est de 3,75m.

Avant le début du bétonnage, l'Entrepreneur devra proposer au Maître d'Œuvre leur localisation à toute fin d'agrément.

4.3.6 - Joints de construction

Des joints de reprise de bétonnage (joints de construction) seront réalisés après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure ainsi qu'en fin de journée.

La dalle de béton est alors retaillée à 90°, pour obtenir un bord franc, et désolidarisée avec la coulée de béton suivante, à l'aide de goudjons placés à mi-hauteur et dans le sens longitudinal.

En limite d'opération, l'entreprise effectue un sciage de la fondation existante pour avoir un travail parfaitement délimité, rectiligne et propre.

4.3.7 - Tolérances

La tolérance sur les épaisseurs de béton est de 1cm maximum.

4.3.8 - Spécifications liées à la mise en œuvre du béton désactivé

4.3.8.1 - Produits de protection des ouvrages existants

Un produit de protection sera utilisé en vue de protéger les calepinages et ouvrages existants (bordures, dallages, murs de clôture...) des projections de béton et de désactivant, et de faciliter le nettoyage ultérieur.

L'application de ce produit peut être réalisée sur supports secs ou humides à la brosse à encoller ou au balai, la veille ou peu de temps avant le bétonnage.

La consommation est de l'ordre de 200 à 300 g/m² selon les supports.

Il sera de type Pieri VBA Protector ou équivalent.

4.3.8.2 - Produits de protection de la surface du béton

Un produit de protection sera appliqué sur les bétons.

4.3.8.3 - Désactivant

Le produit désactivant s'appliquera à l'aide d'un pulvérisateur en couche régulière et uniforme sur le béton immédiatement après le talochage s'il n'y a pas de ressuage d'eau en surface. Sinon il faudra attendre une demi-heure environ jusqu'à ce que la surface du béton devienne mate.

Le béton ne doit surtout pas avoir commencé sa prise. La consommation est d'environ 4 m² par litre de désactivant.

Le désactivant devra être en phase solvant ou végétale afin de remplir le rôle de produit de cure et de protection face à la pluie durant la période de durcissement du béton.

Les forces d'attaque du désactivant seront conformes aux échantillons retenus par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

Il sera de type Pieri VBA Classic ou Bio., ou équivalent.

Les produits destinés à assurer la désactivation du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Ils assureront au béton une parfaite régularité et facilement lavable 24 heures après coulage quelles que soient les conditions atmosphériques du moment. Le désactivant aura aussi les propriétés d'un produit de cure et de protection face à la pluie durant la période de durcissement du béton. Avant application du désactivant, la surface du béton sera particulièrement soignée, afin de ne pas laisser apparaître de traces de lissage, après désactivation. L'application se fera par pulvérisation, avec rendement indicatif de 4 m²/litre. La force d'attaque du désactivant sera déterminée lors de l'épreuve de convenance. Il est à prévoir un désactivant de force moyenne ou faible.

4.3.8.4 - Produits de cure

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. A l'exception des films polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370. Les films de protection utilisés seront de couleur claire ou transparents, ils ne présenteront pas de discontinuité.

4.3.8.5 - Produits pour joints

Les produits pour joints ont pour rôle le remplissage des joints du revêtement en vue d'assurer leur étanchéité.

Trois types de produits sont utilisés : les produits coulés à chaud, les produits coulés à froid, les produits performés et les joints à base de liège. La nature et les caractéristiques des produits seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre par l'entrepreneur, quelle que soit la technique utilisée (joints sciés). Ils seront conformes à la norme NF P 98-170 et à l'annexe D de cette norme.

Le bétonnage en cas de vent fort ou de pluie est à proscrire.

Article 4.4 - **ENROBE**

4.4.1 - Nettoyage et préparation des chaussées avant mise en place des couches définitives

L'exécution des revêtements définitifs sera précédée d'un nettoyage des structures provisoires.

Ce nettoyage comprendra :

- L'enlèvement de tous les débris et dépôts étrangers à la structure,
- La suppression des flashes et des nids de poules existants,
- Le reprofilage de la surface à revêtir.
- Les frais entraînés par ce nettoyage sont à la charge de l'Entrepreneur et implicitement compris dans les prix.

4.4.2 - Couches d'imprégnation et d'accrochage

Après nettoyage et remise en état éventuelle des sols à revêtir, des couches d'imprégnation ou d'accrochage seront appliquées sur les assises ou sur les couches de base. La mise en place de ces couches est comprise dans les prix des matériaux à mettre en œuvre sur les différentes assises.

4.4.3 - Fabrication, transport et mise en œuvre des matériaux enrobés

L'atelier de mise en œuvre est relié à la centrale d'enrobage par liaison téléphonique.

La provenance des matériaux (centrale, heure de fabrication, etc.) sera toujours identifiée.

Les installations d'enrobage devront être conformes à la réglementation imposée par le Ministère en charge de l'Environnement et en particulier l'instruction ministérielle du 14 janvier 1974 sur les émissions de poussières et fumées.

4.4.3.1 - PREPARATION DU SUPPORT

Le balayage et le nettoyage prévus au Fascicule 27 du C.C.T.G. doivent être exécutés à l'aide d'une balayeuse mécanique équipée d'un balai métallique. Cette préparation sera réalisée immédiatement devant l'atelier de mise en œuvre des enrobés, il sera mis en place une couche d'accrochage sur l'ensemble de la surface à revêtir.

4.4.3.2 - COUCHE D'ACCROCHAGE

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume, répandue mécaniquement à raison de 400 g/m² de bitume résiduel, est appliquée entre chaque couche bitumineuse.

Le titulaire du présent lot prendra à ses frais toutes les dispositions nécessaires pour éviter que les voies de circulation ne soient souillées par de l'émulsion lors des sorties de camions.

4.4.3.3 - TRANSPORT DES ENROBES

Les matériaux enrobés seront transportés dans des camions à bennes métalliques bâchés de façon appropriée pour les protéger de la baisse des températures et des intempéries ou de la venue de corps étrangers.

Les bennes auront été nettoyées de tout corps étranger avant chargement.

Les bâches seront mises en place obligatoirement dès le chargement et devra y demeurer jusqu'à la vidange de la benne dans la trémie du finisseur.

La vidange des camions dans la trémie de la répandeuse devra être complète, les reliquats éventuels d'enrobés refroidis devront être obligatoirement éliminés avant tout chargement du camions.

4.4.3.4 - TEMPERATURES DE MISE EN ŒUVRE DES ENROBES

La température de mise en œuvre sera au minimum et en tous points celle fixée ci-dessous et conforme aux indications de la norme **NF P 98-141**.

Le béton bitumineux ou grave bitume qui serait approvisionné sur le chantier à une température inférieure aux prescriptions, sera rebuté et non rémunéré.

Cette température sera mesurée immédiatement derrière le finisseur.

Classe de bitume	Température de répandage minimum
35/50	130°C

Tableau 10 Température minimale des enrobés à la mise en œuvre

La température des matériaux enrobés mesurée derrière la table sera fonction de la qualité de bitume utilisée. Cette température minimale sera augmentée de 10°C en cas de vent ou de pluie.

Les matériaux qui seraient, soit chargés sur camions, soit répandus à une température insuffisante, seront rebutés et évacués hors du chantier dans une décharge acceptée par le Maître d'œuvre.

Pour les enrobés répandus en couche mince (épaisseur inférieure à 5 cm) ou en mauvaise saison, les températures de mise en œuvre sont majorées de 10°C.

Sauf accord du Maître d'œuvre, la mise en œuvre des enrobés est interdite dès lors que la température extérieure est inférieure à 5 degrés Celsius.

4.4.3.5 - REPANDAGE

Matériel de répandage

Les enrobés sont mis en œuvre au moyen de finisseur capable de les répartir sur toute la largeur sans produire de ségrégations, en respectant l'alignement et les épaisseurs fixées dans les plans et suivant les règles de l'art compris les surlargeurs nécessaires à la bonne tenue des rives de la chaussée et leur sciage éventuel après réalisation y compris évacuation des surplus.

Répandage mécanique : le finisseur devra être équipé d'une table lourde vibrante. Le finisseur aura une table extensible hydrauliquement.

Les matériels de répandage et de construction de routes devront être conformes à la norme NF P 98-150.

Le répandage sur une surface comportant des flaques d'eau n'est pas autorisé. Le répandage sur une chaussée humide est toléré après accord du Maître d'œuvre.

Plan de répandage

Le plan de répandage tiendra compte de l'organisation du chantier et de la nécessité de situer les joints longitudinaux hors du passage de roues des véhicules.

Dans tous les cas, l'entreprise soumettra le plan de répandage au visa libératoire du Maître d'Œuvre. L'acceptation de l'atelier de mise en œuvre proposé par le titulaire constitue un point d'arrêt et fera l'objet d'une acceptation provisoire du Maître d'œuvre. L'acceptation définitive sera prononcée à l'issue de la planche d'essais.

Conditions météorologiques

Le répandage est autorisé sur une surface humide. Il est interdit sur une surface comportant des flaques d'eau.

Le répandage est subordonné à l'accord préalable du Maître d'œuvre dans les cas suivants :

- lorsque la température relevée le matin à 7 heures est inférieure à 5 degrés ;
- dès lors que la vitesse du vent atteint 50 km/h ;
- en cas de pluie fine.

Le répandage des matériaux est interrompu pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues.

4.4.3.6 - ÉPAISSEUR DES COUCHES ET JOINTS

Les couches d'enrobés seront répandues en une ou deux passes suivant l'épaisseur totale à mettre en œuvre. L'exécution des joints devra se faire à chaud tant que possible.

Le sifflet de raccordement sera systématiquement démoli pour création d'un joint de reprise vertical.

Le titulaire doit soumettre à l'accord du Maître d'œuvre les dispositions qu'il propose pour effectuer le raccordement à la chaussée existante aux origines et fins de sections.

4.4.3.7 - JOINTS LONGITUDINAUX

Les joints sont exécutés conformément à l'article 9.3 de la norme NF P 98-150

Joint longitudinal (en cas de chantier sous circulation).

À la fin de chaque journée de travail, les bandes de répandage doivent être arrêtées sur un même profil en travers. En cas de force majeure, si une dénivellation subsistait, l'Entrepreneur est tenu de mettre en place la signalisation réglementaire pour avertir du danger. Dans le cas de routes importantes, désignées comme telles par le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur doit mettre en place une signalisation réglementaire.

4.4.3.8 - JOINTS TRANSVERSAUX DE REPRISE

Les joints transversaux de reprise seront réalisés conformément à l'article 9.3 de la norme NF P 98- 150.

Les matériaux enlevés lors des travaux de découpage seront systématiquement évacués en décharge acceptée par le Maître d'œuvre.

4.4.3.9 - RACCORDEMENTS DEFINITIFS A LA VOIRIE EXISTANTE

Ils seront réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières seront dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement dans le profil en long de la chaussée conformément à l'article 9.3 de la norme NF P 98-150. A minima, les biseaux seront réalisés sur une largeur de 1 mètre.

