

*Aménagement de la Rue Saint Pierre – Marseille 5^e arrondissement
Métropole Aix Marseille Provence / Pôle Voirie Espace Public*

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CCTP

LOT 1 - Travaux de Voirie, Réseaux et Mobilier urbain

LOT 2 - Eclairage public et Signalisation lumineuse

**VERSION : 03
Octobre 2025**

MAITRE D'OUVRAGE



**Métropole d'Aix – Marseille -
Provence**
58 Boulevard Charles Livon
13007 Marseille

GROUPEMENT DE MAITRISE D'ŒUVRE



Suez Consulting
Bureau d'études VRD et
hydraulique urbaine
Aix Métropole – Bâtiment D
30 avenue Henri Malacrida
13100 AIX EN PROVENCE

christophe.isnard@suez.com



Atelier Le Fur Paysages
Paysagiste
178 chemin de la Nerthe
13016 MARSEILLE

lefurpaysages@wanadoo.fr

I	GENERALITES	13
I.1	OBJET DU MARCHÉ	13
I.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX	14
I.3	PRESCRIPTIONS GENERALES	16
I.3.1	Projet d'installation de chantier	16
I.3.2	Hygiène et sécurité	16
I.3.3	Piquetage	16
I.3.4	Programme d'exécution des travaux	16
I.3.5	Ecoulement des eaux	17
I.3.6	Signalisation des chantiers	17
I.3.6.1	Signalisation temporaire urbaine	17
I.3.6.2	Signalisations des personnels, des véhicules et engins	17
I.3.7	Sujétions particulières	17
I.3.7.1	Protection des personnes et des biens - Balisage des chantiers	18
I.3.7.2	Précautions à prendre vis-à-vis des ouvrages et immeubles voisins existants ou projetés	18
I.3.7.3	Circulation des véhicules et des piétons	18
I.3.7.4	Maintien de la viabilité	19
I.3.7.5	Préservation des plantations	19
I.3.7.6	Installations destinées au public	19
I.3.7.7	Installations appartenant aux services publics ou aux concessionnaires	19
I.3.7.8	Signalisation officielle	19
I.3.7.9	Repères topographiques et repères divers	19
I.3.7.10	Ouvrages d'assainissement	20
I.3.7.11	Nettoyage et remise en état de la voie publique	20
I.3.8	Rencontre des câbles, canalisations et autres ouvrages souterrains.	20
I.3.9	Limitation d'emploi d'engins mécaniques	20
I.3.10	Emploi d'explosifs	20
II	SPECIFICATION DES MATERIAUX	21
II.1	Généralités	21
II.1.1	Préambule	21
II.1.2	Conditions générales relatives aux spécifications des matériaux	21
II.1.3	Conformité aux normes	21
II.1.4	Provenance des matériaux et produits	22
II.1.5	Dispositions applicables aux transports effectués dans le cadre du marché	23
II.1.6	Essais et contrôle des matériaux constitutifs	23
II.1.6.1	Généralités	23
II.1.6.2	Essais de convenance	23
II.1.6.3	Essais de contrôle	24
II.2	Matériaux de terrassement et remblais	25
II.2.1	Généralités	25
II.2.2	Matériaux pour remblais courants	25
II.2.1	Graves non traitées	25
II.2.2	Graves Drainantes	26
II.2.3	Géotextile	26
II.2.4	Matériaux pour lit de pose et tranchées	27
II.2.4.1	Sable	27

II.2.4.2	Grain de riz	28
II.2.5	Matériaux pour remblais des tranchées	28
II.3	Matériaux pour réseaux humides	28
II.3.1	Généralités	28
II.3.2	Eléments de regards	28
II.3.2.1	Dispositifs de fermeture	28
II.3.3	Réseau d'assainissement pluvial	29
II.3.3.1	Canalisations	29
II.3.3.2	Ouvrage réseaux d'assainissement pluvial	29
II.3.3.1	Avaloirs	29
II.3.3.2	Grilles	30
II.3.3.1	Raccordement sur Ovoïde existant	30
II.3.4	Réseau d'assainissement eaux usées	30
II.3.4.1	Canalisations gravitaires	30
II.3.5	Réseaux AEP et Arrosage	31
II.3.5.1	Alimentarité	31
II.3.5.2	L'entreprise devra fournir les attestations de conformité sanitaires correspondantes. Epreuves en usine et contre-épreuves	31
II.3.5.3	Tuyaux et raccords	31
II.3.5.4	Regard de comptage	31
II.3.5.5	Appareils de robinetterie et accessoires	31
II.3.5.6	Bouches incendie	32
II.3.5.7	Fourreaux de protection des conduites	32
II.3.6	Grillages avertisseurs	32
II.4	Matériaux pour réseaux secs	32
II.4.1	Généralités	32
II.4.2	FOURREAUX RESEAUX SECS	33
II.4.2.1	Fourreaux TPC polyéthylène haute densité	33
II.4.2.2	Fourreaux PVC	33
II.4.2.3	Rayon de courbure minimum des tubes	33
II.4.2.4	Etriers pour fourreaux PVC LST	33
II.4.3	Grillages avertisseurs	33
II.4.4	Aiguilles	34
II.4.5	Câblette de mise à la terre	34
II.4.6	Câblage du réseau de basse tension pour l'éclairage et les équipements divers de la ville	34
II.4.7	Eléments de regards	34
II.4.7.1	Chambres de tirage	34
II.5	ECLAIRAGE PUBLIC (Lot n°2)	35
II.5.1.1	Généralités	35
	Provenance des matériaux et produits	35
	Essais et contrôle des matériaux constitutifs	36
II.5.1.2	Câbles intérieurs aux candélabres	37
II.5.1.3	Mise à la terre	37
II.5.1.4	Massifs béton	37
II.5.1.5	Candélabres et poteaux	37
II.5.1.6	Pilotage et Variation des éclairages	38
II.5.1.7	Instruments d'éclairage et appareillages	39
II.5.1.8	Descriptif des instruments et luminaires à équiper	39
II.5.1.9	Armoires de commande	40

II.6	SIGNALISATION LUMINEUSE (LOT N°2)	40
II.6.1.1	Documents de référence contractuels	41
II.6.1.2	Câblage	42
II.6.1.3	Signaux lumineux	42
II.6.1.4	Supports	43
II.6.1.5	Armoires de contrôleur	43
II.6.1.6	Contrôleurs de carrefours	43
II.6.1.7	Détecteurs magnétiques.	44
II.7	Bordures	45
II.7.1	Prescriptions générales à la pierre naturelle calcaire	45
II.7.2	Bordures et Caniveaux en pierre naturelle calcaire	45
II.7.3	Éléments préfabriqués	46
II.8	MATERIAUX POUR STRUCTURE DE VOIRIE	46
II.8.1	GENERALITES	46
II.8.2	BETON DE VOIRIE	46
II.8.2.1	GENRALITES	46
II.8.2.2	CARACTERISTIQUES DES CONSTITUANTS	46
II.8.2.3	EXAMEN ET RECEPTION DES FOURNITURES EN VRAC, PREFABRIQUEES OU MANUFACTUREES	47
II.8.2.4	CONSERVATION DES FOURNITURES	48
II.8.2.5	ENLEVEMENT DES FOURNITURES REFUSEES	48
II.8.2.6	ETUDE DE COMPOSITION DES BETONS	48
II.8.2.7	CARACTERISTIQUES DES BETONS DE TROTTOIR	48
II.9	Bétons et mortiers hydrauliques	49
II.9.1	Généralités	49
II.9.2	Définition des bétons et mortiers	49
II.9.3	Ciments pour bétons et mortiers	49
II.9.4	Granulats pour bétons et mortiers	50
II.9.4.1	Nature des granulats	50
II.9.4.2	Caractères physico-chimiques des granulats	50
II.9.5	Eau de gâchage pour mortiers et bétons	51
II.9.6	Adjuvants pour bétons	51
II.9.7	Produits de cure	51
II.9.8	Fabrication du béton	52
II.9.9	Transport des bétons	52
II.10	Revêtement en béton qualitatif	52
II.10.1	Généralités	52
II.10.2	Echantillons de référence contractuels	53
II.10.3	Matériaux divers et ouvrages non dénommés au CCTP	53
II.10.4	PROVENANCE	53
II.10.5	CIMENT	53
II.10.6	GRANULATS	53
II.10.7	JOINTS	54
II.10.7.1	Joints longitudinaux	54
II.10.7.2	Joints transversaux	54
II.10.7.3	Exécution des joints de retrait	54
II.10.7.4	Exécution du garnissage du joint	55
II.10.7.5	Exécution des joints de dilatation	56
II.10.7.6	Exécution des joints de construction	57
II.10.8	EAU	57

II.10.9	ADJUVANTS	57
II.10.10	COLORANTS	57
II.10.11	ADDITIONS	57
II.10.12	FIBRES	58
II.10.13	PRODUITS DE CURE	58
II.10.14	PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS	58
II.10.15	PRODUITS POUR TRAITEMENT DE SURFACE	58
II.10.16	COFFRAGES	58
II.10.17	COMPOSITION DU BETON	58
II.10.18	CARACTERISTIQUES DU BETON	59
II.10.19	EPREUVE DE CONVENANCE DE MISE EN ŒUVRE	59
II.10.20	PRESCRIPTIONS DIVERSES	59
II.10.21	LES BETONS COULES EN PLACE	60
II.10.22	LES BETONS PRETS A L'EMPLOI	60
II.11	Couches et revêtements bitumineux de chaussées, trottoirs	60
II.11.1	Enrobés hydrocarbonés	60
II.11.1.1	Généralités	60
II.11.2	Liants hydrocarbonnés d'apport	61
II.11.3	Dopes et additifs	61
II.11.4	Couches d'accrochage	61
II.11.5	Structures de chaussées	62
II.11.5.1	Grave bitume de classe 4 (GB4)	62
II.11.5.2	Béton Bitumineux Semi Grenu (BBSG)	62
II.11.5.1	Enrobé Scintillant	62
II.11.6	Structures de Piste Cyclable	63
II.11.6.1	Base structure réservoir Ballast 40/60	63
II.11.6.2	Enrobé drainant ocre	63
II.11.6.3	Coupe type structure réservoir	64
II.11.7	Structures de trottoir en Enrobé	64
II.11.7.1	Base Grave non Traité	64
II.11.7.2	Béton Bitumineux Coloré	64
II.12	Dalles podotactiles en béton	65
II.13	Pavés collés – Bandes structurantes	65
II.14	Mobilier urbain	65
II.14.1	Généralités	65
II.14.2	Qualité des matériaux	66
II.14.2.1	Fourniture des matériaux	66
II.14.2.2	Echantillons	66
II.14.2.3	Provenance des matériaux	66
II.14.2.4	Matériaux divers et ouvrages non-dénommés	67
II.14.3	Fiche produit	67
II.14.4	Fontaine à boire	67
II.14.5	Bancs Bois et Métal	68
II.14.6	Bancs béton	68
II.14.7	Potelets y/c haute visibilité	69
II.14.8	TOTEM « CRAYON » ECOLE FRAISSINET	69
II.14.9	Corbeilles	69
II.14.10	Arceaux pour vélos	70
II.14.11	Arceaux pour contenir poubelle	71