4.4.3.10 - COMPACTAGE DES ENROBES

La mise en œuvre et le compactage des enrobés seront réalisés conformément aux conditions décrites dans la norme NF P 98-150 et suivant le guide de compactage des enrobés hydrocarbonés à chaud du LCPC (IFSTTAR) de juin 2003.

Planche d'essais de compactage et de rendu visuel

Une planche d'essais de compactage et de rendu visuel est réalisée pour chaque nature d'enrobé par le titulaire dans les conditions suivantes :

- cette planche est exécutée par le titulaire et le suivi est assuré par son laboratoire ;
- le lieu de réalisation de la planche sera proposé par le titulaire à l'agrément du Maître d'œuvre.

La planche d'essais de compactage est destinée à fixer :

- la composition définitive des ateliers de compactage en nombre et type de compacteurs ;
- les modalités d'utilisation de ces ateliers ;
- la composition définitive de chaque nature d'enrobés.

Le titulaire proposera au Maître d'œuvre, une date de réalisation de la planche d'essais.

Le lieu de réalisation de la planche d'essais sera proposé par l'entreprise à l'acceptation du Maître d'œuvre, la couche de chaussée correspondante à cette planche pourra être conservé après accord du Maître d'Œuvre ; dans le cas contraire, les matériaux seront évacués en dépôt définitifs.

La planche d'essais est un point d'arrêt à lever par le contrôle externe de l'entreprise et par le Maître d'œuvre.

(Modalités de contrôle voir CCTP : Généralités).

Définition du matériel

Compactage mécanique

L'atelier type pour la mise en œuvre des couches de base sera :

- un compacteur à pneus (charge par roue de 2 T minimum) ;
- un tandem à jantes lisses de 10 T minimum.

L'entreprise pourra proposer un atelier différent dans la mesure où il sera agréé suite à la planche d'essais.

Les pneumatiques seront chauffés pour éviter le collage des enrobés en début de compactage. Ce compacteur ne devra jamais s'éloigner du finisseur de plus de 50 m, cette distance sera réduite en cas de conditions météorologiques défavorables.

Compactage manuel

Le compactage pourra être effectué manuellement dans certaines zones de raccordement ou dans certains aménagements particuliers.

Ce compactage pourra être réalisé à l'aide :

- soit d'un rouleau vibrant à conduite manuelle ;
- soit éventuellement avec une dame vibrante.

Une procédure d'exécution (associée au PAQ ou PQE), devra être rédigée et soumise à l'accord du Maître d'œuvre en précisant le matériel utilisé.

Article 4.5 - **REVETEMENTS EN PAVE**

Les dispositions des normes NFP 98-335 et NFP 98 170 sont applicables.

4.5.1 - **Réception des assises**

Les assises doivent être réalisées conformément aux normes d'exécution :

- NF P 98 – 170 pour les bétons

Les assises devront être parfaitement dressées en nivellement par rapport aux ouvrages existants pour permettre la mise en œuvre du lit de pose en épaisseur régulière.

Le réglage de l'assise devra être effectué à + ou - 1 cm pour respecter les épaisseurs de lit de pose imposées ci-après.

Si ces tolérances sont dépassées, des travaux complémentaires à la charge de l'entreprise devront être réalisés sur l'assise (reprofilage ou fraisage, rabotage) pour les respecter.

En aucun cas, les défauts de planéité ne devront être compensés par des surépaisseurs ou des sous-épaisseurs du lit de pose.

L'état de surface de l'assise devra être suffisamment fermé pour éviter la percolation du matériau du lit de pose, qui engendrerait des désordres ultérieurs sur les matériaux de surface. Les pentes de l'assise devront être les mêmes que celles du revêtement de surface fini.

La réception des assises sera prononcée par le Maître d'œuvre, impérativement avant la mise en œuvre du revêtement de surface. Tous les essais nécessaires seront faits sur les différentes couches d'assises au frais de l'entrepreneur afin de respecter la norme en vigueur (mesure de déflexion par exemple). La Maîtrise d'œuvre pourra refuser la réception des couches d'assises tant que ces essais ne sont pas conformes.

La déflexion en fond de couche du matériau d'assise d'une chaussée pavée ou dallée doit faire l'objet d'un point d'arrêt et être inférieure à :

- 50/100 ème de mm en tout point pour les assises bitumineuses.
- 15/100 ème de mm en tout point pour les assises rigides en béton de ciment

Les spécifications de la norme NF P98-335, concernant l'ensemble des matériaux modulaires sont à observer, sauf prescription contraire du descriptif.

4.5.2 - Mortier pour lit de pose

Le dosage en ciment par mètre cube sera compris entre 250 et 300 kg.

Le mélange sera réalisé par malaxage mécanique.

Les granulats pour mortiers sont conformes à la norme NF EN 12620+A1 et seront classés conformément à l'article 10 de la norme NF P18 545.

La taille maximale des gravillons est de 8mm.

Le ciment sera conforme aux spécifications de la norme NF EN 197-1. Il sera de type CEM I, CEM II/A ou CEM III/B et de classe 32,5 ou 42,5, de classe R.

Le ciment fera l'objet de la marque de qualité NF « Liants hydrauliques ».

4.5.3 - Mortier pour jointolement

Ses caractéristiques seront identiques au mortier pour lit de pose.

Pour la chaussée les stationnements et les trottoirs circulés, le dosage en ciment est de 450 kg par mètre cube.

Pour les trottoirs non circulés, le mortier sera dosé à 300 kg maximum.

La consistance du mortier sera prévue Aplastique@ afin de bien pénétrer jusqu'au fond du joint.

4.5.4 - Lits de pose au mortier spécial

Le mortier utilisé est à retrait compensé et scelle les éléments modulaires. Les lits de pose auront une épaisseur comprise entre 2 et 4 cm.

Les caractéristiques sont décrites ci-dessous.

Mise en œuvre du lit de pose

Le produit de pose sera choisi en fonction des épaisseurs à reprendre et de la forme des éléments modulaires à sceller afin d'obtenir une planimétrie d'ensemble satisfaisante.

La rhéologie du matériau de pose sera réglable pour la réalisation des pentes de caniveau et la récupération des eaux pluviales.

Les quantités seront calculées en utilisation journalière, tout produit non utilisé et ayant commencé à durcir sera éliminé.

Les supports sains et propres seront stabilisés (séchage minimum de 28 jours pour dalle béton) et humidifiés.

Dans le cas de pose de dalles, la barbotine d'adhérence entre le lit de pose et la sous-face des dalles est imposée dans la norme AFNOR NF P 98-335.

Cette primairisation se fait avec un mélange de barbotine de latex liquide et de mortier spécial tel que défini dans la norme AFNOR NF P 98-335.

Mortier de pose

Leurs caractéristiques:

- Mortier ou micro-béton industriels définis comme « Mortiers spéciaux » dans la norme NF P 98-335
- Une résistance à la déformabilité, et aux enfoncements des engins spéciaux (nacelles, véhicules de déménagement, pompiers, etc.)
- Une capacité d'adhérence et de scellement augmentés par un effet de retrait compensé

Les produits proposés disposent des P.V externes au fabricant attestant sa validité aux essais :

- De résistance à la flexion, maniabilité, adhérence, résistance au gel et compensation du retrait. (Caractéristiques de la norme décrites sur tableau ci-dessous)
- Du manège de fatigue avec tenue à 2 millions de cycles à l'essieu de 13,5 tonnes.

Caractéristiques	Norme d'essai	Performances requises pour la norme
Maniabilité au demi-cône d'Abrams mesurée à 30 minutes	NP P 18-451 modifiée	De 4 à 50 mm pour des températures de 5 °C à 30 °C
Flexion 3 points mesurée sur prismes 10 cm x 10 cm x 40 cm	NF EN 12390-5	> 4 MPa à 24 heures > 6,5 MPa à 7 jours
Retrait mesuré sur prismes 10 cm x 10 cm x 40 cm à 7 jours	Protocole basé sur la NF P 15-433	Retrait du mortier spécial < (retrait du mortier traditionnel de même dosage CEM II 42,5 R et de mêmes granulats) / 1,5
Adhérence mesurée sur dalle rugueuse normalisée selon NF P 18-858.	NF P 18-858	> 1,80 MPa
Gel sévère : mesuré sur 10 cm x 10 cm x 40 cm pour une variation de longueur cumulée de 500 µm/m	NF P 18-424	> 125 cycles

Issues de la norme NF P 98-335

Les résistances mécaniques du produit sous forme de mortier (0-4mm) devront être au minimum:

Echéances	1 jour	7 jours	28 jours
Compression	25MPa	55 MPa	75MPa

4.5.5 - Jointoiement au mortier spécial

La pose des joints doit assurer la fermeture et l'imperméabilisation du monolithe.

Le mortier doit être à retrait compensé et résistant aux gels sévères et aux agressions des outils de nettoyages (Haute pression et roto brosses).

Pour cette raison, le mortier de jointoiement est de haute performance, RC à 28 jours minimum 75 MPA et avec une cohésion joint/mortier démontrée par un test au manège de fatigue.

Le produit proposé répond aux exigences de la norme AFNOR NF P 98-335, et permet une remise en service piéton très rapide : à 24h / VL à 48h / tout trafic à 72h.

Mise en œuvre des joints

Le support sera préalablement humidifié à saturation avec évacuation de l'eau résiduelle avant coulage.

Les temps et mode de malaxage seront adaptés à l'obtention d'une fluidité optimale, avec une profondeur des joints au minimum de la hauteur des pavés – 10mm. Mélange à la bétonnière ou au malaxeur.

Un lavage des pavés à l'eau basse pression avec brise jet éliminera les excédents de liant et les éventuelles laitances.

Les zones réalisées seront livrées propres de toutes salissures.

Des précautions particulières doivent être prise pour éviter l'envoi des laitances dans le pluvial. Les tolérances de mise en œuvre sont celles définies dans la norme AFNOR NF P 98-335.

Mortier de jointoiement

Ses performances sont :

- Une cohésion joint/mortier de scellement testée par manège de fatigue à 2 millions de cycles à l'essieu de 13,5 tonnes, garantissant la durabilité de la fermeture et l'imperméabilisation du monolithe,
- Les mortiers seront colorisables.
- Le produit dispose des PV d'essais externes attestant des résistances à la flexion, adhérence résistance au gel et compensation du retrait. (Caractéristiques de la norme décrites sur tableau ci-dessous)

Caractéristiques	Norme d'essai	Performances requises
Maniabilité au cône de Marsh avec un ajutage de 12,5 mm mesurée à 30 minutes	NF P 18-358	— à 5 °C : <120 s — à 20 °C : <80s — à 30 °C : <100s
Flexion 3 points mesurée sur prismes 4 cm × 4 cm × 16 cm à 20 °C	NF EN 12390-5	> 3,5 MPa à 24 heures > 7 MPa à 7 jours
Retrait mesuré sur prismes 4 cm × 4 cm × 16 cm à 7 jours	Protocole basé sur la NF P 15-433	Retrait du mortier spécial < (retrait du mortier traditionnel de même dosage CEM II 42,5 R et de mêmes granulats) / 1,5
Adhérence mesurée sur dalle rugueuse normalisée selon NF P 18-858.	NF P 18-858	> 2 MPa
Gel sévère : mesuré sur 10 cm × 10 cm × 40 cm pour une variation de longueur cumulée de 500 µm/m	NF P 18-424	— > 200 cycles pour les zones de gel modéré ou sévère selon la NF P 18-424 — non applicable pour la zone de gel faible selon

Tableau 11 Caractéristique des mortiers spéciaux pour jointement

Issues de la norme NF P 98-335

Les résistances mécaniques du produit devront être au minimum :

Echéances	1 jour	7 jours	28 jours
Compression	25 MPa	60 MPa	75MPa

Tableau 12 Résistances mécaniques des mortiers spéciaux pour jointoiment

4.5.6 - Traitement des joints de dilatation

La norme NF P98-335 fait foi, paragraphe N° 10 pages 17 et 18.

Les joints de dilatation délimitent des zones de 40 à 60m², la diagonale n'excédant pas 10m.

4.5.7 - Blocage des rives

L'objectif est de prévenir toute évolution instable de l'ouvrage en bloquant le périmètre par la mise en œuvre de matériaux étanches et mécaniquement stables.

Les matériaux proposés devront permettent une remise en service rapide des ouvrages.

Le blocage des rives sera réalisé aux jonctions de revêtements différents en l'absence de bordures.

Avant toute application, les supports auront préalablement été rendus sains, propres et dépoussiérés.

Les rives, zones de contact des éléments de part et d'autre des joints de construction de l'assise, seront scellées avec un mortier composé d'une résine époxy additionnée de sable selon les volumes recommandés par le fabricant.

Ce scellement de rive, tel que défini dans la norme NF P 98-335, se fait sur les deux premières rangées de pavés.

Résine de blocage

La résine de blocage stoppe la diffusion des contraintes horizontales consécutives au trafic routier.

Elle est hautement cohésive et constitue un monolithe avec l'ensemble des éléments modulaires (pavés, bordures, etc.) et l'assise support à partir d'un objectif d'adhérence fixé $> 3\text{MPa}$.

Ses caractéristiques sont :

- Une parfaite étanchéité aux infiltrations d'eaux, causes de fissurations et décollements,
- Une capacité de rattrapage du niveau des sols de + 5mm à 30 mm, sans pertes de performances,
- Une résistance aux efforts en flexion de 35MPa
- Une résistance aux efforts en compression de 100 MPa.

4.5.8 - Mise en œuvre

Les pavés seront posés en respectant le plan de calepinage réalisé par l'entreprise et validé par le Maître d'œuvre.

Le calepinage des joints de dilatation des pavés devra se superposer à celui de l'assise béton.

Le nivellement devra être assuré par compactage à la dame vibrante, après répannage d'une couche de sable fin (2 kg/m² de sable 0/1 mm, ES < 60) avant ouverture à la circulation.

Tous les outils utilisés (dame vibrante, maillets) devront être revêtus de caoutchouc pour éviter d'épaufrer les pavés. Tous les pavés épaufrés seront extraits et remplacés.

Le sable sera, après compactage, balayé pour parfaire la pénétration dans les joints.

4.5.9 - Joints de retrait, de dilatation et d'isolement

Pour les zones pavées dont le lit de pose est en mortier, il sera indispensable de procéder à la réalisation de joints de retrait, de dilatation et d'isolement.

L'entrepreneur respectera la norme NF P 98 335 de mai 2007 pour déterminer le nombre, la nature et la position des joints à mettre en œuvre.

Les types de joints à utiliser, leurs positions et leurs géométries sont précisés dans les plans d'exécution qui doivent intégrer les différents phénomènes pouvant engendrer des variations dimensionnelles (retrait, dilatation, gonflement...). La vérification de leur bon fonctionnement est obligatoire.

Les joints de dilatation lors de leur réalisation doit correspondre à l'ouverture maximale possible en service (en première approximation, un coefficient de dilatation de 10µm/m/°C constitue une valeur couramment rencontrée).

Les joints doivent être garnis pour prévenir l'intrusion de corps durs et assurer l'imperméabilité. Ils sont constitués d'un matériau déformable.

A titre indicatif :

- Les joints de retrait pourront être réalisés environ tous les 20 à 25m² au maximum avec des diagonales n'excédant pas 8m et systématiquement au droit des joints de retrait de l'assise ;
- Les joints de dilatation pourront être réalisés tous les 40 à 50 m² de revêtement maximum en ayant des diagonales qui n'excèdent pas 10m. Ils seront remplis avec un matériau élastique ;
- Les joints d'isolement seront réalisés en périphérie de tous les ouvrages affleurants ou autres édifices tels que regards de visite, tampons, bouches à clefs, mobilier urbain, etc. de façon à désolidariser le complexe de pose des éléments adjacents afin d'éviter les tassements différentiels. Ils seront remplis avec un matériau spécifique aux propriétés identiques à celles des joints de dilatation ;

La largeur des joints à mettre en œuvre devra être validée par la maîtrise d'œuvre.

4.5.10 - Principe de pose

Les pavés et dalles seront posés sur des structures telles que définies à l'article correspondant du présent C.C.T.P.

La mise en œuvre sera conforme à la norme NF P 98-335 de mai 2007.

4.5.10.1 - PRINCIPE D'APPAREILLAGE

Se référer aux plans et carnets de détails.

4.5.10.2 - MODE DE POSE

Dans la mesure du possible, la pose doit toujours s'effectuer dans le sens longitudinal de la pente, du haut de la chaussée vers le bas.

Les éléments doivent être réalisés sans reprise ultérieure sur la totalité de la largeur de l'élément.

Chaque équipe de paveurs travaille sous la responsabilité d'un chef d'équipe qui donne les indications de calepinage et contrôle l'appareillage.

Il est conseillé aux équipes de paveurs d'alterner dans la journée le côté de pose.

NOTA : La largeur des joints pourra être adaptée en accord avec le maître d'œuvre afin de respecter les règles de calepinage des plans.

4.5.10.3 - AGREMENT DES EQUIPES DE POSE

Les paveurs devront obligatoirement avoir été préalablement agréés par le Maître d'Œuvre pour pouvoir être sur le chantier après réalisation d'une planche d'essais d'une surface suffisante permettant d'apprécier les qualités de ceux-ci et leur adaptation à ce mode de pose.

4.5.10.4 - CONTROLE DES CALEPINAGES

Avant finition des joints, l'appareillage de chaque portion réalisée devra faire l'objet d'un accord explicite du Maître d'Œuvre. Dans le cas contraire, l'Entrepreneur, à ses frais, procédera à la mise en conformité de l'appareillage selon les instructions du Maître d'Œuvre.

4.5.10.5 - MISE EN ŒUVRE

Les pavés et dalles sont posés sur un lit de pose en mortier ou mortier spéciale conformément aux articles intéressés du présent C.C.T.P.

L'approvisionnement du mortier est réalisé en évitant le plus possible de passer sur les pavés ou les dalles déjà posés, non compactés.

L'épaisseur du lit de pose sera de 4cm.

Les variations de l'épaisseur du lit de pose ne peuvent servir à corriger les défauts de planimétrie de l'assise qui doit être réglée en fonction du profil définitif et de la hauteur de queue du dallage/pavage.

Quel que soit le calepinage choisi, le blocage des rives doit être efficace. Après la pose des pierres et leur affermisement avec un outil dont la masse est en rapport avec celle des pierres (marteau de paveur, massette...) la cote de la surface doit être 1 cm au-dessus du nivellement définitif.

Les dalles et pavés sont battus ou cylindrés jusqu'à l'obtention du profil et de la cote définitif.

Un dressage ou un battage supplémentaire est pratiqué sur les dalles ou pavés qui s'écartent du profil définitif. Les profils sont alors contrôlés contradictoirement.

Le délai entre les opérations d'affermissement des pavés ou dalles et de cylindrage / battage n'excédera jamais trois heures.

Après les opérations de dressage et de battage les joints entre pavés doivent se trouver dégarnis sur au moins 9/10 de leur hauteur.

Les profils et l'appareillage des pavés sont alors contrôlés contradictoirement.

Pour permettre le contrôle de la surface de pavage l'Entrepreneur doit tenir à disposition sur le chantier une règle droite de 4 m de longueur. La tolérance de dénivellation par rapport au profil en long théorique est de 0,008 m (sans prise en compte des variations d'épaisseur sur les revêtements de surface) ; aucun défaut susceptible de provoquer la stagnation de l'eau sur la chaussée ne sera toléré.

Sont interdits, l'emploi de sable humide et l'emploi de mortier ayant commencé à faire sa prise.

4.5.10.6 - Délai de remise en service

Le délai de remise en service pour les espaces piétons sera de 24 heures.

Pour les espaces circulés, il sera de 17 jours.

4.5.11 - Dispositions particulières relatives au dallage/pavage

4.5.11.1 - Raccordements sur ouvrages divers

Le calepinage est adapté à la géométrie de la rive, de l'obstacle à contourner ou du raccordement à réaliser. Les dimensions des joints et leur nature sont semblables à celles des autres joints entre dalles/pavés.

Le long des bordures et autour des éléments singuliers (trappes, tampons, etc.), un rang de pavé est à prévoir avant la réalisation du reste du calepinage.

4.5.12 - Coupe de dalles/pavés

Sauf accord du Maître d'Œuvre, les obstacles, tampons de regards, socles, jonctions biaises ou circulaires, lacunes de faible importance donneront lieu à la taille des dalles/pavés, sur toute leur épaisseur, à la scie diamantée, à l'exclusion de tout autre procédé. Pour les bouches à clef, la taille des dalles/pavés se fera par carottage. Toutefois les vides, s'il y a lieu, dus à la présence de ces obstacles seront remplis, de béton de ciment à 250 kg arasé parfaitement au niveau des dalles ou pavés. Seul le Maître d'Œuvre sera juge de la non nécessité de taille de dalles au droit d'obstacles quelconques.

Les arêtes issues de cette opération seront nettes et sans épaufrures. Dans le cas contraire le Maître d'Œuvre pourra refuser la pose de ces matériaux.

4.5.13 - Prescriptions diverses

Pour tout ce qui n'est pas précisé ci-dessus, les terrassements, démolition, remblais et couche de forme seront exécutés conformément aux prescriptions du Cahier des clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux passés au nom de l'Etat.

Article 4.6 - **SIGNALISATION**

4.6.1 - **Signalisation horizontale**

La signalisation horizontale (délimitation des zones, matérialisation des voies, bandes cédez-le- passage, ...) sera effectuée à l'aide de produits définis aux chapitres 2.5.

Avant l'application des bandes des largeurs réglementaires du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, il sera procédé à un nettoyage énergétique des surfaces à traiter.

L'application des marquages comprend implicitement toutes les sujétions de police du chantier (circulation, stationnement, etc.) ainsi que les implantations sur indications du Maître d'Œuvre.

4.6.2 - **Panneaux**

Les différents panneaux de signalisation routière seront fixés sur des poteaux en acier galvanisé normalisés, scellés dans des massifs en béton et conformes à la description dressée au BPU .

L'entreprise comprend toutes les sujétions de terrassements, mise en place et remise en état des lieux.

Article 4.7 - **ASSAINISSEMENT**

Le cahier des prescriptions techniques générales du service Assainissement Maître de l'Ouvrage s'applique au présent marché.