II.14.12	Plots de route solaire à LED	71
II.15	Matériaux pour Signalisation	71
II.15.1	Textes réglementaires sur la signalisation routière	71
II.15.2	Signalisation horizontale	72
II.15.2.1	Généralités	72
II.15.2.2	Signalétique	72
II.15.2.3	Produit résine thermoplastique à chaud	72
II.15.2.4	Produit pour revêtement de surface en couleur	72
II.15.2.5	Contrôle des produits	73
II.15.3	Signalisation verticale de police	73
II.15.3.1	Généralités	73
II.15.3.2	Panneaux	73
II.15.3.3	Supports	73
II.15.3.4	Massifs de fondation	74
III	EXECUTION DES TRAVAUX	75
III.1	Généralités	75
III.1.1	Vérification des documents	75
III.1.2	Stipulations générales	75
III.1.3	Coordination des travaux - Limites de prestations	76
III.1.4	Planification des travaux	76
III.1.5	Organisation du chantier	76
III.1.6	Déclaration d'ouverture de chantier	76
III.1.7	Nettoyage et gestion des déchets	76
III.1.8	Dépôt du matériel	76
III.1.9	Eau - Electricité - Téléphone	76
III.1.10	Sujétions particulières	77
III.1.10.1	Conditions de transport et de desserte du chantier	77
III.1.10.2	Conditions d'accès aux chantiers et entretien des voies	77
III.1.10.3	Sujétions particulières concernant les travaux	77
III.1.10.1	Sujétions particulières concernant l'emprise travaux et le balisage du chantier	77
III.1.10.1	Sujétions particulières concernant l'exécution de travaux de nuit	77
III.1.11	Écoulement des eaux	78
III.2	Prescriptions générales d'études	78
III.2.1	Constat d'huissier	78
III.2.2	Hygiène et sécurité	78
III.2.3	Programme d'exécution	78
III.2.4	Plans d'exécution et notes de calcul	79
III.2.5	Etude de phasage et de circulation	79
III.3	Prestations générales travaux	79
III.3.1	Installation de chantier	79
III.3.2	Dispositions particulières : protection et suivi des avoisinants	80
III.3.2.1	Généralités	80
III.3.2.2	Mode opératoire	80
III.3.2.3	Suivi vibratoire	81
III.3.2.4	Suivi des déplacements	81
III.3.2.5	Suivi des fissures	81
III.3.3	Implantation - Nivellement	81
III.3.3.1	Piquetages	81
III.3.3.2	Contrôles	81

III.3.3.3	Tolérances	82
III.3.4	Identification des réseaux	82
III.3.5	Exécution de sondages pour repérage de réseaux existants	82
III.4	Travaux préparatoires	82
III.4.1	Généralités	82
III.4.2	Dégagement des emprises	83
III.4.3	Démolitions	83
III.4.3.1	Reconnaissance des lieux	83
III.4.3.2	Ouvrages, équipements et matériaux concernés	83
III.4.3.3	Dépose de réseaux secs	84
III.4.3.4	Démolition de maçonnerie et d'ouvrages en béton divers	84
III.4.3.1	Démolition et dépose Ouvrages divers	84
III.4.3.2	Démolition de chaussée et de trottoirs	84
III.4.3.3	Déchets	85
III.4.4	Spécifications particulières des travaux de démolition	85
III.4.4.1	Autorisations	85
III.4.4.2	Sujétions pour le programme d'exécution	86
III.4.4.3	Propreté générale du chantier	86
III.4.4.4	Nuisances sonores et vibratoires de chantier	86
III.4.4.5	Nuisances poussières	87
III.4.4.6	Dégradations sur les voiries du domaine public	87
III.4.4.7	Projection de gravats	87
III.4.4.8	Responsabilité	87
III.4.4.9	Prescriptions d'exécution	87
III.4.5	Préparation d'une opération de retrait des matériaux amiantés	87
III.4.5.1	Travaux de désamiantage	88
III.4.5.2	Plan de retrait amiante	89
III.4.5.3	Assurance responsabilité spécifique au risque amiante	89
III.4.5.4	Nature et localisation des MPCA	89
III.4.5.5	Méthodologie de retrait et d'élimination des MPCA	90
III.4.5.6	Retrait et élimination d'éléments en niveau 1 d'empoussièrement : fibrociment et mastics	91
III.4.5.7	Travaux de retrait de joint amianté (méthode amiante friable).	91
III.4.5.8	Confinement	92
III.4.5.9	Programme des mesures	92
III.4.6	Dépose de mobilier urbain, de signalisation de police divers, bordures, mâts support	93
III.4.7	Reprise de façades existantes	93
III.5	Travaux de terrassements	93
III.5.1	Exécution des déblais	93
III.5.1.1	Définition des déblais	93
III.5.1.2	Méthodes et moyens d'exécution des déblais	94
III.5.1.3	Stabilité des fouilles	94
III.5.1.4	Ouverture des fouilles pour la réalisation de massifs bétons	94
III.5.1.5	Gestion des déblais	94
III.5.2	Exécution des remblais	95
III.5.2.1	Mise en œuvre des remblais	95
III.5.2.2	Purges	96
III.5.2.3	Comblement des vides de toutes natures et des fosses	96
III.5.2.4	Traitement de la partie supérieure des terrassements	96
III.6	Travaux de réseaux	97
III.6.1	Piquetage initial du tracé des conduites	97

III.6.2	Vue en plan d'exécution (X,Y)	97
III.6.3	Profil en long d'exécution (Z)	97
III.6.4	Terrassement en tranchées	98
III.6.4.1	Ouverture des tranchées	98
III.6.4.2	Fouilles à ciel ouvert	98
III.6.4.3	Largeur de tranchée	98
III.6.5	Gestion des déblais	98
III.6.6	Lit de pose	98
III.6.7	Enrobage	99
III.6.8	Grillage avertisseur	99
III.6.9	Remblaiement des tranchées	99
III.6.10	Remblais sous chaussée	99
III.6.10.1	Dispositions générales	99
III.6.10.2	Epaisseur des couches	99
III.6.10.3	Réglage et compactage de l'assise des remblais	99
III.6.10.4	Compactage des remblais	99
III.6.10.5	Contrôle de l'intensité de compactage	99
III.6.11	Pose des canalisations gravitaires d'assainissement	100
III.6.11.1	Généralités	100
III.6.11.2	Mise en place des canalisations	100
III.6.11.3	Grillage avertisseur	101
III.6.11.4	Pose des regards	101
III.6.11.5	Dispositifs de fermeture des regards de visite	101
III.6.12	Mode d'exécution des travaux de réseaux secs	102
III.6.12.1	Implantation	102
III.6.12.2	Pose de fourreaux	102
III.6.12.3	Grillage avertisseur	102
III.6.12.4	Chambre de tirage	102
III.6.12.5	Mise en place des cadres et tampons	103
III.6.12.6	Réalisation des massifs support	103
III.7	Câbles (Lot n°2)	103
III.7.1	Préparation	104
III.7.2	Déroutage	104
III.7.3	Achèvement de la pose de câbles	104
III.7.4	Couple électrolytique	104
III.8	Travaux d'éclairage public (Lot n°2)	104
III.8.1	Généralités	104
III.8.1.1	Prestations diverses à la charge du Lot n°2	104
III.8.1.2	État des lieux	104
III.8.1.3	Mise en Œuvre	104
III.8.1.4	Circulation - Signalisation	105
III.8.2	Câbles	105
III.8.2.1	Câbles intérieurs aux candélabres	105
III.8.2.2	Connexions	105
III.8.3	Liaisons équipotentielles	105
III.8.4	Piquetage général et piquetage spécial	106
III.8.5	Sujétions de passage	106
III.8.6	Candélabres et poteaux	106
III.8.7	Eclairage provisoire	107
III.8.8	Réseaux distribution électrique	107
III.8.9	Câbles d'alimentation des luminaires	107

III.8.10	Prise de terre	107
III.8.11	Mise en œuvre des instruments d'éclairage (candélabres, luminaires et lampes).	107
III.8.11.1	Généralités	107
III.8.11.2	Assemblage des instruments d'éclairage et supports	108
III.8.11.3	Mise en place et montage des instruments d'éclairage	108
III.8.11.4	Repérage des instruments d'éclairage	109
III.9	Pose des candélabres (Lot n°2)	109
III.10	Travaux DE Signalisation Lumineuse (Lot n°2)	110
III.10.1	Réseaux	110
III.10.2	Massifs de supports et d'armoires	110
III.10.3	Pose des matériels	111
III.10.4	Raccordement des matériels	111
III.10.5	Boucles de détection de véhicules	112
III.10.6	Alimentation électrique	116
III.10.7	Caméras de surveillance de la circulation routière	116
III.10.8	Raccordement au PC de régulation centralisé des feux tricolores	116
III.11	Mise en œuvre des bordures et caniveaux	116
III.11.1	Planche d'essai	116
III.11.2	Fouilles	116
III.11.3	Piquetage	116
III.11.4	Manutention des bordures	116
III.11.5	Fondations	117
III.11.6	Calepinage	117
III.11.7	Pose	117
III.11.8	Calage	118
III.11.9	Joints	118
III.12	Travaux de voirie – corps de chaussée / support de revêtements	118
III.12.1	Travaux préalables à la constitution de corps de chaussée	118
III.12.2	Transport et mise en œuvre des GNT et des Graves Traitées	118
III.12.3	Transport	118
III.12.4	Mise en œuvre - Conditions générales	118
III.12.5	Mise en œuvre - conditions propres aux chantiers	119
III.12.6	Répandage et réglage	119
III.12.7	Maintien de la teneur en eau	119
III.12.8	Réglage fin	119
III.12.9	Enduits superficiels de protection des graves traitées aux liants hydrauliques	119
III.12.1	Structure réservoir	119
III.13	Travaux de mise en oeuvre des revêtements bitumineux	120
III.13.1	Transport et mise en œuvre des enrobés bitumineux	120
III.13.1.1	Transport	120
III.13.2	Conditions générales de mise en œuvre	120
III.13.3	Travaux préalables	120
III.13.4	Couches d'accrochage et d'imprégnation	121
III.13.5	Répandage et réglage	121
III.13.6	Joints	121
III.13.7	Compactage	122
III.14	Travaux de mise en œuvre des Revêtements de surface En bétons qualitatifs	122
III.14.1	Généralités	122

III.14.1.1	Protection du chantier	122
III.14.1.2	Protection des ouvrages existants	122
III.14.1.3	Détermination des pentes	122
III.14.1.4	Mise en œuvre du béton	122
III.14.1.5	Prise en compte des conditions météorologiques	122
III.14.1.6	Bétonnage par temps chaud et/ou par temps sec	123
III.14.1.7	Bétonnage par temps froid	123
III.14.1.8	Bétonnage par temps humide	123
III.14.1.9	Bétonnage par grand vent	123
III.14.1.10	Coffrages : pose et contrôle	123
III.14.1.11	Approvisionnement du béton	124
III.14.1.12	Mise en place du béton	124
III.14.1.13	Talochage et lissage du béton	124
III.14.1.14	Caractéristiques du béton frais (pour les bétons circulés)	124
III.14.1.15	Caractéristiques du béton durci (pour les bétons circulés)	124
III.14.1.16	Alignement	124
III.14.1.17	Structure, épaisseur des couches	125
III.14.1.18	Joints : conformité au plan de jointoiement	125
III.14.1.19	Transport, manutention et stockage des dalles	125
III.14.1.20	Tolérances	125
III.14.1.21	Flaches	125
III.14.1.22	Traitement de surface	125
III.14.1.23	Nettoyage et protection des ouvrages	125
III.14.1.24	Ouverture à la circulation	125
III.14.1.25	Béton désactivé, sablé, bouchardé	126
III.15	Travaux de mise en œuvre du Mobilier urbain	128
III.15.1	Fourniture, provenance, transport	128
III.15.1.1	Mesures	128
III.15.1.2	Plans d'atelier	128
III.15.1.3	Fabrication	128
III.15.1.4	Mise en place du mobilier	128
III.15.1.5	Fixation et ancrage	129
III.15.1.6	Scellements	129
III.15.2	Conditions particulières de mise en œuvre	130
III.15.2.1	Mise en œuvre des ouvrages pré-peints	130
III.15.2.2	Nettoyages - Livraison des mobiliers urbains	130
III.15.2.3	Tolérances, Contrôles, Essais	130
III.15.2.4	Descriptif des équipements	130
III.16	Travaux de Signalisation	130
III.16.1	Prescriptions pour la mise en œuvre de la signalisation horizontale	130
III.16.1.1	Piquetage	131
III.16.1.2	Travaux de nettoyage	131
III.16.1.3	Pré-marquage	131
III.16.1.4	Application des produits	131
III.16.1.5	Mise en œuvre de la signalisation horizontale	131
III.16.1.6	Essai, contrôle et réception	132
III.16.2	Prescriptions pour la mise en œuvre de la signalisation verticale	132
III.16.2.1	Fixation des panneaux au support	132
III.16.2.2	Fixation des supports	132
III.16.2.3	Pose de la signalisation verticale	132
III.16.2.4	Essai, contrôle et réception	133