4.7.1 - **Conditions générales de service**

4.7.1.1 - *NATURE DE L'EFFLUENT*

Le réseau d'eaux usées reçoit les eaux vannes, eaux domestiques, eaux résiduaires et eaux industrielles répondant aux exigences des règlements en vigueur. Les industriels, commerçants ou artisans dont le rejet est susceptible de comporter des éléments lourds décantables ou des corps gras : huiles, graisses, fuels, etc. seront astreints à s'équiper, à leurs frais, des organes de retenue nécessaires placés en terrain privé à l'amont de leurs branchements, organes qui devront avoir été soumis à l'agrément des Services Techniques concernés.

Le réseau d'eaux usées ne doit recevoir ni eaux de pluie, ni eaux de drainage, ni eaux de nappe.

4.7.1.2 - *NATURE DU MILIEU EXTERIEUR*

L'Entrepreneur a, à sa charge, la reconnaissance de la nature du milieu extérieur en vue de la conservation de ses ouvrages (ouvrages d'écoulement, ouvrages annexes et ouvrages particuliers).

4.7.1.3 - ACTIONS EXERCEES SUR LES OUVRAGES

Les calculs de résistance et de stabilité des ouvrages (ouvrages d'écoulement, ouvrages annexes et ouvrages particuliers) devront tenir compte, notamment, de ce que :

- La nappe extérieure peut atteindre le niveau du sol fini pour un ouvrage vide,
- À l'opposé, la nappe extérieure peut s'abaisser au-dessous du radier d'un ouvrage plein,
- Tous les ouvrages devront être calculés pour résister à une masse volumique de remblai non inférieure à 1.800 kg/m³, à la surcharge maximum des chaussées actuellement en vigueur (qu'ils soient ou non établis sous chaussée) et aux pressions d'épreuves.

La justification de tous ces ouvrages ainsi que des ouvrages d'écoulement choisis ou exécutés « in situ » sera appréciée dans les conditions indiquées par l'annexe IV au fascicule n° 70.

L'Entrepreneur demeurera seul responsable de la bonne tenue en service ultérieur de tous ses ouvrages (ouvrages d'écoulement, ouvrages annexes et ouvrages particuliers).

4.7.2 - Exécution des tranchées pour ouvrages d'assainissement

Il est précisé que :

- Les tranchées seront établies à la profondeur nécessaire pour que, compte tenu de l'épaisseur prévue pour la fondation, le radier des ouvrages se trouve aux cotes de niveau fixées par les profils ou les indications du Maître d'Œuvre,
- Si le long de certaines voies ou tronçons de collecteurs, les déblais sont enlevés au fur et à mesure de leur extraction et mis en attente avant leur emploi pour remblaiement ou conduite à la décharge, aucune plus-value ne sera consentie à l'Entrepreneur.
- On évitera, dans les remblais, de mettre tout corps dur au contact des parois des ouvrages annexes.
- Si l'assainissement du fond de fouille nécessite un drainage particulier, le Maître d'Œuvre en fixera les conditions d'exécution par ordre de service. Ce drainage ne donnera lieu à aucune plus-value.

- En cas de rencontre, en fond de fouille, de terrains inconsistants ou vaseux, l'Entrepreneur se conformera aux données des plans de fondation et aux prescriptions du Maître d'Œuvre.
- Lorsque le fond de la tranchée destinée à la mise en place d'un ouvrage d'écoulement rencontre des maçonneries, l'Entrepreneur approfondira la fouille de 0,15 m et le vide sera comblé avec le matériau prévu pour la fondation.
- Prévoir pompage provisoire pour assèchement de la fouille cf rapport GEOTEC . Si le niveau de la nappe est repéré au démarrage des travaux d'assainissement à +5NGF, des débits d'exhaure importants sont prévisibles, ainsi un essai de pompage préalable sera nécessaire, ou adaptation des longueurs de pose.
- Dans les zones où les sols sont saturés par la circulation des eaux, on prévoira la mise en place d'un matelas granulaire d'au moins 20 cm d'épaisseur en GNT 0/20 avant de mettre en œuvre le lit de pose de la canalisation.

Puits de pompage :

Ce dispositif a pour but d'abaisser le niveau d'eau lors des phases de terrassements. Tout autre moyen de drainage pourra être envisagé.

Cette prestation comprend les demandes administratives auprès du gestionnaire du réseau de l'autorisation de raccordement et évacuation des eaux de pompage, la mise en place et le repliement du matériel de pompage et de traitement des eaux pour l'exécution des travaux à sec, la mise en place d'un batardeau éventuellement et le rabattement des eaux pendant toute la durée du chantier, le matériel de rechange, la fourniture et l'énergie, la main d'œuvre d'exploitation et de surveillance, la remise en état des lieux, y compris l'entretien du réseau dans lequel il se rejette jusqu'aux ouvrages publics.

Afin de ne rejeter dans les exutoires publics que des eaux non chargées, l'entrepreneur devra construire des bacs de décantation :

- En haut de chaque puits lors de travaux en souterrain,

4.7.3 - Pose des tuyaux préfabriqués et exécution des joints

Au moment de leur mise en place, tous les tuyaux seront examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits. L'Entrepreneur aura l'entière responsabilité de cette vérification.

Toutes les prescriptions qui précèdent s'appliquent aux autres éléments préfabriqués.

L'Entrepreneur procédera, pour tous les tuyaux circulaires préfabriqués, à la fondation conformément aux indications des plans de pose et suivant la nature du fond de fouille - (terrain consistant non rocheux, rocher, terrain inconsistant ou vaseux). Le gros sable indiqué à ce plan correspond à du gros sable tout venant mais non argileux. Si le Maître d'Œuvre l'exige, la fondation en terrain inconsistant ou vaseux comportera, en outre, un tapis non tissé synthétique d'enrobement de la fondation et ceci sans plus-value.

Lors de la pose des tuyaux, on veillera particulièrement à ce que les files de tuyaux soient parfaitement rectilignes et leur pente absolument régulière entre deux regards consécutifs (ou entre les points d'origine et d'aboutissement pour les branchements).

La distance entre le flanc extérieur des ouvrages en place et les lignes d'arbres ou plantations ne devra jamais être inférieure à 1,50 m.

Hormis les discontinuités de radier prévues (ou demandées par le Maître d'Œuvre à l'exécution) au raccordement de certains ouvrages, l'assemblage des tuyaux sera effectué de façon que les radiers se raccordent exactement d'un tuyau à l'autre et la pente des tuyaux prévue aux profils en long sera soigneusement conservée dans la traversée des regards et boîtes de branchements axiales.

Les joints « caoutchouc » des différents tuyaux et pièces de raccord s'exécuteront conformément aux indications des fournisseurs, les parties du tuyau intéressées par les joints étant parfaitement nettoyées à la brosse et au chiffon.

Les changements de direction éventuellement nécessaires sur les branchements seront réalisés au moyen de pièces de raccord du type employé pour les tuyaux.

Les changements de direction des ouvrages à écoulement forcé seront réalisés au moyen de pièces de raccord du même type que les tuyaux, butées sur les massifs en béton à 250 kg répondant à la pression d'épreuve.

Il est, en outre, précisé qu'un décalage pourra s'opérer entre le temps d'exécution des collecteurs et celui des branchements et de certains ouvrages annexes (bouches d'égout, boîtes latérales ou de jonction, ...). L'Entrepreneur doit tenir compte de cette disposition dans l'établissement de ses prix.

Dispositions complémentaires

- 1 - L'enrobage de béton qui se révélerait éventuellement nécessaire pour garantir, en des points particuliers, la résistance de certains tuyaux ou pièces de raccord se fera conformément aux indications du Maître d'Œuvre. Il ne donnera lieu à aucune plus-value.
- 2 - Les extrémités des ouvrages d'écoulement en attente d'un prolongement ultérieur devront être obturées de façon étanche. Pour les ouvrages à écoulement forcé, l'Entrepreneur prévoira une plaque-pleine et sa pièce de raccordement.
- 3 - Les pentes des branchements particuliers ne seront en principe pas inférieures à 0,03 m par m et les branchements du réseau public, notamment les bouches d'égout et les ouvrages de captage du réseau d'eaux pluviales, supérieurs ou égaux à 0,015 m par m.

4.7.4 - Exécution des ouvrages annexes d'assainissement

- L'utilisation de fonds de regards et de boîtes préfabriqués est obligatoire dans tous les cas possibles. Dans les autres cas le béton des radiers et semelles devra être très serré et, à cette fin, coffré là où le béton n'est pas buté contre les parois des fouilles.
- Les cheminées cylindriques en béton, si elles sont exécutées in situ, devront être exécutées moyennant serrage mécanique sur coffrages intérieur et extérieur, les coffrages étant obligatoirement métalliques. Si les cheminées cylindriques sont en éléments préfabriqués, celles de 1,00 m de diamètre intérieur ne devront pas avoir moins de 0,10 m d'épaisseur. Par ailleurs, la mise en place de joints compressibles entre éléments préfabriqués est obligatoire et l'étanchéité devra être absolue entre les radiers et les cheminées en éléments préfabriqués des ouvrages d'une part, et entre ces éléments eux-mêmes d'autre part.
- Les corps d'ouvrages en béton seront serrés mécaniquement sur coffrages intérieur et extérieur. Le coffrage extérieur des parois non armées pourra être supprimé après autorisation du Maître d'Œuvre si le terrain est de nature à se tailler au profil voulu et à s'y maintenir sans aucun danger, l'Entrepreneur étant seul responsable de son appréciation à ce sujet. Le serrage mécanique sera maintenu dans tous les cas.
- Les dalles en béton armé seront serrées mécaniquement. Les dalles intermédiaires en béton armé seront calculées de telle façon qu'elles ne transmettent aucun effort aux canalisations. On ménagera quelques fers au coulage du corps d'ouvrage pour liaison ultérieure avec la dalle intermédiaire.

- Sauf stipulations particulières figurées aux plans, l'enduit étanche au mortier à 500 kg aura 0,2 m d'épaisseur et sera passé à deux couches au moins, à joints alternés. L'enduit ordinaire au mortier à 400 kg aura 0,01 m d'épaisseur et sera passé à une couche. Toutes les faces prévues non enduites comporteront un ragréage des creux et un enlèvement des balèbres.
- L'emploi de « cônes » à la partie supérieure des regards de visite est interdit pour ceux de ces regards devant faire l'objet d'un arasement provisoire en attente de la constitution d'une chaussée.
- Les boîtes de branchements devront comporter un solin formant étanchéité entre la cheminée et la dalle de fermeture.

4.7.5 - Raccordements

Les raccordements seront exécutés conformément aux stipulations ci-après ou, à défaut, conformément aux indications des plans annexés au marché, aux altitudes de radier portées aux profils en long et aux ordres que l'Entrepreneur recevra du Maître d'Œuvre en cours d'exécution.

- **Raccordement des collecteurs projetés entre eux**

Les raccordements courants s'effectueront par l'intermédiaire des regards de visite, dans le radier de ces regards, au moyen de cunettes établies selon les mêmes directives générales que ci-dessus et compte tenu, bien entendu, des diamètres des canalisations en cause. Cependant, les profils en long auxquels il y a lieu de se reporter dans chaque cas peuvent modifier ces données générales et faire déboucher la canalisation affluente à un niveau plus ou moins élevé que celui donné par les directives précédentes. Dans ce cas, la cunette prolongeant la canalisation affluente dans le radier du regard est simplement plus ou moins profonde que précédemment.

Les raccordements spéciaux s'effectueront conformément aux dessins particuliers du projet.

- **Raccordement des collecteurs projetés aux réseaux existants**

Les collecteurs projetés se raccorderont aux réseaux existants suivant les niveaux portés aux profils en long. Les directives générales ci-dessus sont, par ailleurs, applicables sauf dans le cas de raccordements spéciaux qui s'effectueront conformément aux dessins particuliers du projet.

- **Raccordement des branchements de boîtes latérales et de jonctions ou des branchements particuliers aux boîtes axiales**

Ces branchements se raccorderont, dans toute la mesure du possible, au-dessus de la plage des boîtes axiales. Toutefois, en cas de besoin, ils se raccorderont de telle sorte que leur radier débouche, au-dessus du radier du collecteur, à une hauteur $h = \ll \varnothing \ 0,10 \gg$, \varnothing étant le diamètre du collecteur, la cunette correspondante, de largeur égale au diamètre du branchement avec un fond à section semi-circulaire, recevra un enduit étanche au mortier à 500 kg étant entendu que cet enduit ne devra pas réduire la section de cunette ainsi définie.

- **Raccordement des branchements de boîtes latérales et de jonction ou des branchements particuliers aux regards de visite**

Ces branchements se raccorderont comme dit en 1 ci-dessus, le débouché se faisant toutefois de telle sorte que soit ménagée, au minimum, la hauteur « h » visée ci-dessus, ou celle donnée par les plans particuliers du projet.

- **Raccordement des branchements de bouches d'égout aux regards de visite**

Ces branchements se raccorderont comme dit en 1 ci-dessus avec limite supérieure de 0,50 m entre le radier du branchement et celui du collecteur.

- **Raccordement des tuyaux aux ouvrages annexes**

Les raccords des tuyaux préfabriqués aux parois des différents ouvrages annexes s'effectueront de façon à assurer une liaison étanche entre le tuyau et la paroi de l'ouvrage. Ils se feront au mortier à 500 kg très sec après repiquage des abouts des tuyaux (sauf cas particuliers où il existe des pièces de jonction spéciales pour certains types de tuyaux).

- **Arrivées ultérieures dans les ouvrages annexes**

Les arrivées ultérieures à ménager dans les ouvrages annexes seront obturées par une maçonnerie de briques hourdée au mortier à 400 kg ordinaire et recouverte intérieurement et extérieurement d'un enduit étanche à 500 kg rendant les obturations étanches.

4.7.6 - Épreuves des joints et canalisations (Eaux Usées et Eaux pluviales)

Ces essais seront réalisés par une entreprise indépendante extérieure au présent marché passé par le Maître d'Ouvrage. Toutefois, l'entreprise devra les réaliser dans ses contrôles internes définis au PAQ.

- **Ouvrages à écoulement libre**

Les essais des ouvrages à écoulement libre se feront, quelle que soit la section de ces ouvrages, après remblai total des fouilles et vérification des niveaux et cotes des ouvrages, à l'eau sur toute la longueur des réseaux conformément aux indications des articles 6.1.3.2., 6.1.3.3., 6.1.3.4. et 6.1.3.5.

du fascicule 70.

Toutefois, il est précisé que, pour chaque partie du réseau, les essais débuteront par les épreuves à 0,4 bar sur les tronçons sans regard, pour se poursuivre par les tests d'épreuve des tronçons avec regards.

Pour les réseaux comportant des branchements avec tabourets siphoniques, ou à passage direct, les épreuves seront effectuées après pose de ces tabourets, l'extrémité des branchements ainsi que la partie supérieure du tabouret étant obturées par des tampons étanches.

4.7.7 - Procès-verbaux d'essais

Avant la réalisation des essais par l'entreprise extérieure, l'Entrepreneur devra réaliser un hydro curage des canalisations existantes permettant de nettoyer tous les éventuels gravas issus de la construction des regards/grilles et de la réalisation des travaux d'aménagement en surface.

Les essais d'étanchéité font l'objet de procès-verbaux établis par le Maître d'Œuvre et contresignés par le Maître de l'Ouvrage, le Gestionnaire du réseau, l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre.

Ces essais seront réalisés par une entreprise indépendante extérieure au présent marché passé par le Maître d'Ouvrage. Toutefois, l'entreprise devra les réaliser dans ses contrôles internes définis au PAQ.

Dans ces procès-verbaux figurent notamment les observations relatives :

- Aux types d'examens réalisés tronçon par tronçon,
- Au respect des niveaux et des cotes des ouvrages,
- Aux conditions d'implantation, de pose et de conformité des canalisations et autres éléments de réseaux,
- Au compactage,
- Aux constatations résultant de l'inspection visuelle ou télévisuelle,
- À l'étanchéité,
- À l'écoulement,
- Aux remises en état des lieux.

Les Procès-Verbaux d'essais de compactage sont établis par l'entreprise agréée par le Maître d'Œuvre.

4.7.8 - Inspection télévisée du réseau d'assainissement

Ces essais seront réalisés par une entreprise indépendante extérieure au présent marché passé par le Maître d'Ouvrage. Toutefois, l'entreprise devra les réaliser dans ses contrôles internes définis au PAQ.

Cette investigation comprendra :

- **L'inspection télévisée des ouvrages à écoulement libre** par caméra à visée axiale et radiale sur chariot automoteur, y compris maintien en service des écoulements.
- **L'inspection des regards de visite** et l'établissement d'une fiche d'inspection conforme au mode joint, en annexe.
- **La fourniture d'un enregistrement intégral** sur support vidéo numérique du linéaire inspecté (à joindre en 4 exemplaires avec le dossier de récolement).
- **L'établissement d'un rapport technique** illustré effectué par tronçon et portant les indications suivantes :
 - La situation - rue,

- Le plan du tronçon inspecté,
- Les dates et heures d'inspection,
- La numérotation des regards,
- La longueur,
- Le type d'ouvrage et la section,
- La nature des matériaux et la longueur des tuyaux,
- Le sens d'écoulement,
- Le sens d'inspection,
- Les boîtes de branchements ou culottes de raccordement,
- Les photographies et la description précise des anomalies constatées,
- Le nombre de joints par tronçon.
- **Un tableau récapitulatif, par tronçon, des anomalies constatées.**

Ce tableau comportera toutes les indications nécessaires aux travaux de réhabilitation des collecteur

Article 4.8 - RESEAUX DIVERS

4.8.1 - Réseaux d'eau potable, de défense incendie et d'arrosage

Les prescriptions du document « CONDITIONS DE REALISATION DES RESEAUX AEP DANS LES OPERATIONS D'AMENAGEMENT OU D'URBANISME SUR LE TERRITOIRE DE BORDEAUX METROPOLE » sont applicables et doivent être respectées.

4.8.1.1 - POSE DES CANALISATIONS

La pose des tuyaux ne sera faite qu'après avoir réalisé le lit de pose destiné à recevoir ces canalisations. Il est proscrit de soulever la canalisation à postériori pour mettre en place le sable.

Lors des croisements avec les réseaux divers ou dalots en maçonnerie, les conduites projetées seront posées soit par-dessus ou par dessous suivant la profondeur des réseaux existants, afin de respecter la couverture de 1,00 m et avec un écartement vertical minimum de 10 cm entre les ouvrages.

Si la pose par dessous nécessite le démontage d'un dalot en maçonnerie, il sera rétabli en son état initial sous le contrôle du propriétaire de l'ouvrage ou du concessionnaire de la voirie.

4.8.1.2 - DEPOSE OU ABANDON DES CONDUITES ET OUVRAGES DIVERS

Sans objet.

4.8.1.3 - POSE DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

Articles 42, 43 et 44 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71).

Les robinets-vannes sont posés soit dans un ouvrage en maçonnerie, soit sous bouche à clé, réhaussables, sans terrassement. En regard, ils reposent sur un massif en maçonnerie sur lequel sont scellés, le cas échéant, des patins ou berceaux.

4.8.1.4 - BUTEES – ANCRAGE

Article 54 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71). Il est précisé

que :

- La confection des butées est comprise dans les prix de fourniture et pose des canalisations, quelles que soit les dimensions,
- L'Entrepreneur s'assurera dans quelle mesure il est possible de faire intervenir la résistance du terrain dans le calcul des massifs de butée ou d'ancrage,
- Il en étudiera les dimensions, et au besoin les plans, et en remettra les calculs au Maître d'Œuvre en temps utile pour vérification et accord, ce qui ne dégage en rien la responsabilité de l'Entrepreneur,
- Par défaut, pour les canalisations en FONTE, les butées seront réalisées par des massifs en béton. L'entreprise pourra toutefois proposer un système auto-buté par joints verrouillés, à l'amont et à l'aval des coudes et pièces spéciales, sur les longueurs nécessaires. Le calcul de la

longueur de verrouillage sera calculé à partir de la pression donnée par le Maître d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage à l'entreprise.

4.8.1.5 - EPREUVES ET ESSAIS POUR L'AEP ET DI

Préambule, l'Entrepreneur avisera le service Eau et Assainissement de la collectivité qui sera invité à assister aux différents essais d'étanchéité sur les canalisations.

Essais d'étanchéité

Article 63 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Par dérogation à l'article 63.2 du fascicule 71, la fourniture et le transport de l'eau doivent dans tous les cas être assurés par l'Entrepreneur. L'essai doit être réalisé en présence du Maître d'Œuvre.

La pression d'épreuve pour les conduites et les branchements est fixée à 1,5 la pression de service avec un minimum de 12 bars en se référant au point bas des conduites.

L'épreuve des branchements sera effectuée à la pression de fonctionnement.

Modalités des épreuves

L'imprégnation sera de 24 heures pour les conduites en FONTE. Chaque tronçon

sera gardé en eau à la fin de l'essai.

Les tronçonnements du linéaire pour les essais (maxi 500 ml), ainsi que la mise en place des butées et des plaques pleines seront à la charge de l'entrepreneur. Ces butées seront provisoires.

L'essai se fera en présence du Maître d'Œuvre qui aura été informé au moins 72 heures au préalable. La mise en pression sera progressive. Les tronçons comportant une vanne de sectionnement seront essayés vanne ouverte.

En cas d'insuccès de l'épreuve, l'Entrepreneur devra exécuter, dans un délai maximum de dix jours après avoir soumis les dispositions pour approbation au Maître d'Œuvre, les recherches, réparations ou traitements nécessaires pour que sa fourniture soit conforme.

De nouveaux essais seront alors effectués dans les mêmes conditions. Les tuyaux, joints ou pièces spéciales défectueux seront immédiatement marqués par le Maître d'Œuvre. Ils seront déposés et remplacés par l'Entrepreneur, qui est tenu de reprendre les essais jusqu'à leur plein succès.

En cas d'insuccès répétés au-delà de 3 tentatives, la conduite sera refusée.