III.17	Travaux de Fosse d'arbre	133
III.17.1	Prescriptions pour la réalisation des fosses d'arbres	133
III.17.1	Prescriptions pour la réalisation des fosses d'arbre de pluie	133
III.18	Génie civil	134
III.18.1	Mise en œuvre des armatures pour béton armé	134
	(Fascicule 65 – Art.33 et T33-1, T32-2)	134
III.18.1.1	Majoration de l'enrobage minimum	134
III.18.1.2	Emploi de cales	134
III.18.2	Mise en œuvre des bétons	134
III.18.2.1	Vibration des bétons	134
III.18.2.2	Surfaces non coffrées	134
III.18.2.3	Cure (Fascicule 65 – T36-2)	135
III.18.3	Références et tolérances géométriques en cours d'exécution	135
III.18.4	Epreuves de l'ouvrage	135
III.18.4.1	Conditions de préparation du béton	135
III.18.4.2	Coffrage	135
III.18.4.3	Scellements	136
III.18.4.4	Mise en œuvre des armatures	136
III.18.4.5	Mise en œuvre des bétons	136
III.18.4.6	Assurance de la qualité	137
III.18.4.7	Préconisations fournisseurs	137
III.18.5	Joints des ouvrages	137
III.18.5.1	Joints d'ouvrages en béton	137
III.18.5.2	Documents à remettre par le titulaire	137
III.18.5.3	Assurance de la qualité pour les joints	137
III.18.5.4	Mise en œuvre des joints des ouvrages	138
IV	Essais, contrôles et réception	139
IV.1	Echantillons et planches d'essais	139
IV.2	Essais et contrôles	139
IV.2.1	Généralités	139
IV.2.2	Essais techniques	139
IV.2.3	Essais de convenance	139
IV.2.4	Essais de contrôle	139
IV.2.5	Tolérances géométriques	140
IV.2.5.1	Tolérances bordures	140
IV.2.5.2	Tolérances caniveaux	140
IV.3	Essais et contrôles sur réseaux humides	140
IV.3.1	Réseaux d'assainissement	141
IV.3.1.1	Contrôles	141
IV.3.1.2	Essais et épreuves	141
IV.3.1.3	Essais d'étanchéité réseaux	141
IV.3.2	Epreuves hydrauliques des conduites PEHD	141
IV.3.2.1	Epreuves d'étanchéité des conduites gravitaires	142
IV.3.2.2	Inspection Télévisée	142
IV.3.3	Réseau AEP	143
IV.3.3.1	Nettoyage et désinfection des conduites AEP	143
IV.3.3.2	Essais de potabilité	143
IV.4	Essais et contrôles de voirie et de tranchées	143

IV.4.1	Détermination des conditions météorologiques	143
IV.4.2	Contrôles de compactage	144
IV.4.3	Contrôles géométriques	144
IV.4.3.2	Réception	145
IV.4.3.3	Contrôles de structure	145
IV.4.4	Essais sur béton	145
IV.5	Essais sur les reseaux secs et leurs équipements	146
IV.5.1	Mandrinage de vérification	146
IV.5.2	Tolérances de pose des fourreaux	146
IV.6	Essais et reception des revêtements de sols	146
IV.6.1	Modalités d'études, d'agréments et de contrôles des matériaux	146
IV.6.2	Planche d'essai	146
IV.6.3	Contrôles - essais	147
IV.6.3.1	Points d'arrêt	147
IV.6.3.2	Qualité et performances à obtenir des bétons de voirie	147
IV.6.3.1	Epreuve de contrôle des bétons	147
IV.6.3.1	Epreuve de contrôle des revêtements drainants	148
IV.6.4	Réfaction de prix encourues	148
IV.7	Essais et reception de la signalisation	148
IV.7.1	Echantillons	148
IV.7.2	Qualité d'exécution	148
IV.7.2.1	Généralités	148
IV.7.2.2	Contrôle des produits de marquage au sol	148
IV.7.2.3	Contrôle de la largeur de bandes de marquage au sol	149
IV.7.2.4	Contrôle des modules de lignes discontinues	149
IV.7.3	Condition de réception des travaux	149
IV.7.3.1	Généralités	149
IV.7.3.2	Dossier de récolement	150
IV.7.4	Réfaction de prix encourues	150
IV.8	Essais et reception de la signalisation lumineuse	150
IV.8.1	Mise en service et réception	150
IV.8.2	Plans de récolement	150
IV.9	Réception des travaux	151
IV.9.1	Généralités	151
IV.9.2	Constat d'achèvement	151
IV.9.3	Procès-verbal des opérations préalables à la réception	151
IV.9.4	Réception des prestations du présent marché	151
IV.9.5	Documents à établir par le Titulaire	151
IV.10	QUALITE D'EXECUTION	152
IV.10.1	Généralités	152
IV.10.2	Épreuve de contrôle des bétons	152

I GENERALITES

I.1 OBJET DU MARCHÉ

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) définit les prescriptions techniques à appliquer pour l'exécution des travaux dits de Aménagement de la Rue Saint Pierre – Marseille 5^e arrondissement.

Ce programme se déroulera avec un phasage (cf. CCTP COMMUN).

Les travaux sont décomposés en 2 lots séparés. Le présent CCTP concerne les lot 1 « **Travaux de voirie, réseaux et mobilier urbain** » et lot 1 « **Eclairage public et signalisation lumineuse** » dont la composition, les interfaces et les limites de prestations avec l'autre lot sont définies dans le CCTP COMMUN.

D'une manière générale, l'Entreprise prévoit toutes les prestations (les moyens humains et matériels, les mises en œuvre et contrôles etc....) nécessaires à la complète réalisation des prestations décrites dans le CCTP et ses annexes ainsi que la remise en état des lieux.

Les entreprises titulaires devront également se référer aux textes du CCTP COMMUN, notamment pour l'énumération des interfaces entre les différents lots du projet, mais aussi, de manière plus générale, pour la description des conditions générales d'exécution, d'installation et de fonctionnement du chantier.

Le projet d'aménagement consiste à réhabiliter la rue saint pierre en intégrant un aménagement cyclable et en améliorant la circulation piétonne avec des trottoirs plus larges.



Figure 1 Périmètre d'étude et travaux

Le projet porte sur une surface d'environ 15.000m², situé entre le carrefour de la rue Tilsit (côté Ouest) et le carrefour de la rue Madon (côté Est). Côté Ouest l'aménagement se situe en continuité des travaux effectués dans le cadre de la réhabilitation de la place Jean Jaurès.

Cette requalification portera sur un réaménagement de l'espace avec un élargissement des trottoirs et la création d'une chaussée de 4,00m de large (réduite ponctuellement à 3,50m) avec contre sens cyclable pour la partie la plus étroite entre la rue Tilsit et la rue vitalis. Pour la partie la plus large, entre vitalis et madon, le réaménagement prévoit la suppression d'une voie de circulation et la création d'une piste cyclable bi-directionnelle.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que ce chantier présente des difficultés de réalisation, compte tenu de la présence de piétons ainsi que d'accès à des commerces, services et copropriétés qui ne pourront pas être condamnés.

Les prix unitaires devront tenir compte de ces suggestions y compris pour travaux de nuit pour la réalisation de la structure et de la couche de roulement de la chaussée.

Dans le cas où des fermetures de voie à la circulation seraient autorisée par le service des arrêtés de la Ville de Marseille, les prix unitaires de signalisation devront tenir compte des suggestions pour mise en place de déviations (panneaux et marquage supplémentaire).

I.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Lot n°1 (liste non exhaustive, Cf. DQE et BPU LOT 1) :

- Les prestations générales d'études incluant :
 - o Constat d'huissier
 - o Documents QSE (Qualité Sécurité et Environnement)
 - o Etudes d'exécution
 - o Attachements de situations sur fond de plan CAO
 - o Synthèse des plans d'exécution de tous les lots
 - o Panneau d'information de chantier
 - o License Fieldwire pour suivi de travaux digitalisé
 - o Etudes géotechniques d'exécution - Mission G3
 - o Planches d'essai / Prototype
 - o Etudes de phasage et de signalisation/balisage provisoire de chantier
 - o Dossier des ouvrages exécutés (yc BIM)
- Les prestations générales travaux incluant :
 - o Installations de chantier
 - o Protection, instrumentation et suivi des avoisinants
 - o Relevés topographiques complémentaires sur la zone de travaux
 - o Implantation et piquetage des réseaux existants
 - o Détection de réseaux par méthode non intrusive
 - o Exécution de sondages pour repérage de réseaux existants
 - o Signalisation et balisage de chantier y/c maintien de la circulation et travaux de nuit
- Les travaux préparatoires incluant :
 - o les prestations préparatoires en lien avec le phasage des travaux (glissière GBA, enrobés de raccordement provisoire)
 - o les démolitions d'ouvrages divers, la dépose de mobilier/signalisation
 - o la dépose de réseaux
- Les travaux de terrassement
 - o déblais, chargements et transports vers points de dépôt
 - o gestion des terres polluées selon plan de gestion y/c évacuation en décharge agréée
 - o déblais de tranchée
 - o remblais du site et d'apport
- Les travaux sur les réseaux humides incluant :
 - o les eaux pluviales
 - o l'eau potable
 - o l'arrosage primaire

- Les travaux sur les réseaux secs incluant :
 - o le génie civil de réseau basse tension
 - o le génie civil de réseau vidéosurveillance
 - o le génie civil de réseau SLT
 - le génie civil de éclairage public
- La voirie et revêtements incluant :
 - o les travaux préalables aux revêtements (mise à la côte des émergences existantes)
 - o la fourniture et la pose des bordures et caniveaux et blocs de pierre calcaire
 - o la fourniture et mise en œuvre des structures de revêtement
 - o la fourniture et mise en œuvre des revêtements (enrobés bitumineux, pavés, béton désactivé, revêtements spéciaux, ...)
- La fourniture et la pose du mobilier urbain, serrurerie et équipements
- La fourniture et la pose de la signalisation horizontale et verticale
- Les essais et contrôles

Lot n°2 (liste non exhaustive, Cf. DQE et BPU LOT 2) :

- Les prestations générales d'études incluant :
 - o Constat d'huissier
 - o Documents QSE (Qualité Sécurité et Environnement)
 - o Etudes d'exécution
 - o Attachements de situations sur fond de plan CAO
 - o Dossier des ouvrages exécutés (yc BIM)
- Les prestations générales travaux incluant :
 - o Installations de chantier
 - o Implantation et piquetage des réseaux existants
 - o Détection de réseaux par méthode non intrusive
 - o Exécution de sondages pour repérage de réseaux existants
 - o Signalisation et balisage de chantier y/c maintien de la circulation et travaux de nuit
- Les travaux préparatoires incluant :
 - o les prestations préparatoires en lien avec le phasage des travaux (glissière GBA, enrobés de raccordement provisoire)
 - o les démolitions d'ouvrages divers, la dépose de mobilier/signalisation
 - o la dépose de réseaux
- Les travaux de terrassement
 - o Déblais des massifs de fondation, chargements et transports vers points de dépôt
 - o remblais d'apport
- Les travaux d'éclairage public incluant :
 - o Le câblage sous fourreaux
 - o Les massifs de fondation
 - o La fourniture et pose de candélabres et luminaires en façade
 - o Les raccordements de candélabres et des armoires de commande existante
- Les travaux de signalisation lumineuse incluant :
 - o Le câblage sous fourreaux
 - o Les massifs de fondation
 - o La fourniture et pose des équipements de signalisation lumineuse

- La fourniture, pose et raccordement de nouvelles armoires de commande
- Les raccordements des armoires de commande existante
- Les essais et contrôles

I.3 PRESCRIPTIONS GENERALES

Les panneaux de chantiers répondront aux prescriptions de l'article 24.8 du règlement de voirie. Ils seront mis en place préalablement à tout début de chantier.