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

Le tronçon est maintenu en pression pendant 30 minutes au cours desquelles la diminution de pression, mesurée avec un appareil de précision adaptée, ne doit pas être supérieure à 20 kPa. La précision des appareils de mesure sera de 5 % et gradués tous les 200 grammes (0,2 bars).

Procès-verbal des épreuves

Chaque tronçon sera gardé en eau à la fin de l'essai.

Après chaque essai, il sera dressé un procès-verbal d'essai en trois exemplaires par les soins de l'Entrepreneur.

Chaque procès-verbal d'essai portera un numéro d'ordre et indiquera relevés contradictoirement :

- Le numéro ou le nom du chemin ou du lieu-dit sous lequel est posé le tronçon,
- Un repère à chaque extrémité du tronçon,
- Un croquis indiquant suivant l'ordre de pose, le nombre de tubes, de coudes, de pièces spéciales, de tubulures greffées sur le tronçon et leur emplacement,
- Sa longueur totale,
- La date de l'épreuve,
- Les conditions de l'essai (durée de l'essai, pression d'épreuve, résultats obtenus),
- Les noms et qualités des personnes présentes lors de l'établissement du PV.

Il sera signé par l'Entrepreneur ou son représentant, par le Maître d'Œuvre ou son représentant.

Un des exemplaires restera entre les mains de l'Entrepreneur; les deux autres seront remis au Maître d'Œuvre.

Fourniture d'eau pour les essais et rinçages

Il est précisé que l'entrepreneur aura à sa charge la fourniture de l'eau nécessaire au remplissage des canalisations, aux essais, ...

L'eau sera obligatoirement puisée sur une borne de puisage situé sur le secteur le plus proche des travaux.

Tous les frais d'achat d'eau incombent à l'entrepreneur.

L'entrepreneur ne devra en aucun cas manœuvrer les vannes ou appareils dépendant du réseau existant ; il devra pour ces manœuvres s'adresser directement au personnel normalement chargé de l'exploitation.

4.8.1.6 - NETTOYAGE ET DESINFECTION DE LA CONDUITE

Article 70 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71) La procédure à appliquer est la suivante :

1. Rinçage de la conduite,
2. Vidange,
3. Remplissage avec le désinfectant avec contrôle de la concentration,
4. Le temps de contact sera de 6 heures minimum,

5. Le rinçage : renouveler au moins deux fois le volume du tronçon considéré, de plus le rejet du désinfectant devra être conforme à la réglementation en vigueur,
6. Analyse bactériologique.

4.8.1.7 - CONTINUITE DE SERVICE ET RACCORDEMENTS

La continuité de service devra être assurée par l'entrepreneur pendant toute la durée des travaux.

Les raccordements sur le réseau existant des nouvelles conduites seront à coordonner avec l'exploitant du réseau.

4.8.2 - Réseau d'éclairage

Pour les travaux d'éclairage l'entrepreneur se réfèrera au CCTP lot 1 partie 2.

4.8.2.1 - GARANTIES DIVERSES

- Garanties de fourniture

Le matériel fourni par l'entreprise est garanti contre tous les vices de construction et d'usure anormale pendant une durée d'un an à compter de la mise en service régulière après réception.

- Garanties de fonctionnement

L'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée d'un an à compter de sa mise en service régulière après réception. Au cours de cette période, l'entreprise sera tenue de rectifier tous les défauts quelle qu'en soit la nature.

Les garanties ne s'appliquent pas aux conséquences qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou du non observation des instructions de maintenance.

- Qualité des matériels

Toutes les fournitures seront neuves et reconnues de qualité. Elles devront être conformes aux normes homologuées au moment de l'exécution des travaux, au point de vue fabrication, caractéristiques, montage, mise en œuvre et emploi.

Les fournitures électriques porteront l'estampille CE dans tous les cas où cette catégorie de matériel aura fait l'objet d'une réglementation et d'une attribution du label de qualité. Toute dérogation à cette règle devra faire l'objet d'un accord préalable de la maîtrise d'œuvre.

Il appartient à l'entreprise qui demeure seule responsable des travaux de vérifier et de contrôler l'origine des matériels et des appareillages selon les caractéristiques et les principes de fonctionnement.

4.8.2.2 - *PROVENANCE ET QUALITE DES FOURNITURES*

Tous les équipements de l'ensemble des installations devront avoir des performances assurées dans une plage de variation de 10 % de la tension d'alimentation fournie par ENEDIS ou le fournisseur d'énergie de la maîtrise d'ouvrage, dans les conditions atmosphériques normales de mesure.

Les équipements disposés sur le terrain seront protégés contre les effets du ruissellement de la pluie. À ce titre, l'entrée des câbles sera assurée par la face intérieure et équipée d'un presse-étoupe serré directement sur le câble lorsque celui-ci sera accessible de l'extérieur.

Les équipements disposés sur le site devront pouvoir supporter des températures ambiantes extérieurs de + 55° C, sur le plan de leur conservation, leur fonctionnement et leur performance des matériels.

Les performances des matériels électriques et électroniques devront être conservées jusqu'à une valeur d'humidité relative de 95 % dans les conditions de températures ambiantes normales de mesure.

Article 4.9 - **GENIE CIVIL DES RESEAUX DIVERS**

La réalisation des tranchées en terrain de toute nature, y compris sous chaussée et trottoirs revêtus se décompose en :

- L'exécution de fouilles, y compris dressement de fond, étaitements et blindage quelles qu'en soient l'importance et la nature,
- L'établissement de ponts pour piétons et voitures,
- Le démontage en tant que de besoin des chaussées, caniveaux, bordures et trottoirs nécessaires pour l'exécution des travaux,
- Le remblaiement de toutes les fouilles, le compactage des remblais et la remise en état des lieux,
- L'enlèvement et le transport aux décharges des déblais en excédent ou impropres aux remblaiements,
- L'exécution des lits de pose et de raccordement, l'enrobage des fourreaux et canalisations en conformité avec les exigences des différents services gestionnaires des réseaux
- La pose d'un grillage avertisseur,
- La réfection des sols, chaussées, caniveaux, bordures et trottoirs et leur entretien jusqu'à réception,
- Les travaux d'épuisement, quelle qu'en soit leur importance,
- La protection, le gardiennage et éclairage du chantier pendant la durée des travaux.

Les distances réglementaires « D » entre les canalisations et câbles sont indiquées au tableau ci- après :

	Eau	Gaz	Electricité	Eclairage Public	Canalisations pour réseau téléphonique
Eau	-	0,40 m	0,20 m	0,20 m	0,40 m
Gaz	0,40 m	-	0,20 m	0,20 m	0,20 m
Electricité	0,20 m	0,20 m	-	0,20 m	0,20 m
Eclairage Public	0,20 m	0,20 m	0,20 m	-	0,20 m
Canalisations pour réseau Téléphonique	0,40 m	0,20 m	0,20 m	0,20 m	-

« D » Distance entre les points les plus rapprochés des deux canalisations

Sous les trottoirs ou espaces verts les réseaux sont posés aux profondeurs suivantes :

- Canalisations pour réseau téléphonique _____ = 0,60 m.l.
- Câble d'éclairage Public _____ = 0,70 m.l.
- Câble d'électrification Basse Tension _____ = 0,70 m.l.
- Câble d'électrification Moyenne Tension _____ = 0,70 m.l.

Sous les chaussées des voies « banalisées » les réseaux sont posés aux profondeurs minimales suivantes :

- Canalisations pour réseau téléphonique _____ = 0,90 m.l.
- Câble d'éclairage Public _____ = 1,00 m.l.
- Câble d'Électrification Basse Tension _____ = 1,00 m.l.
- Câble d'Électrification Moyenne Tension _____ = 1,00 m.l.

La largeur des tranchées devra être telle que le rayon minimal des câbles posés soit supérieur à dix fois leur diamètre.

Toutes les maçonneries rencontrées seront arasées à 0,10 m en contrebas du fond de tranchée. Toutes les parties du sol inconsistantes seront purgées et remplacées par du tout-venant.

De plus, les tranchées seront établies pour passer à la distance réglementaire des ouvrages rencontrés (conduites d'eau, de gaz, etc.).

Lorsque cette distance réglementaire ne peut pas être respectée, les câbles seront posés dans des fourreaux.

Ces fourreaux, placés aussi horizontalement que possible, seront assemblés de manière à éviter la pénétration des terres.

4.9.1 - Géoréférencement

Le Récolement Géo Référencé des Ouvrages Construits sera le résultat d'un levé géo référencé fouille ouverte des ouvrages construits. Il doit garantir un positionnement géo référencé des ouvrages relevés en classe A (classe, définie par l'arrêté du 15 février 2012).

Il remplace l'élément anciennement appelé plan minute.

Il est partie intégrante du dossier de fin d'ouvrage et des obligations contractuelles. Le Récolement Géo Référencé des Ouvrages Construits correspond au plan du relevé topographique des ouvrages concernés par les travaux pour une mise à jour cartographique.

Outre la justesse du positionnement géo référencé des ouvrages, le tracé des réseaux et branchements doit être clair et sans équivoque.

Toute ambiguïté de lecture du report des ouvrages sera considérée comme une non-conformité.

Projection planimétrique à employer en métropole pour les données livrées

De préférence les données seront livrées dans la projection du système NTF (Lambert Zone 3 codifié LZ3), ou à défaut une projection du système RGF93 (Conique Conforme 45) sera acceptée.

Toute conversion de données du levé, devra impérativement utiliser un logiciel labellisé IGN (<http://lambert93.ign.fr/>), ou à défaut, un logiciel utilisant la grille **GR3DF97A**.

Système de référencement altimétrique à utiliser pour les données livrées

Conformément aux textes législatifs en vigueur, il sera systématiquement utilisé le système de référence de rattachement altimétrique IGN 1969.

Toute conversion de données du levé, devra impérativement utiliser un logiciel labellisé IGN (<http://lambert93.ign.fr/>), ou à défaut, un logiciel utilisant la grille **RAF09** pour le continent.

Les coordonnées planimétriques seront fournies avec deux décimales (centimètre).

3 fichiers à transmettre à la Remise d'ouvrage

- DAO : « MicroStation DGN V8 » ou « AutoCad DWG »
- Graphique : PDF A3, image du fichier « DGN » ou « DWG » à l'échelle

1/200e. Le PDF pourra être composé de plusieurs pages.

Chaque page devra être imprimable au format A3

- Données : Tableau « Excel » des coordonnées de chaque point dans les 3 axes (X,Y,Z) ou le Z sera l'altimétrie de la génératrice supérieure des câbles et des fourreaux, et le Zs (ZTN) pour les « affleurants ».

Les Points de Réseau Levés

Le nombre de Points doit être suffisant pour décrire la réalité du positionnement de l'ouvrage, notamment :

Les Profondeurs

- aux points singuliers (changement de direction et changement profondeur)
- une attention particulière doit être portée aux portions de l'ouvrage décrivant une courbe
- les Points devront obligatoirement se situer sur le tracé de l'ouvrage levé correspondant (linéaire et éléments ponctuels)
- le centre du symbole doit être sur la ligne du réseau qu'il représente, idéalement être accroché au linéaire, ou sur l'objet (accessoire, affleurant) qu'il représente, à l'endroit de la prise du point
- Pour les câbles et les fourreaux, les informations levées doivent correspondre au positionnement de la génératrice supérieure
- Pour les « affleurants », les points levés doivent correspondre à l'emprise de l'affleurant au sol au niveau le plus bas. Par exemple un poste devra être levé par les 4 points définissant son emprise au sol
- Les points seront accompagnés de l'information textuelle de l'altimétrie exprimée en mètre avec deux chiffres après la virgule « Z=numérique »
- Le numéro d'identifiant du point sera aussi une information à reporter sur le plan (en correspondance au tableau Excel)

Il est aussi demandé d'indiquer les profondeurs de câbles ou fourreaux lorsque la hauteur de couverture est « atypique » par rapport à la réglementation en vigueur (UTE C 11-001).

La hauteur de couverture est à mesurer à compter de la génératrice supérieure du câble, fourreau, branchement, ou le haut de l'accessoire après pose.

Elles s'écrivent entre parenthèses, en mètres avec 2 décimales et sont assimilées à des textes du réseau auquel elles se rapportent.

Respect des modalités d'acquisition

Afin de permettre le report cartographique de tous les ouvrages électriques sous concession ERDF (réseaux, branchements, fourreaux, émergences et accessoires), les éléments levés doivent permettre une restitution géo référencée du positionnement dans les trois axes (X, Y, Z) en classe A de la totalité de l'ouvrage (linéaires et ponctuels) construit ou modifié.

L'acquisition 3D des points sur le terrain doit permettre la reconstitution cartographique de l'ouvrage conforme à la réalité du terrain.

Ainsi, une acquisition topographique des ouvrages lorsque ces derniers sont visibles (fouille ouverte) est exigée.

Les points topographiques levés et géo référencés permettant la construction de l'ouvrage lors du report cartographique seront représentés par un Point de Réseau Levé.

Concernant les éléments ponctuels (accessoires, « affleurants »...), ils seront eux aussi représentés de façon claire et sans équivoque.

Identification des ouvrages

Le tracé doit mentionner

- ✓ le type d'énergie des réseaux destinés à transiter dans les fourreaux (BT, HTA, Branchement)
- ✓ les caractéristiques des fourreaux

Les branchements doivent être rattachés au réseau principal bien identifié.

Le Fond de Plan

Le tracé des ouvrages aura pour support un fond de plan géo référencé.

Dans le cas contraire, des éléments intangibles et sans équivoque de l'environnement de l'emprise des travaux devront être relevés (bâtis, « affleurants », ...) et représentés sur le plan afin de permettre la lecture et l'exploitation du plan par ERDF.

La Cotation

- Sur un support fond de plan

Avec un support fond de plan, la cotation n'est pas systématiquement nécessaire. Un changement de direction marquant doit être coté.

- Sans support fond de plan

Sans un support fond de plan, la cotation est systématiquement nécessaire depuis un point durable du terrain, angle de mur ou de clôture maçonnée, de support de réseau ERDF (attention au poteau déposé dans le chantier), à une plaque d'égout ou un avaloir.

Attention à ne pas prendre comme point d'appui, un arbre, un mobilier urbain, un panneau de signalisation, une clef d'eau, un regard divers, un accessoire de réseau d'un autre concessionnaire.

Le cartouche

Un cartouche devra être présent dans les fichiers DAO et PDF. Il

comprend les éléments suivants :

- Le numéro du dossier ENEDIS

La Symbologie

- Le nom de l'aménageur
- Le nom du Chargé d'Affaires ENEDIS
- La nature de l'ouvrage objet du relevé
- Le nom de l'entreprise ayant fourni le relevé géo référencé
- La date du levé géo référencé
- La marque et le numéro de série de l'appareil de mesure
- L'incertitude maximale de la mesure (en différenciant, le cas échéant, les trois directions)
- Le code de projection correspondant au géo référencement des points (LZ3 ou RGF93 CC45)

Les niveaux 40 à 50 cités dans ce tableau sont strictement réservés aux ouvrages souterrains objets des travaux.

Les autres niveaux restent libres pour la représentation des ouvrages existants ou toute autre information. Les notions décrites ci-après sont des notions MicroStation.

La symbologie utilisée pour la représentation des ouvrages construits ou abandonnés est spécifiée ci-après.

Les spécifications pour le format DGNV8 sont écrites en italique.

Ces informations sont compatibles avec un autre logiciel DAO tel que AutoCad.

Article 4.10 - **MOBILIER**

4.10.1 - **Bornes escamotables et totem**

4.10.1.1 - *CAISSON DE COFFRAGE PERDU*

La réservation dans le sol pour accueil du caisson pré-équipé de la borne devra être positionnée perpendiculairement au sens de circulation.

La fouille en excavation fera environ 500mm x 700mm sur une profondeur de 900mm environ, et sera conforme aux prescriptions du fournisseur.

Le remblaiement s'effectuera en gravier 6/10 et au mortier sur la partie supérieure, et sera conforme aux prescriptions du fournisseur.

Une plaque acier sera prévue afin d'obstruer la réservation dans l'attente de réception du caisson pré-équipé. Cette plaque sera conservée et transmise au service de maintenance de Bordeaux Métropole pour interventions ultérieures éventuelles sur ouvrage.

4.10.1.2 - *RESEAUX*

Les liaisons s'effectueront via des fourreaux Ø63 pour l'alimentation des boucles magnétiques, de la borne, et la connexion PCA, et fourreaux Ø90 pour le totem et alimentation électrique générale.

Les travaux de génie civil seront exécutés conformément au présent CCTP, aux prescriptions du BPU et des prescriptions du fournisseur.

Article 4.1 - **SIGNALISATION DE CHANTIER**

La signalisation du chantier ainsi que la pré-signalisation seront conformes aux instructions réglementaires en vigueur, et notamment au livre 1, 8^{ème} partie (signalisation de déviation) de l'instruction interministérielle relative à la SIGNALISATION ROUTIÈRE (Arrêté du 6/11/192, JO du 30/01/1993 et actualisations). Au préalable à la mise en place de la protection et de la signalisation de déviations et à chaque modification, l'entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre pour approbation un schéma avec le type et la position de chaque panneau.

Ces dispositions seront réalisées avec l'accord du Maître d'œuvre et du service gestionnaire de la voirie qui se réserve le droit de compléter ou modifier le dispositif en place en fonction de la situation.

Les panneaux utilisés seront **au minimum** de gamme : « PETITE » (\varnothing 650 mm ; 700 mm ; ...).

La signalisation horizontale provisoire sera réalisée en bandes collées exclusivement de couleur jaune (rives de chaussées, files de circulation, passages piétons, ...) et demeurera jusqu'à la mise en place de la signalisation définitive (qui sera faite en fonction de l'avancement des travaux et dès que possible). Les mouvements de circulation devront impérativement être marqués par des bandes collées (type 3M ou équivalent) sur chaussée de couleur jaune.

La réalisation de peinture de couleur jaune sur des enrobés définitifs est strictement proscrite.

Si cela s'avère nécessaire, des panneaux indiquant un accès aux rues limité pendant les travaux seront posés aux extrémités du chantier. Ils indiqueront notamment si l'accès est limité aux riverains, aux services de secours, aux véhicules de collecte des ordures ménagères et aux engins ou véhicules de chantier.

CHAPITRE 5 - OPTION REEMPLOI DE PIERRE

Le présent chapitre concerne une **option** du marché relative à l'**utilisation de pavés et dalles en pierre naturelle issus du réemploi**.

Cette option porte sur la récupération, le nettoyage, le tri, le sciage, le calepinage et la pose de pierres réemployées, dans le respect des normes applicables et des prescriptions définies dans le présent CCTP.

Elle propose une structure de substitution pour les pavés enherbés :

- Fondation terre pierre sur 40cm
- Lit de pose fertile 5cm
- Pavé de récupération avec joint fertile

Un **plan spécifique de calepinage et de disposition des pavés issus du réemploi** est joint au Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) et sert de référence pour la planification et l'exécution des travaux.

La mise en œuvre de cette tranche optionnelle doit garantir la **conformité esthétique et technique** des pavés et dalles, conformément aux prescriptions du présent chapitre et aux exigences des échantillons contractuels.

Article 5.1 - DESCRIPTION DE LA PRESTATION DE FOURNITURE DE PIERRE NATURELLE ISSU DE LA RECUPERATION

Le marché comprend toutes les études, travaux et prestations nécessaires à la **récupération, préparation et pose de l'ensemble des éléments en pierre naturelle issus du réemploi**. Les références équivalentes doivent être respectées du point de vue de l'aspect et des performances techniques.

Le marché comprend :

- La **récupération des pierres** dans la zone de stockage désignée par le maître d'ouvrage ;
- Le **nettoyage, tri et préparation** des pierres pour usage (débaras de tout élément de mortier, sable, saleté, résidus de pose précédente) ;
- Le **sciage, ajustage et façonnage** pour respecter les dimensions et tolérances exigées ;
- La réalisation des **plans de calepinage et d'exécution** nécessaires à la pose.

Les pierres seront accompagnées de **fiches de caractérisation** basées sur l'historique connu ou, à défaut, sur des essais réalisés par un laboratoire indépendant si nécessaire.

L'entrepreneur se référera aux carnets de détails pour connaître les dimensions et finitions des différents éléments. Ce carnet des pierres n'est pas exhaustif et devra être complété dans le cadre des études d'EXE de l'Entreprise.

Article 5.2 - **CONFORMITE** **AUX**
NORMES

NF EN 1342	Pavés en pierre naturelle pour le pavage extérieur
NF B 10 601	Prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles
NF EN 12 440	Pierres naturelles – Critères de dénomination
NF EN 1936	Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination des masses volumiques réelle et apparente et des porosités ouvertes et totale
NF EN 12372	Méthodes d'essai pour les pierres naturelles – Détermination de la résistance à la flexion sous charge centrée
NF EN 1926	Méthodes d'essai pour les pierres naturelles – Méthode d'essai de la résistance à la compression.
NF EN 14157	Pierres naturelles – Détermination de la résistance à l'usure
NF P98-335	Mise en œuvre des éléments en pierre naturelle
NF EN 14231	Méthodes d'essai pour les pierres naturelles, – Détermination du coefficient de glissement au moyen du pendule de frottement
NF EN 12407	Méthodes d'essai pour les pierres naturelles – Examen pétrographique
NF EN 12371	Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination de la résistance au gel
NF EN 13373	Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination des dimensions et autres caractéristiques géométriques
NF EN 13755	Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination de l'absorption d'eau à la pression atmosphérique
NF EN 1925	Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination du coefficient d'absorption d'eau par capillarité
NF EN 14205	Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination de la dureté Knoop
NF EN 12370	Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination de la résistance par un essai de cristallisation des sels
NF EN 13161	Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination de la résistance à la flexion sous moment constant
NF EN 14580	Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination du module d'élasticité statique
NF EN 14146	Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination du module d'élasticité dynamique (par la mesure de la fréquence de résonance fondamentale)
NF EN 14158	Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination de l'énergie de rupture

**Article 5.3 - ECHANTILLONS
CONTRACTUELS ET EPROUVETTES
CONCERNANT LA FOURNITURE
DES ELEMENTS**

Article 5.4 - Qualité des pierres

L'entrepreneur devra présenter **avant toute pose un jeu d'échantillons de réemploi** pour validation par la Maîtrise d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

Chaque échantillon doit refléter : couleur, texture, veinage et état de surface après nettoyage et éventuel sciage.