I.3.1 PROJET D'INSTALLATION DE CHANTIER

Le projet d'installation de chantier demandé dans le CCAP ou lors de la commande et joint au programme d'exécution des travaux doit tenir compte de toutes les sujétions qui résultent du CCAP, du présent CCTP, des prescriptions de la commande et notamment :

- des limitations des possibilités d'implantation,
- de l'obligation d'assurer l'hygiène et la sécurité des installations de chantier destinées au personnel.

I.3.2 HYGIENE ET SECURITE

Le plan particulier de sécurité et de protection de la Santé prévu au CCAP doit tenir compte de toutes les sujétions qui résultent des règlements en vigueur et notamment :

- du décret n° 65.48 du 8 Janvier 1965 portant réglementation d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du Code du travail,
- du décret n° 77.996 du 19 Août 1977 relatif à l'hygiène et à la sécurité sur les chantiers.
- de la Loi du 31 décembre 1993 n° 93-1418
- du Décret N° 94-1159 du 26 décembre 1994
- de l'Arrêté du 24 novembre 1967 modifié par l'Arrêté du 5 novembre 1992 (J.O. du 30 janvier 1993) relatif à la signalisation des Routes et Autoroutes.
- du Livre I - 8e partie de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation routière - "Signalisation temporaire" approuvée par arrêté du 6 novembre 1992 (J.O. du 30 janvier 1993).
- de la norme NF P93-340 (juin 1994) Équipement de chantier - Garde-corps métallique provisoire de chantier (GCMPC).

I.3.3 PIQUETAGE

Lorsque le CCAP ou une commande le précise, l'entrepreneur est tenu d'effectuer le piquetage général et le piquetage spécial.

Des piquets dont les cotes seront rattachées à la cote NGF ou du repère provisoire indiqué par le Maître d'Œuvre seront posés à proximité des ouvrages projetés et des points singuliers par les soins de l'entrepreneur. L'emplacement et la cote des piquets, les emplacements et les cotes des canalisations et ouvrages souterrains existants seront reportés par l'entrepreneur sur un plan fourni par le Maître d'Œuvre. Le plan ainsi renseigné sera remis au Maître d'Œuvre lorsqu'il l'aura demandé, en DEUX (2) exemplaires.

Si ce plan n'a pas fait l'objet d'observation de la part du Maître d'Œuvre dans le délai de QUINZE (15) jours, il est réputé accepté.

L'entrepreneur est responsable des erreurs de piquetage et de nivellement et de leurs conséquences qui proviendraient de son fait.

L'entrepreneur est tenu de compléter le piquetage général et éventuellement le piquetage spécial par des piquetages complémentaires conformément à l'article 27.53 du CCAG.

I.3.4 PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

Lorsque le CCAP ou la commande, aura indiqué que l'entrepreneur est tenu de fournir le programme d'exécution des travaux, ce programme, outre l'emplacement des installations de chantier et le plan d'hygiène et de sécurité, précisera exactement :

- les provenances, les natures, les caractéristiques, les cadences et les modes d'approvisionnement des matériaux, éléments et produits,

- la nature, la marque, le type et le nombre de matériels de terrassement, de transport et de mise en œuvre,
- la méthode d'exécution des ouvrages et les cadences d'exécution des différentes parties d'ouvrages,
- les procédés d'épuisements qu'il envisage d'utiliser pour la mise à sec des fouilles,
- les installations de bétonnage et les procédés pour coffrage des ouvrages envisagés,
- les dispositions envisagées pour assurer la tenue des ouvrages au cours de leurs diverses phases d'exécution, sous l'action des éléments ainsi que toutes les justifications sur l'opportunité de ces phases.

Le programme d'exécution fera apparaître les tâches critiques qui détermineront le chemin critique et mettra en évidence, en fonction du délai d'exécution prévu :

- les tâches à accomplir pour exécuter l'ouvrage et leur enchaînement,
- pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution,
- celles des tâches qui conditionnent le délai d'exécution de l'ouvrage (tâches critiques),
- les travaux étrangers à l'entreprise et notamment les travaux de déplacement ou de remaniement des réseaux rendus nécessaires du fait du chantier, ainsi que les travaux de mise en place de réseaux neufs,
- les précautions particulières à prendre en application du présent CCTP et de la commande.

Le plan des circulations piétonnes et automobiles contenu dans le programme d'exécution fera apparaître clairement les dispositions à adopter.

I.3.5 ECOULEMENT DES EAUX

L'écoulement des eaux dans les caniveaux, cassis et ouvrages existants à ciel ouvert et en souterrain doit être maintenu en permanence.

En cas de venues d'eau importantes, l'entrepreneur prendra les mesures nécessaires ; il devra prendre également sous sa responsabilité, les précautions les plus sévères pour préserver les fouilles de l'invasion par les eaux de surface, notamment lors des orages qui sont particulièrement violents dans la région marseillaise.

I.3.6 SIGNALISATION DES CHANTIERS

La signalisation routière existante devra être modifiée par le titulaire et sous sa responsabilité, il devra mettre en place, la signalisation temporaire de chantier conformément :

- aux prescriptions du Code de la Route,
- aux arrêtés des 5 et 6 novembre 1992 relatifs à la signalisation des routes et autoroutes et à l'approbation des modifications de l'Instruction Interministérielle de la signalisation routière - Livre I - Huitième partie de la signalisation temporaire (J.O. du 30 janvier 1993),
- aux schémas et prescriptions des manuels du chef de chantier (voirie urbaine...),
- aux articles de l'Arrêté Municipal pris pour les besoins du chantier.

I.3.6.1 SIGNALISATION TEMPORAIRE URBAINE

Selon article 24 du règlement de voirie

I.3.6.2 SIGNALISATIONS DES PERSONNELS, DES VEHICULES ET ENGINS

La signalisation, des véhicules et engins de chantier, sera conforme aux règlements en vigueur notamment aux prescriptions des manuels du chef de chantiers.

Les vêtements de signalisation portés par les personnels du chantier seront :

- pour les personnes intervenant à pied et en permanence sur l'emprise du chantier, de classe 2 ou 3, (vêtements de signalisation haute visibilité),
- pour les intervenants de courte durée les vêtements de classe 1 seront suffisants (baudrier).

I.3.7 SUJETIONS PARTICULIERES

I.3.7.1 PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS - BALISAGE DES CHANTIERS

Toutes précautions doivent être prises pour assurer la sécurité des personnes et la bonne conservation des ouvrages du domaine public ou privé.

NF P98-465	Équipements de la route - Balisage des obstacles et dangers temporaires - Caractéristiques des rubans de signalisation
NF P98-470	Équipements de la route - Balisage des obstacles et dangers temporaires - Caractéristiques des barrières, clôtures et palissades
NF EN 13422	Signalisation routière verticale - Dispositifs d'alerte et balisages de voie souples et mobiles - Signaux temporaires mobiles - Cônes et cylindres

En cas de protection du chantier par des palissades peintes de bandes verticales alternées, il n'est pas nécessaire de mettre en place des dispositifs K5 ou K 14 prévus pour le balisage latéral.

Les palissades implantées en courbe devront être munies de dispositifs rétro réfléchissants dirigés vers les automobilistes.

On devra éviter d'utiliser des barrières stables avec des pieds en arceaux, car ces derniers constituent un obstacle dangereux pour les piétons et les deux roues.

Aucune voie ne pourra être barrée sans autorisation des services chargés de la police de la circulation fixant la durée d'interruption de la circulation.

Lorsque l'exécution des travaux nécessitera d'interdire la circulation automobile sur une portion de rue, à chacun des carrefours des rues transversales les plus rapprochées, sera placé un barrage amovible portant un panneau d'indication KC 1 informant l'usager de la présence du chantier. L'indication "RUE BARREE à m" servira de signalisation d'approche (hauteur des lettres noires 0,16 m sur fond jaune).

Conformément aux règlements en vigueur, l'entrepreneur est tenu d'utiliser des matériels homologués dont le niveau sonore et le niveau d'émission de fumées, de poussières ou de gaz sont conformes aux seuils fixés par la réglementation.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour éviter ou réduire l'émission de vibrations excessives susceptibles de nuire à la population, à la stabilité des édifices et au fonctionnement de certains appareillages en service dans les centres de santé, les centres de calcul, les laboratoires...

L'emploi ou le stockage de produits ou matières susceptibles d'émettre des émanations nocives ou nauséabondes sont interdits en toutes circonstances.

I.3.7.2 PRECAUTIONS A PRENDRE VIS-A-VIS DES OUVRAGES ET IMMEUBLES VOISINS EXISTANTS OU PROJETES

L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires pour ne compromettre à aucun moment la stabilité des ouvrages et immeubles voisins existants.

Le Maître d'Ouvre précisera le cas échéant les mesures conservatoires à prévoir vis-à-vis des ouvrages et immeubles projetés.

L'entrepreneur précisera dans le programme d'exécution des travaux, une justification complète des méthodes et des moyens qu'il compte employer, afin d'éviter tout mouvement de terrain susceptible d'entraîner un préjudice quelconque aux ouvrages et immeubles existants.

L'agrément donné par le Maître d'Ouvre aux moyens et procédés d'exécution ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur quant aux conséquences dommageables que leur utilisation pourrait avoir tant à l'égard des tiers qu'à l'égard du Maître de l'Ouvrage.

I.3.7.3 CIRCULATION DES VEHICULES ET DES PIETONS

La sécurité et la continuité des piétons doivent être assurées pendant toute la durée du chantier.

Pour cela, lorsque des travaux, des dépôts de matériaux ou la signalisation empiètent sur le trottoir, il est conseillé de conserver une largeur minimale de 1,40 mètre pour le passage des piétons.

Dans le cas contraire :

- soit un passage est aménagé sur la chaussée de niveau avec le trottoir et protégé de la circulation générale et du chantier,
- soit une déviation du trafic piéton sur le trottoir opposé est instaurée et un passage piéton provisoire aménagé pour assurer cette traversée dans les meilleures conditions de sécurité.

L'entrepreneur devra installer aux endroits désignés par le Maître d'Œuvre, des ponts de service et des passerelles pour maintenir la circulation des véhicules et des piétons sur la voie intéressée et assurer les accès des entrées des immeubles riverains et des garages.