Les échantillons contractuels sont conservés et serviront de référence tout au long du chantier.

5.4.1 - – Éprouvettes

- L'entrepreneur fournira des **éprouvettes issues du réemploi** pour contrôle des caractéristiques mécaniques (flexion et gel)
- Les essais sont réalisés par un laboratoire indépendant accrédité COFRAC
- Pour les essais de glissance, l'entrepreneur fournira un échantillon par nature de finition à tester.

5.4.2 - Aspect et qualité de la pierre – Défauts d'aspect

Les pierres **doivent être débarrassées de tout adhésif, mortier ou résidu.**

Elles doivent être sciées ou ajustées pour respecter les tolérances dimensionnelles et géométriques du présent CCTP (cf. tolérances sur épaisseur, largeur, rectitude, planéité, équerrage).

Les défauts tels que fissures actives, éclats importants ou tâches dépassant 30 mm × 30 mm sont **inadmissibles** et entraîneront l'évacuation immédiate des éléments du chantier.

Article 5.5 - MISE EN ŒUVRE DES PAVAGES ET DALLAGES

5.5.1 - Lit de pose des pavages et dallage

Les chaussées et trottoirs circulés et trottoir seront réalisés avec un lit de pose en mortier, mortier spécial ou lit de pose fertile.

5.5.1.1 - Mortier ou mortier spéciale pour lit de pose

L'entrepreneur se référera aux articles dédiés ci-dessus dans le présent CCTP.

5.5.1.2 - Lit de pose fertile

Le lit de pose pour joint enherbé sera en mélange terreau/sable sur 5cm : 50 % terre végétale légère, 30 % sable alluvionnaire, 20 % terreau amendé et enrichi.

5.5.2 - Jointoiement des pavages et dallages

Les chaussées et trottoirs circulés seront réalisés avec un jointoiement en mortier ou mortier spéciale.

Pour les trottoirs non circulés, les joints seront réalisés en sable stabilisé (dosage identique au lit de pose) et seront ensuite remplis sur les 3 derniers centimètres de mortier dont le dosage sera de 250 à 300kg de ciment maximum.

5.5.2.1 - Mortier pour jointoiement

Ses caractéristiques seront identiques au mortier pour lit de pose.

Pour la chaussée les stationnements et les trottoirs circulés, le dosage en ciment est de 450 kg par mètre cube.

Pour les trottoirs non circulés, le mortier sera dosé à 300 kg maximum.

5.5.2.2 - Remplissage des joints enherbé

Ses caractéristiques seront identiques au mortier pour lit de pose.

Composition : 50 % terre végétale légère, 30 % sable alluvionnaire, 20 % terreau amendé et enrichi.

Mise en œuvre : remplissage complet des joints, compactage léger et arrosage initial pour favoriser la fixation du mélange et la germination.

Largeur de joint : 1.5cm

5.5.3 - Joints de retrait, de dilatation et d'isolement

Pour les zones pavées dont le lit de pose est en mortier, il sera indispensable de procéder à la réalisation de joints de retrait, de dilatation et d'isolement.

L'entrepreneur respectera la norme NF P 98 335 de mai 2007 pour déterminer le nombre, la nature et la position des joints à mettre en œuvre.

Les types de joints à utiliser, leurs positions et leurs géométries sont précisés dans les plans d'exécution qui doivent intégrer les différents phénomènes pouvant engendrer des variations dimensionnelles (retrait, dilatation, gonflement...). La vérification de leur bon fonctionnement est obligatoire.

Les joints de dilatation lors de leur réalisation doit correspondre à l'ouverture maximale possible en service (en première approximation, un coefficient de dilatation de $10\mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C}$ constitue une valeur couramment rencontrée).

Les joints doivent être garnis pour prévenir l'intrusion de corps durs et assurer l'imperméabilité. Ils sont constitués d'un matériau déformable.

A titre indicatif :

- Les joints de retrait pourront être réalisés environ tous les 20 à 25m² au maximum avec des diagonales n'excédant pas 8m et systématiquement au droit des joints de retrait de l'assise ;
- Les joints de dilatation pourront être réalisés tous les 40 à 50 m² de revêtement maximum en ayant des diagonales qui n'excèdent pas 10m. Ils seront remplis avec un matériau élastique ;
- Les joints d'isolement seront réalisés en périphérie de tous les ouvrages affleurants ou autres édifices tels que regards de visite, tampons, bouches à clefs, mobilier urbain, etc. de façon à désolidariser le complexe de pose des éléments adjacents afin d'éviter les tassements différentiels. Ils seront remplis avec un matériau spécifique aux propriétés identiques à celles des joints de dilatation ;

La largeur des joints à mettre en œuvre devra être validée par la maîtrise d'œuvre.

5.5.4 - Principe de pose

Les pavés et dalles seront posés sur des structures telles que définies à l'article correspondant du présent C.C.T.P.

La mise en œuvre sera conforme à la norme NF P 98-335 de mai 2007.

5.5.4.1 - Principe d'appareillage

Se référer aux plans et carnets de détails.

5.5.4.2 - Mode de pose

Dans la mesure du possible, la pose doit toujours s'effectuer dans le sens longitudinal de la pente, du haut de la chaussée vers le bas.

Les éléments doivent être réalisés sans reprise ultérieure sur la totalité de la largeur de l'élément.

Chaque équipe de paveurs travaille sous la responsabilité d'un chef d'équipe qui donne les indications de calepinage et contrôle l'appareillage.

Il est conseillé aux équipes de paveurs d'alterner dans la journée le côté de pose.

NOTA : La largeur des joints pourra être adaptée en accord avec le maître d'œuvre afin de respecter les règles de calepinage des plans.

5.5.4.3 - Agrément des équipes de pose

Les paveurs devront obligatoirement avoir été préalablement agréés par le Maître d'Œuvre pour pouvoir être sur le chantier après réalisation d'une planche d'essais d'une surface suffisante permettant d'apprécier les qualités de ceux-ci et leur adaptation à ce mode de pose.

5.5.4.4 - Contrôle des calepinages

Avant finition des joints, l'appareillage de chaque portion réalisée devra faire l'objet d'un accord explicite du Maître d'Œuvre. Dans le cas contraire, l'Entrepreneur, à ses frais, procédera à la mise en conformité de l'appareillage selon les instructions du Maître d'Œuvre.

5.5.4.5 - Mise en œuvre

Les pavés et dalles sont posés sur un lit de pose en fertile ou mortier conformément aux articles intéressés du présent C.C.T.P.

L'approvisionnement du sable ou du mortier est réalisé en évitant le plus possible de passer sur les pavés ou les dalles déjà posés, non compactés.

L'épaisseur du lit de pose sera de 4cm.

Les variations de l'épaisseur du lit de pose ne peuvent servir à corriger les défauts de planimétrie de l'assise qui doit être réglée en fonction du profil définitif et de la hauteur de queue du dallage/pavage.

Quel que soit le calepinage choisi, le blocage des rives doit être efficace. Après la pose des pierres et leur affermissement avec un outil dont la masse est en rapport avec celle des pierres (marteau de paveur, massette...) la cote de la surface doit être 1 cm au-dessus du nivellement définitif.

Les dalles et pavés sont battus ou cylindrés jusqu'à l'obtention du profil et de la cote définitive.

Un dressage ou un battage supplémentaire est pratiqué sur les dalles ou pavés qui s'écartent du profil définitif. Les profils sont alors contrôlés contradictoirement.

Le délai entre les opérations d'affermissement des pavés ou dalles et de cylindrage / battage n'excédera jamais trois heures.

Après les opérations de dressage et de battage les joints entre pavés doivent se trouver dégarnis sur au moins 9/10 de leur hauteur.

Les profils et l'appareillage des pavés sont alors contrôlés contradictoirement.

Pour permettre le contrôle de la surface de pavage l'Entrepreneur doit tenir à disposition sur le chantier une règle droite de 4 m de longueur. La tolérance de dénivellation par rapport au profil en long théorique est de 0,008 m (sans prise en compte des variations d'épaisseur sur les revêtements de surface) ; aucun défaut susceptible de provoquer la stagnation de l'eau sur la chaussée ne sera toléré.

Sont interdits, l'emploi de sable humide et l'emploi de mortier ayant commencé à faire sa prise.

5.5.4.6 - Délai de remise en service

Le délai de remise en service pour les espaces piétons sera de 24 heures.

Pour les espaces circulés, il sera de 17 jours.

5.5.5 - Dispositions particulières relatives au dallage/pavage

5.5.5.1 - Raccordements sur ouvrages divers

Le calepinage est adapté à la géométrie de la rive, de l'obstacle à contourner ou du raccordement à réaliser. Les dimensions des joints et leur nature sont semblables à celles des autres joints entre dalles/pavés.

Le long des bordures et autour des éléments singuliers (trappes, tampons, etc.), un rang de pavé est à prévoir avant la réalisation du reste du calepinage.

5.5.6 - Coupe de dalles/pavés

Sauf accord du Maître d'Œuvre, les obstacles, tampons de regards, socles, jonctions biaises ou circulaires, lacunes de faible importance donneront lieu à la taille des dalles/pavés, sur toute leur épaisseur, à la scie diamantée, à l'exclusion de tout autre procédé. Pour les bouches à clef, la taille des dalles/pavés se fera par carottage. Toutefois les vides, s'il y a lieu, dus à la présence de ces obstacles seront remplis, de béton de ciment à 250 kg arasé parfaitement au niveau des dalles ou pavés. Seul le Maître d'Œuvre sera juge de la non nécessité de taille de dalles au droit d'obstacles quelconques.

Les arêtes issues de cette opération seront nettes et sans épaufrures. Dans le cas contraire le Maître d'Œuvre pourra refuser la pose de ces matériaux.

5.5.7 - Prescriptions diverses

Pour tout ce qui n'est pas précisé ci-dessus, les terrassements, démolition, remblais et couche de forme seront exécutés conformément aux prescriptions du Cahier des clauses Techniques Générales et aux articles ci-dessus du présent CCTP.

Article 5.6 - FONDATION TERRE PIERRE

Le mélange sera réalisé par brassage sur plateforme à raison de 1/3 volume de terre pour 1 volumes de pierre. Le mélange devra être parfaitement homogène et obtenu par 3 reprises minimum (2 en plateforme, 1 sur site).

La réalisation du mélange et sa mise en oeuvre seront réalisées avec des matériaux ressuyés et par temps sec pour maintenir la qualité agronomique du mélange.

Préalablement à la mise en oeuvre des couches de chaussées des trottoirs et voies douces, la couche de forme terrassements fera l'objet d'un point d'arrêt.

La réception de la couche de forme devra être réalisée conjointement entre l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre. Ceci induit la validation par le Maître d'Œuvre des PV des contrôles et essais décrits ci-dessous.

L'objectif à atteindre est l'obtention d'une plate-forme au minimum de type PF2.