Les passerelles pour piétons auront 1 m de large minimum et seront munies de mains courantes ne présentant aucune partie blessante et de plinthes. Leur longueur sera égale à la largeur de la fouille augmentée de 0,50 m de chaque côté.

Les escaliers provisoires métalliques destinés à un usage public répondront à la norme NF P93-523.

Les ponts de service pour véhicules seront posés selon un programme soumis au Maître d'Œuvre. Ils devront assurer en continuité (tant en planéité qu'en possibilité de charge) le passage des véhicules. A cet effet, ils reposeront sur des appuis dimensionnés en conséquence et seront contre butés soigneusement.

I.3.7.4 MAINTIEN DE LA VIABILITE

Pendant toute la durée des travaux ou de l'occupation de la voie publique, la partie occupée et ses abords seront maintenus propres, la viabilité sera entretenue en bon état à l'extérieur du chantier et les ouvrages provisoires devront rester conformes aux conditions imposées par le marché au soin et à la charge de l'entrepreneur.

Si l'exécution des travaux entraîne l'interdiction de la circulation dans une voie, l'entrepreneur aura à sa charge :

a) l'organisation du chantier de manière à permettre l'accès de cette voie de jour comme de nuit aux véhicules de collecte des ordures ménagères.

b) en cas d'impossibilité d'accès, le transport des immondices de la voie fermée à la circulation jusqu'en un point et suivant un horaire fixé en accord avec la Direction de la Propreté Urbaine de Marseille Provence Métropole.

I.3.7.5 PRESERVATION DES PLANTATIONS

Selon article 26 du règlement de voirie.

I.3.7.6 INSTALLATIONS DESTINEES AU PUBLIC

Les urinoirs, bancs, colonnes et édicules publics de toute nature, devront être soigneusement protégés, leur accès ne pourra être condamné qu'après accord du Maître d'Oeuvre. Si le démontage provisoire en est admis, il devra être exécuté ainsi que le remontage suivant les règles de l'art, une mise en peinture pourra être exigée après l'achèvement des travaux.

I.3.7.7 INSTALLATIONS APPARTENANT AUX SERVICES PUBLICS OU AUX CONCESSIONNAIRES

Les candélabres d'éclairage, poteaux de trolley-bus, plaques d'arrêt des véhicules de transport en commun, devront être protégés avec soins ou démontés après accord avec les sociétés concessionnaires et remontés en fin de travaux.

Les accessoires nécessaires au fonctionnement des ouvrages de distribution, tels que bouches à clé d'eau et de gaz, siphons, postes de transformation et interrupteurs, tampons de regards de canalisations devront rester visibles et visitables pendant la durée de l'occupation du sol.

I.3.7.8 SIGNALISATION OFFICIELLE

Les plaques toponymiques (noms de rues) et les panneaux de signalisation officielle devront être également protégés ; ils devront rester visibles en tout temps dans les mêmes conditions qu'avant l'ouverture du chantier. Tout déplacement ou modification ne pourra être effectué qu'après accord des autorités compétentes.

I.3.7.9 REPERES TOPOGRAPHIQUES ET REPERES DIVERS

Les repères des réseaux de nivellement, de triangulation, polygonation de précision ou autres, émanant soit de l'Institut Géographique National (IGN), ou d'une autre Administration, scellés ou non sur murs, bornes, sol, revêtements, plaques de repérage des bouches d'eau et d'incendie, de câbles téléphoniques ou électriques (bornes et colonnettes interdisant le stationnement) doivent être protégés s'ils peuvent rester en place pendant la durée des travaux.

S'ils doivent être démontés ou détruits, cette opération ne peut être exécutée qu'après accord écrit des Services publics intéressés. Les plaques et signaux de repères seront conservés par les soins et sous la responsabilité de l'entrepreneur et remplacés par lui en fin de travaux, conformément aux instructions reçues.

I.3.7.10 OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Aucune matière susceptible d'engorger ou de détériorer les bouches d'égout et les ouvrages d'assainissement ne pourra être projetée sur le sol ou dans lesdites bouches, les eaux chargées doivent être parfaitement décantées. Il est également interdit d'y déverser des produits toxiques, inflammables ou huileux.

I.3.7.11 NETTOYAGE ET REMISE EN ETAT DE LA VOIE PUBLIQUE

Au fur et à mesure de l'exécution des diverses parties des travaux, il sera procédé à l'enlèvement des déblais, décombres, terres, dépôts de matériaux, gravats et immondices qui encombreraient la voie publique et feraient obstacle à la circulation.

L'entrepreneur procédera à la remise en état des chaussées, trottoirs et autres ouvrages détériorés ou supprimés temporairement.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles pour éviter la chute de déblais, matériaux, béton, décombres, terre, gravats, etc ... ou tout autre produit sur la voie publique, susceptibles de provoquer des accidents ou de nuire à son bon aspect.

I.3.8 RENCONTRE DES CABLES, CANALISATIONS ET AUTRES OUVRAGES SOUTERRAINS.

En accord et sous le contrôle des représentants des Services ou Sociétés concessionnaires, des précautions spéciales (soutiens, étaitements ...) seront prises aux abords des câbles, canalisations et autres ouvrages susceptibles d'être traversés, longés, croisés ou déplacés.

Ainsi l'entrepreneur pendra à sa charge les consultations des gestionnaires d'ouvrage (DR/DICT).

L'entrepreneur ne pourra pas présenter de réclamation du fait de la mise en oeuvre de précautions spéciales et ce, quelles que soient les longueurs sur lesquelles les ouvrages existants seront traversés, longés, croisés ou déplacés.

I.3.9 LIMITATION D'EMPLOI D'ENGINS MECANIQUES

Dans certaines zones où le sous-sol est encombré d'ouvrages souterrains, de canalisations, de câbles ... et à proximité d'arbres, l'utilisation d'engins mécaniques de terrassement est interdite.

Lorsque la stabilité d'ouvrages risquera d'être compromise, le Maître d'Oeuvre pourra également interdire l'emploi d'engins mécaniques.

I.3.10 EMPLOI D'EXPLOSIFS

Sans objet.

II SPECIFICATION DES MATERIAUX

II.1 GENERALITES

II.1.1 PREAMBULE

L'aménagement de la rue Saint Pierre est en continuité des aménagements réalisés pour la place Jean Jaurès côté Ouest et de l'aménagement de la rue Madon réalisée dans le cadre des travaux du boulevard Sakakini côté Est. Les matériaux, bordures, mobilier urbain, éclairage seront harmonisés avec ceux installés pour les précédents projets alentours.

II.1.2 CONDITIONS GENERALES RELATIVES AUX SPECIFICATIONS DES MATERIAUX

Les produits et matériaux utilisés sont choisis sur la base d'une étude et des prescriptions fixées au cahier des charges. Dans tous les cas où ils sont fournis par le titulaire, les produits et matériaux, ainsi que leurs conditions d'approvisionnement, sont obligatoirement soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre et du Maître de l'Ouvrage.

Sont à la charge du Titulaire, toutes les fournitures et matériaux destinés à être incorporés aux ouvrages sauf ceux qui sont expressément exclus par le présent CCTP.

Les fournitures et matériaux destinés à la construction des ouvrages devront satisfaire aux conditions fixées par les fascicules du CCTG légalement en vigueur à la remise de l'offre, aux normes françaises éventuellement complétées par les modes opératoires du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) et les pièces générales techniques citées au CCAP et complétées par le présent CCTP. A défaut de stipulations du CCTP ou du CCTG concernant certains matériaux et fournitures, le Titulaire précisera durant la période de préparation, les conditions auxquelles ils devront répondre et les contrôles auxquels ils devront être soumis.

Les différents matériaux, fournitures, composants ou équipements, entrant dans la composition des ouvrages ou présentant des incidences sur leur aspect définitif, sont proposés par le Titulaire au Maître d'Œuvre qui consultera éventuellement le Maître d'Ouvrage et ses contrôles extérieurs selon les modalités (procédures et délais) prévues au Plan d'Assurance Qualité (PAQ). Ils sont définis par leurs caractéristiques, leurs conditionnements et leurs provenances (origine, lieu d'extraction ou de fabrication).

Le PAQ définira les modalités de présentation à l'acceptation du Maître d'Œuvre lorsqu'elles ne sont pas fixées au marché. Le PAQ précisera les conditions de transport, stockage et de réception de ces matériaux.

Il est rappelé que conformément au décret n° 84.74 du 26 janvier 1984 relatif au statut de la normalisation, ses décrets modificatifs n° 90.653 du 18 juillet 1990, n° 91-283 du 19 mars 1991 et n° 93-1235 du 15 novembre 1993, et leurs mises à jour éventuelles, lorsqu'il est fait référence dans le présent marché à des normes françaises non issues de normes européennes, des normes étrangères en vigueur dans un état membre de l'union européenne ou de l'espace économique européen peuvent être applicables sous réserve qu'elles soient reconnues équivalentes.

Les mêmes principes peuvent s'appliquer lorsqu'il est fait référence à la marque d'un organisme certificateur agréé français ou à un agrément technique français.

Le Titulaire peut notamment pour des motifs de progrès techniques, demander au Maître d'Œuvre de déroger aux normes. Tous les matériaux utilisés par le Titulaire devront être conformes à la réglementation et à la législation en vigueur en matière d'environnement.

II.1.3 CONFORMITE AUX NORMES

Les qualités, les caractéristiques, les types, les dimensions et poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués ainsi que les modalités de mise en œuvre seront conformes aux normes homologuées et légalement en vigueur au moment de la signature du marché.

Le Titulaire est réputé connaître les normes en vigueur. En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées, notamment par des progrès techniques, le Titulaire proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, ses propres albums et catalogues et, à défaut, ceux de ses fournisseurs. Chaque entreprise, dans son domaine, devra tant en ce qui concerne la qualité des matériaux que leur mise en œuvre, respecter les normes ci-après. Ces normes considérées par elles comme minimales seront toujours subordonnées aux prescriptions du présent document, lorsque ces dernières imposeront une qualité meilleure ou une mise en œuvre plus soignée, ou les deux à la fois.

Les normes visées sont :

- les normes de l'Association Française de Normalisation (AFNOR), Normes européennes,
- les prescriptions des documents techniques du REEF (Répertoire des Ensembles et éléments Fabriqués du Bâtiment) ,
- les cahiers des charges DTU (Documents Techniques Unifiés) et les prescriptions provisoires ayant valeur de cahier des charges,

- les cahiers des prescriptions techniques et fonctionnelles minimales unifiées,
- les règles de calcul DTU,
- le Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux Marchés Publics de Travaux (CCTG),
- les Règles Techniques de Conception, de Calcul, et d'exécution des ouvrages, éditées par le C.S.T.B.,
- les Avis Techniques du C.S.T.B. pour les ouvrages non traditionnels,
- les normes U.T.E.,
- règlement sanitaire Départemental, ou à défaut le Règlement Sanitaire Départemental Type (circulaire du 09/08/78, modifiée par la circulaire du 26/04/82 publiée au JO du 13/06/82),
- Spécifications, cahier des charges, agréments techniques des fabricants,
- Recommandations émanant des organismes suivants : SETRA - LCPC - Annales de l'ITBTP,
- loi d'orientation n° 75-534 du 30/06/75 relative aux personnes handicapées, et ses textes d'application,
- Code du Travail (en particulier en ses articles R 238-20 à R 238-38).

Cette liste n'est pas limitative, et, pour l'ensemble des textes cités ou non, il sera toujours fait référence à la dernière édition avec mises à jour, additifs, rectificatifs, compléments, modificatifs, etc. en vigueur à la date de remise des offres.

Les différentes références et marques mentionnées au présent CCTP sont indicatives. Le titulaire pourra soumettre à l'approbation de Maître d'Œuvre tout autre produit similaire. Tous les matériaux fournis par le titulaire proviendront des carrières et usines agréées par le Maître d'Ouvrage.

L'emploi des fournitures ayant des provenances et des caractéristiques différentes de celles qui sont précisées est subordonné à la double condition suivante :

- qu'elles soient de normes égales ou supérieures à celles en vigueur au moment de la réalisation des travaux,
- qu'elles reçoivent l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

Il appartient au titulaire qui, en tout état de cause, reste responsable auprès du Maître d'Ouvrage, de s'assurer auprès des fabricants que leurs fournitures satisfont aux prescriptions imposées.

II.1.4 PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS

Les provenances des matériaux, produits et composants doivent être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Les Titulaires, à cet effet, indiqueront l'origine et le lieu, d'extraction ou de fabrication des matériaux et produits en temps utile pour respecter le délai prévu au CCAP.

L'ensemble des fournitures fait l'objet d'une procédure d'identification et de contrôle de la conformité définie dans le PAQ selon les recommandations de l'article 21 du fascicule 65 A du CCTG et de son annexe B1.

L'agrément est sollicité pendant la période de préparation du chantier, accompagné des certificats d'homologation, arrêtés d'agrément et autorisations d'emploi, tests, analyse, essais lorsque ceux-ci sont exigés.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire procéder à des contrôles, essais et analyses complémentaires, les fournitures des matériaux restant à la charge du Titulaire. L'entrepreneur est tenu de mettre à disposition les fournitures des matériaux. En cas de tests ou essais concluant les frais liés au contrôle externe sont à la charge du maître d'ouvrage (hors matériaux mis à dispositions par l'entrepreneur). Dans le cas contraire les frais sont imputés au titulaire.

Il reste entièrement responsable à l'égard du Maître d'Ouvrage de ses obligations.

Le Titulaire ne pourra modifier les provenances sans l'autorisation du Maître d'Œuvre. Pour tout changement de provenance un minimum de deux mois est requis avant la fourniture ou l'utilisation sur le chantier pour les matériaux et matériels. Le changement de provenance devra faire l'objet des nouvelles demandes d'agrément et seront accompagnées de toutes justifications et résultats d'essais nécessaires.

Le titulaire s'engage à fournir les matériaux prévus au marché : hauteur, largeur, longueur, finition et caractéristiques... Il s'engage à prendre toutes les mesures nécessaires en temps, en disponibilité des carriéristes, face au planning pour obtenir l'agrément de la maîtrise d'œuvre.

Si la provenance des matériaux, produits et éléments entrant dans la composition des ouvrages n'est pas précisée par le marché, celle-ci est soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre. A cet effet, avant tout approvisionnement sur le chantier et en temps utile pour respecter les délais prévus, le Titulaire indiquera la provenance et le lieu de fabrication de chacun des matériaux, produits et éléments.

Le Titulaire doit dans ses conventions avec les producteurs, au besoin par l'intermédiaire de ses fournisseurs, inscrire toutes les obligations résultant des fascicules du CCTG et du présent CCTP.

Lors de leur livraison, les matériaux, produits et éléments seront accompagnés de lettres de voiture indiquant leur lieu de provenance et les noms des fournisseurs.

L'Entrepreneur pourra être tenu et à ses frais, de démolir tous les ouvrages qui aurait été construit ou implantés à l'aide de matériaux et végétaux non vérifiés préalablement, ou dont la qualité ou les dimensions ne pourraient être constatée après leur mise en œuvre. Si les matériaux et végétaux sont jugés non-conformes aux normes ou au CCTP, l'Entrepreneur devra effectuer une autre recherche de fourniture.

Les matériaux vérifiés mais non employés seront rangés sur place, au frais de l'Entrepreneur, puis évacués.

Les matériaux et végétaux refusés seront isolés et marqués s'il y a lieu, ils devront être enlevés de l'emprise du chantier. En cas de non-exécution, les clauses prévues au CCAG seront appliquées

Nota :

La vérification des matériaux et matériels n'empêche pas le maître d'œuvre de refuser les fournitures, qui lors de l'emploi et jusqu'au délai d'expiration de la garantie, se révéleraient défectueuse et ne rempliraient pas les conditions prescrites

II.1.5 Dispositions applicables aux transports effectués dans le cadre du marché

Les transports de matériel, matériaux, remblais ou déblais devront être assurés :

- a) soit par l'entreprise chargée des travaux à l'aide de véhicules lui appartenant ou régulièrement pris en location ;
- b) soit par les fournisseurs ou acquéreurs des matériaux également avec les véhicules leur appartenant ou régulièrement pris en location ;
- c) soit par des entreprises inscrites au registre des entreprises de transports publics routiers de marchandises ;

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions pour que la circulation de ses engins ne provoque pas de dégradations aux chemins d'accès.

Il veillera également à éviter toutes projections de terre sur les chaussées soumises à la circulation publique aux abords du chantier ou des décharges, et s'il s'en produisait, il devra nettoyer aussitôt les chaussées.

II.1.6 ESSAIS ET CONTROLE DES MATERIAUX CONSTITUTIFS

II.1.6.1 GENERALITES

Les matériaux et fournitures doivent être de qualité éprouvée. Ils seront soumis, avant leur emploi, à l'examen du Maître d'Œuvre et seront soumis aux essais, contrôles et épreuves prévus aux fascicules concernés du C.C.T.G.

Les matériaux qui ne rempliraient pas rigoureusement les conditions requises seront refusés.

Les fournitures devront résister sans dommage aux conditions extérieures et aux contraintes qu'elles seront appelées à supporter en service et au cours des essais.

Si les moyens de contrôle de l'entreprise sont jugés insuffisants en ce qui concerne les vérifications des matériels, le Maître d'Œuvre pourra faire procéder, par un organisme compétent, à des essais de contrôle. Dans un tel cas, les frais inhérents à ces contrôles seront à la charge du titulaire.

Indépendamment des conditions d'épreuves des matériaux constitutifs et des essais auxquels seront soumises les fournitures, en vertu des prescriptions énoncées au présent Cahier, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire opérer en usine toutes vérifications des conditions de fabrication.

Dans ce but, le titulaire, muni s'il y a lieu de l'accord de son fabricant, autorisera les représentants désignés par le Maître d'Œuvre, à effectuer tous les contrôles aux diverses étapes de fabrication.

Aucun accord ne sera donné au titulaire sur l'emploi des matériaux si les résultats des essais effectués ne sont pas satisfaisants.

Tous les matériaux feront l'objet d'essais de convenance et d'essais de contrôle dont les résultats feront l'objet d'un procès-verbal signé par les deux parties.

II.1.6.2 ESSAIS DE CONVENANCE

Les essais de convenance auxquels seront soumis tous les matériaux ont pour objet de vérifier que le matériau est utilisable avant toute exploitation et de vérifier sa préparation éventuelle avant transport à son lieu de mise en œuvre.

Le titulaire est chargé de l'exécution des essais de convenance qu'il effectuera à ses frais, soit dans son propre laboratoire sur le chantier, soit dans un laboratoire extérieur au chantier agréé par le Maître d'œuvre.

Dans un délai de 10 jours après la date de notification du Marché, le titulaire doit remettre un programme d'essais détaillé au Maître d'Œuvre qui peut le refuser ou l'amender.

Le titulaire doit informer le Maître d'Œuvre au moins 15 jours à l'avance de la réalisation des essais qui lui incombent, afin de lui permettre d'y assister s'il le juge nécessaire. Les résultats doivent être communiqués au Maître d'Œuvre dans les délais les plus courts, de façon que, si les matériaux sont refusés, le titulaire puisse en réapprovisionner de nouveaux sans que la marche du chantier ne soit perturbée.

II.1.6.3 ESSAIS DE CONTROLE

Les essais de contrôle auxquels seront soumis tous les matériaux ont pour objet de vérifier au cours de l'utilisation et de la mise en place des matériaux, que ceux-ci possèdent bien les caractéristiques requises. Le Maître d'œuvre, ainsi que les agents qui ont été désignés par lui, devront avoir toutes facilités pour contrôler la provenance, la qualité et la préparation des matériaux. Ils devront avoir libre accès sur les aires de stockage ainsi que dans les locaux et ateliers de préparation.

Le prélèvement et le conditionnement des échantillons nécessaires, ainsi que leur transport au laboratoire de chantier ou extérieur au chantier seront effectués conformément au P.A.Q.

Les perturbations (gêne, délai, etc.) éventuelles apportées par ces opérations sur le déroulement du chantier seront également à la charge du titulaire.

Les résultats seront communiqués hebdomadairement par écrit au Maître d'œuvre, accompagnés des observations nécessaires. Toutefois, en cas de résultats négatifs ou douteux, ils devront être portés immédiatement à la connaissance du Maître d'œuvre.

Les essais de contrôle non systématiques (contrôle externe) seront exécutés conformément aux prescriptions du présent document, aux frais du titulaire, par un laboratoire proposé par lui et agréé par le Maître d'œuvre. Le nombre minimum d'essais à effectuer sur les différents matériaux dans le cadre du P.A.Q. est précisé dans les chapitres suivants.

Le Maître d'Œuvre peut demander à assister à tous les prélèvements effectués pour réaliser ces essais et peut demander à désigner lui-même les emplacements des prélèvements.

Le Maître d'Œuvre est toujours libre de faire effectuer des prélèvements et des essais par un laboratoire de son choix en présence du titulaire. Si ces essais se révèlent négatifs, leur coût revient à la charge du titulaire et le Maître d'Œuvre fait évacuer du chantier les matériaux correspondants

II.2 MATERIAUX DE TERRASSEMENT ET REMBLAIS

II.2.1 GENERALITES

Le titulaire sera tenu de respecter les dispositions des normes en vigueur et notamment les Eurocodes, les Fascicules du CCTG en vigueur et les recommandations GTR.

Tous les matériaux feront obligatoirement l'objet d'une demande d'agrément complète qui sera visée par le maître d'œuvre préalablement à toute exécution.

II.2.2 MATERIAUX POUR REMBLAIS COURANTS

Les matériaux utilisés en remblais courants pourront être :

- soit des matériaux d'emprunt de classe "D" du Guide Technique de la réalisation des remblais et des couches de forme.
- soit des produits de précriblage de carrière, leur équivalent de sable devant être supérieur à VINGT CINQ (ES > 25) et leur indice de plasticité non mesurable
- Soit des matériaux issus du terrassement en couche de forme ou de réglage, à condition de justifier leur compatibilité technique

Les matériaux granulaires qui seront employés pour les remblais sont définis ci-dessous :

- Remblais purge : GNT 0/80,
- Remblais sous chaussée : GNT 0/31.5,
- Remblais sous trottoir : GNT 0/31.5
- Remblais sous piste cyclable perméable : balast 40/60

Le PAQ précisera la provenance des granulats et le niveau de performance ainsi que la fréquence des essais de réception suivant le type d'aménagement.

La fourniture de ces granulats est à la charge de l'entreprise.

Les matériaux doivent appartenir à la classe CIIb (spécification concernant les granulats pour chaussées).

L'Entrepreneur fournira au démarrage du chantier dans le cadre de son PAQ un dossier justifiant que les granulats répondent bien aux spécifications prescrites.

Les dimensions de ces matériaux ne devront pas être supérieures à la moitié (1/2) de la couche à compacter.

Les matériaux mis en œuvre en couche de forme et couche de réglage seront fournis par l'Entreprise et devront respecter les spécifications décrites dans ce qui suit.

Ils seront insensibles à l'eau et non gélifs.

La sensibilité au gel devra être conforme aux spécifications de la norme NF EN 1367-1. Ces matériaux seront de type R21, D3 ou équivalent.

Un échantillon des matériaux proposés sera fourni préalablement à tout commencement de mise en œuvre, au Maître d'Œuvre, accompagné de son analyse granulométrique et de son identification complète + Proctor Normal + LA ou MDE.

Si les matériaux comportent des bancs de composition différente, l'Entrepreneur devra conduire l'exploitation et la mise en œuvre de façon à obtenir un mélange final homogène répondant aux indications prescrites.

Au cas où le matériau se révélerait difficile à compacter, il appartiendrait à l'Entrepreneur d'apporter les corrections nécessaires, à ses frais pour rendre le compactage possible.

II.2.1 GRAVES NON TRAITEES

Les granulats pour graves non traitées auront les caractéristiques suivantes :

- Caractéristiques normalisées XP P 18-545
- Catégorie des caractéristiques intrinsèques des gravillons : D,
 - coefficient Los Angeles LA ≤ 35,
 - coefficient Micro Déval en présence d'eau MDE ≤ 30,

- Catégorie des caractéristiques de fabrication des sables : b,
- Equivalent de sable ES 10%>= (suivant Norme NF EN 933-8)
 - si ES 10 % est inférieur à la valeur spécifiée, la valeur de bleu VB < = 1,5,
 - le fuseau de régularité devra être situé dans la zone définie par la norme XP P 18-545:(granulométrie des granulats)
 - refus à 1,58 D : nul
 - refus à D : 1 à 15 %.

- Caractéristiques complémentaires concernant la granularité

Les fuseaux de spécification des différentes classes granulaires des graves seront conformes aux fuseaux de spécification SETRA-LCPC.

Les graves issues de roches massives s'inscrivent dans les fuseaux grenus, les graves issues de roches alluvionnaires s'inscrivent dans les fuseaux sableux.

- Angularité :

L'indice de concassage des graves d'origine alluvionnaires IC > = 60.

En couches de fondation et de base, sous trottoir, les Graves Non-Traitées mises en œuvre présenteront des dimensions de 0/31,5.

II.2.2 GRAVES DRAINANTES

Les matériaux drainants doivent présenter une granularité adaptée à leur destination et à leur fonction.

1/ Matériaux pour tranchée drainante

Grave 20/40 ou 40/60

ES > = 50

Quantité de matériaux passant au tamis de 2 mm :

Q < 10 % pour les drains en béton poreux

Q < 15 % pour les drains en P.V.C.

2/ Matériaux pour couches drainantes

Ces matériaux seront chimiquement et mécaniquement stables, non gélifs. Leur perméabilité mesurée sur une éprouvette saturée à 10° C et présentant 40 % de vide, sera de 10 - 2 cm/s.

Ils ne devront pas présenter de risques de contamination par les éléments fins du sol de la plate-forme, ni de la couche de fondation qui les surmonte. A cet effet, ces matériaux vérifieront impérativement le critère granulométrique $D_{15} < d_{85}$ où D_{15} est la dimension du tamis qui laisse passer 15 % du matériau filtre, et où d_{85} est la dimension du tamis qui laisse passer 85 % du matériau composant le sol de la plate-forme.

II.2.3 GEOTEXTILE

Les types de géotextile et leurs caractéristiques associées seront choisis compte tenu de leur fonctionnalité dans l'ouvrage.

Les caractéristiques des géotextiles à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes (C.F.G.G.) ainsi qu'aux notes d'information du SETRA n° 71 de Mars 1992 du SETRA « Chaussées – Dépendances » et n° 116 de Mars 2007 « Marquage CE des géotextiles et produits apparentés ».

Les géotextiles respecteront de plus les normes :

- NF EN 13 249 Géotextiles et produits apparentés « Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction des routes et autres zones de circulation »
- NF EN 13 251 Géotextiles et produits apparentés « Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement »

Les conditions de mise en œuvre précisées dans ces mêmes recommandations devront être respectées.

Les géotextiles seront soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Les géotextiles devront satisfaire aux exigences suivantes :

- disposer d'un certificat de qualification,
- être marqués : tous les géotextiles devront être marqués dans leur masse de manière régulière, au moins une fois tous les 5 mètres selon le sens de production. L'identification du produit devra toujours être possible jusqu'à son recouvrement par une quelconque couche de matériaux.

Le marquage comprendra obligatoirement l'appellation et la référence commerciale ainsi que la qualification ASQUAL.

Les valeurs exigées, ci-après, sont les valeurs nominales annoncées par le producteur (VNAP) et portées sur le certificat de qualification pour les géotextiles certifiés.

Le tableau suivant définit les caractéristiques minimales (ou maximales selon les cas) des géotextiles selon leur type qui fait référence à une utilisation particulière :

- type 1 : fond de purge, assise de remblai drainant,
- type 4 : fond de purge de PST et sous couche de forme

CARACTERISTIQUES	UTILISATION	
	Type 1	Type 4
Résistance en traction en kN/m, SP (1) et ST (2) (suivant norme NF EN ISO 10319)	≥ 20	≥ 16
Allongement en % SP et ST (suivant norme NF EN ISO 10319)	≥ 40%	≥ 40%
Résistance au poinçonnement statique en kN (suivant norme NF G98-019)	≥ 1,0	≥ 0,8
Perméabilité normale au plan en m/s (suivant norme NF EN ISO 11058)	≥ 0,1	≥ 0,05
Ouverture de filtration en µm (suivant norme NF EN ISO 12956)	≤ 200	≤ 100
Capacité de débit dans le plan en m ² /s (suivant norme NF EN ISO 12958)		
20 kPa	≥ 2.10-6	≥ 2.10-6
50 kPa		
100 kPa	≥ 10-6	≥ 10-6
200 kPa		
Perforation dynamique en mm (selon norme NF EN 13433)	≤ 16	≤ 25
Souplesse e/b en m/m (Ø = 300 mm, σ = 60 kPa) (suivant norme NF G 38021-2)	≥ 0,5	≥ 0,5

(1) SP : sens production

(2) ST : sens transversal

D'autres types de géotextiles pourront être proposés pour des utilisations appropriées.

Ils seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

II.2.4 MATERIAUX POUR LIT DE POSE ET TRANCHEES

II.2.4.1 SABLE

Le sable est utilisé pour le lit de pose et l'enrobage des fourreaux et canalisation des réseaux. Il proviendra de carrières agréées pour le Maître d'œuvre, de granulométrie 0/4 répondants aux prescriptions suivantes :

- Densité sèche correspondant à l'OPM au moins égale à 1,65.
- Equivalent à de sable supérieur à 75.
- Teneur en eau naturelle, au moment de l'emploi, au moins égale à celle de l'OPM.

II.2.4.2 GRAIN DE RIZ

Le grain de riz est utilisé pour l'enrobage des fourreaux et canalisation des réseaux. Il proviendra de carrières agréées pour le Maître d'œuvre, de granulométrie 2/6 ou 4/6

II.2.5 MATERIAUX POUR REMBLAIS DES TRANCHEES

Les matériaux utilisés pour les remblais des tranchées auront une dimension maximale de 31,5cm.

L'origine des matériaux utilisés pour le remblai proprement dit pourra être :

- Des matériaux naturels de classe C, D ou R suivant la norme NF P11-300
- Des matériaux élaborés ou recyclés de granularité continue
- Des matériaux auto-compactant excavable

Les conditions d'utilisation de ces matériaux respecteront la norme NF P98-331

Le PAQ précisera la provenance des granulats et le niveau de performance ainsi que la fréquence des essais de réception suivant le type d'aménagement.

La fourniture de ces granulats est à la charge de l'entreprise.

Les matériaux seront insensibles à l'eau et non gélifs. La sensibilité au gel devra être conforme aux spécifications de la norme NF EN 1367-1.

Au cas où le matériau se révélerait difficile à compacter, il appartiendrait à l'Entrepreneur d'apporter les corrections nécessaires, à ses frais pour rendre le compactage possible.

II.3 MATERIAUX POUR RESEAUX HUMIDES

II.3.1 GENERALITES

Le titulaire sera tenu de respecter les dispositions des normes en vigueur et notamment les Eurocodes, les Fascicules du CCTG en vigueur et les recommandations GTR.

Concernant le réseau d'assainissement pluvial, le titulaire devra respecter le Règlement du Système Pluvial Urbain Métropolitain (SPUM) de la Métropole Aix-Marseille Provence (2023).

Le titulaire devra également respecter le Guide des Prescriptions Générales Réseaux Humides de la Métropole Aix-Marseille Provence (2016) en ce qui concerne les réseaux d'assainissement et l'eau.

Tous les matériaux feront obligatoirement l'objet d'une demande d'agrément complète qui sera visée par le maître d'œuvre et les services de la Métropole préalablement à toute exécution.

II.3.2 ELEMENTS DE REGARDS

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

Les dispositifs de couronnement et de fermeture seront conformes à la norme NF EN 124 de l'article II.1 du fascicule 70, titre I.

II.3.2.1 DISPOSITIFS DE FERMETURE

Toutes les pièces (plaques de recouvrement de regards, grilles et avaloirs) devront être conformes aux prescriptions du fascicule n° 70 du CCTG « Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes » et notamment aux articles 6.4 et 28.1 et aux prescriptions de la norme NF EN 124.

Les dispositifs de fermeture seront à surface métallique, les tampons alvéolés qui doivent être remplis d'asphalte ou de béton sont interdits. Les stries et aspérités constituant les surfaces métalliques des cadres, tampons, grilles devront éviter aux usagers des voies publiques tout danger résultant de la glissance.

Les dispositifs de fermeture des regards, tampons, grilles, avaloirs auront une résistance à la rupture au moins égale à 400 kN sous chaussées et 250 kN sous trottoirs.

Les tampons circulaires auront un diamètre utile d'ouverture d'au moins 600 mm. Il dispose de trous d'aération et d'un dispositif de fixation approprié pour assurer le maintien du tampon dans son cadre. Le cadre possède des alvéoles permettant le passage des fixations sur la maçonnerie de l'ouvrage.

II.3.3 RESEAU D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

II.3.3.1 CANALISATIONS

II.3.3.1.1 Canalisations en béton armé

Les canalisations en béton armé seront conformes au Fascicule 70 du C.C.T.G. et aux normes NFP 16-100 et NFP 16-341. Elles seront à assemblage par emboîtement à collet et joints toriques en élastomère. Elles devront être du type avec joints pré-incorporés en usine.

Chaque tuyau devra porter une marque indélébile indiquant le nom du fabricant, la classe du tuyau et la date de fabrication. Cette marque devra être apparente même après la pose du tuyau et avant remblaiement. Tout tuyau qui ne portera pas cette marque sera refusé.

Les tuyaux ne pourront être posés que 28 jours minimum après leur fabrication. Les tuyaux qui présenteraient des épaufrures au niveau des collerettes seront refusés.

Le contrôle de la classe de résistance des tuyaux en fonction de la hauteur et de la charge de remblai sera effectué par l'Entrepreneur en phase d'études d'exécution et soumise à l'accord du Maître d'Œuvre. Ces prestations sont incluses dans les prix généraux d'études d'exécution.

II.3.3.1.2 Canalisations polypropylène

Les canalisations seront en matériau polypropylène et conformes aux normes NF EN 13476-1 à 13476-3.

L'Entrepreneur devra mettre en place les diamètres nominaux qui sont spécifiés dans le BPU et le DQE du présent dossier de consultation. Les diamètres prévus pour les réseaux EP du projet sont DN200, DN300, DN400 et DN600.

Les canalisations sont de classe CR8-SN8.

Les canalisations à écoulement libre sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme les définissant ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les canalisations n'entrant pas dans le champ de la norme les définissant.

II.3.3.2 OUVRAGE RESEAUX D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Les regards de visite du réseau Eaux Pluviales, circulaires, ont un diamètre intérieur de cheminée de :

- 800 mm pour un réseau de profondeur inférieur à 2m
- 1000 mm pour une profondeur supérieure à 2m

Les regards de visite du réseau Eaux pluviales ont un diamètre intérieur de cheminée de 1000 mm.

Ils peuvent être :

- Coulés en place
- En béton préfabriqué

Les regards préfabriqués en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1917 ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les regards qui n'entrent pas le champ de la norme NF EN 1917.

Les regards visitables sont créés à chaque singularité (raccordement, chute, changement de pente, changement de direction ou de dimension) et à minima tous les 50m de réseau.

Les regards sont équipés d'échelons en composite jusqu'au radier des collecteurs, ainsi que d'une crosse de préhension escamotable.

II.3.3.1 AVALOIRS

Les avaloirs à grille des eaux pluviales auront les caractéristiques suivantes :

- Avaloir fonte 1300 x 600, D400
- Grille fonte : 1300 x 300, D400, centrée sur l'avaloir
- Equipé de clapets anti-odeurs

Ils seront conformes à la norme NF EN 1433. Elles devront respecter la réglementation en vigueur, notamment celle relative aux personnes à mobilité réduite.

II.3.3.2 GRILLES

Les grilles d'avalé des eaux pluviales auront les caractéristiques suivantes :

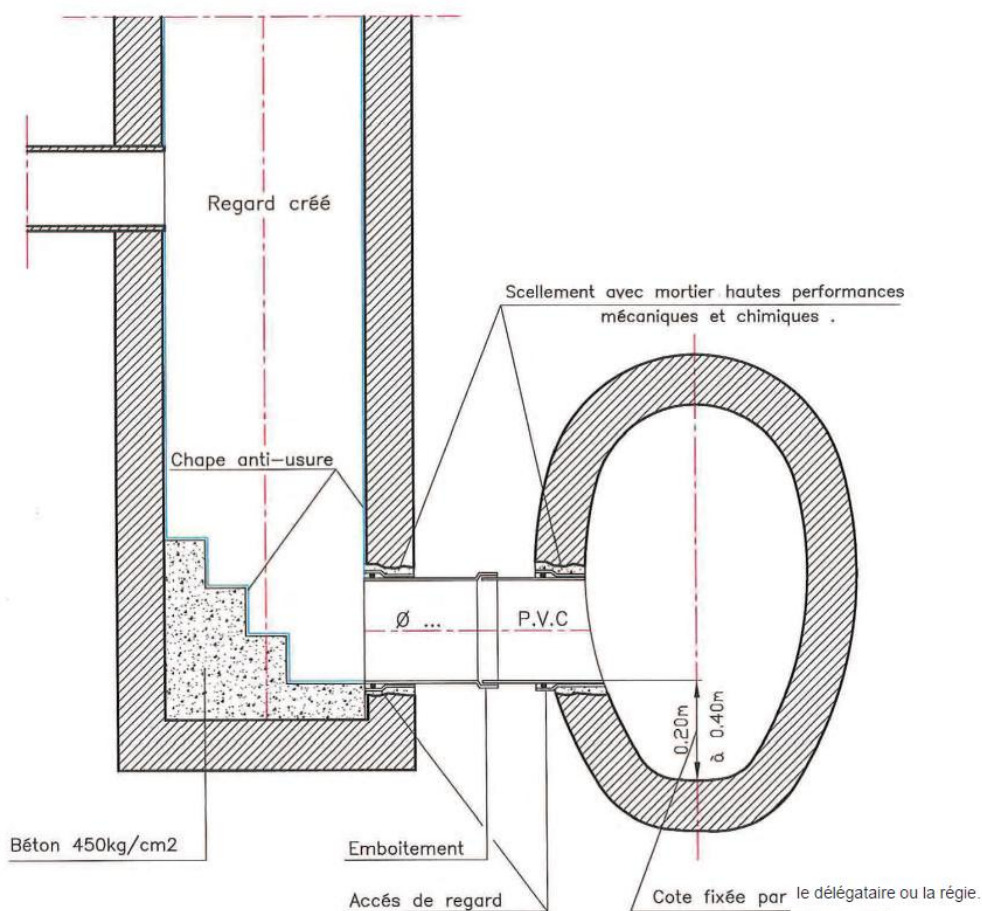
- Matériau : fonte
- Dimensions : 1300 x 300
- Classe de résistance : D400 en tout point de l'aménagement

Ils seront conformes à la norme NF EN 1433. Elles devront respecter la réglementation en vigueur, notamment celle relative aux personnes à mobilité réduite.

II.3.3.1 RACCORDEMENT SUR OVOÏDE EXISTANT

Le raccordement sur la canalisation unitaire existante, type ovoïde, nécessite la réalisation d'un regard déporté pour un raccordement sur le côté de l'ouvrage. Le regard devra être conforme aux prescriptions de l'annexe 4 du guide des prescriptions générales de la DEAP.

Pour éviter la remontée des odeurs depuis le réseau unitaire, la canalisation sera équipée d'un clapet de nez à bride, à l'intérieur du regard.



Pour le pluvial, chute accompagnée avec conduite pour le sanitaire.

II.3.4 RESEAU D'ASSAINISSEMENT EAUX USEES

II.3.4.1 CANALISATIONS GRAVITAIRES

Le projet prévoit la réalisation de nouveaux collecteurs d'eaux usées. Il s'agira également dans des cas très particuliers de remplacer ou compléter le réseau existant si cela s'avère nécessaire.

Les canalisations seront en matériau polypropylène et conformes aux normes NF EN 13476-1 à 13476-3. Les diamètres à mettre en œuvre seront DN160 et DN200, selon l'emplacement des canalisations.

Les canalisations sont de classe CR8-SN8.

Les canalisations à écoulement libre sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme les définissant ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les canalisations n'entrant pas dans le champ de la norme les définissant.

II.3.5 RESEAUX AEP ET ARROSAGE

II.3.5.1 ALIMENTARITE

Les tuyaux, raccords, appareils, et de façon générale tous les éléments constitutifs du réseau, devront être conformes aux exigences :

- De l'arrêté du 29 Mai 1997 relatif aux matériaux et objets des installations fixes de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, modifié par l'arrêté du 24 juin 1998 et par l'arrêté du 13 janvier 2000 ;
- Des circulaires d'application DGS/VS4 n° 99/217 du 12 Avril 1999 et DGS/VS4 n° 99/305 du 26 Mai 1999.

II.3.5.2 L'ENTREPRISE DEVRA FOURNIR LES ATTESTATIONS DE CONFORMITE SANITAIRES CORRESPONDANTES. EPREUVES EN USINE ET CONTRE-EPREUVES

Les épreuves en usine et contre-épreuves des fournitures sont faites en conformité des dispositions des articles 8 et 9 du fascicule n° 71. L'entrepreneur fournira obligatoirement à l'appui de son offre le rapport d'essai, tel que mentionné aux articles 8 et 9 du fascicule n° 71.

II.3.5.3 TUYAUX ET RACCORDS

II.3.5.3.1 Tuyaux et raccords en PEHD

Les tubes PEHD (de moins de deux ans) seront fournis suivant les critères de qualité suivants :

- Norme NF EN 12201-2 Systèmes de canalisations en plastiques pour alimentation en eau - Polyéthylène (PE) – Partie 2 : tubes,
- Certifié par la marque NF 114.
- Certification ACS
- Classe de pression : PN16 SDR11

Les raccords PEHD seront fournis suivant les critères de qualité suivants :

- Norme NF EN 12201-3 Systèmes de canalisations en plastiques pour alimentation en eau - Polyéthylène (PE) – Partie 3 : raccords.
- Certification ACS
- Classe de pression : PN16 SDR11

Raccords lisses PN16 ou manchon électrosoudable avec butée PE 100 PN16 de moins de deux ans.

II.3.5.4 REGARD DE COMPTAGE

Le regard de comptage sera conforme aux exigences du règlement de la DEAP joint en annexe. La dimension devra permettre l'installation d'un robinet avant compteur, le compteur, un système de purge et le système de protection contre le gel « Santa & Cole ».

Le regard sera équipé d'un tampon fonte de lasse C250, de dimension adaptée à la taille du regard (50x50cm).

II.3.5.5 APPAREILS DE ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

II.3.5.5.1 Robinet vannes

Les robinets vannes seront en fonte ductile revêtue d'époxy à entraînement direct avec obturateur surmoulé d'élastomère supportant une pression de fonctionnement de 16 bars (PFA) à 20°C.

Les robinets vannes seront à brides ISO PN16 avec un corps long pour le montage en tranchée et court pour la pose en chambre, le sens de fermeture sera à gauche (FAH) Ils seront placés sous bouche à clé réhaussable, avec tabernacle et tube allonge.

Les robinets vannes seront du type PAM EURO 20 ou similaire à passage direct et comporteront au moins un joint de démontage facile type Perflex, Viking Johnson ou similaire auto-butés.

II.3.5.5.2 Robinet d'arrêt ou de prise

Les robinets d'arrêt ou de prise à clé inversée auront un corps en bronze manœuvre 1/4 de tour par carré en fonte - avec un sens de fermeture à gauche (FAH).

Ils pourront supporter une pression nominale de 16 bars, robinets fermés.

Ils seront placés sous bouche à clé réhaussable, avec tabernacle et tube allonge.

II.3.5.5.3 Colliers de prise pour branchements

Les colliers de prise en charge seront du type fonte ductile avec joint de sécurité intégré et revêtement protecteur époxy.

La boulonnerie sera en inox.

II.3.5.5.4 Bouches à clé

Les têtes de bouche à clé pour robinets-vannes ou branchement seront de type réhaussable pour chaussée.

Les bouches à clé seront en fonte et posséderont une tête réglable, elles porteront une empreinte :

- Bouche à clé 17 kg à empreinte hexagonale, avec tube allonge fonte et cloche pour robinet vanne de sectionnement sur réseau principal ;
- Bouche à clé 10 kg réhaussable à vis pour chaussée, avec tube tabernacle PVC Ø 90 mm ou plaque de tabernacle et tabernacle pour robinet vanne de prise en charge et branchements.

Au cas où le réseau ne comporterait pas de chambre de vanne, les bouches à clé seront protégées par une couronne en béton.

Toutes les bouches à clé devront reposer sur une dalle d'assise béton préfabriqué 40 X 40 cm environ.

II.3.5.6 BOUCHES INCENDIE

Les bouches seront titulaires de la marque NF.

Elles comprendront une prise en sortie de 80 mm de diamètre et alimentée en Ø 100 mm

Les Bouches Incendies vétustes seront renouvelées ; les bouches incendie en bon état seront mises à niveau de la future chaussée.

Les bouches incendies seront équipées d'un tampon fonte rouge et de plaques de signalisation déportée.

II.3.5.7 FOURREAUX DE PROTECTION DES CONDUITES

Des fourreaux de protection des conduites sont installés sur les tronçons dont la couverture est réduite à moins de 0,50 m suite à des croisements d'ouvrages ou autre. Les fourreaux seront en acier ou béton armé et de diamètre égal au diamètre extérieur de la conduite + 0,20 m minimum. Il faudra prévoir des plaques pour protection mécanique des réseaux avec faible couverture.

II.3.6 GRILLAGES AVERTISSEURS

Sauf indications différentes des exploitants des réseaux, les grillages avertisseurs seront du type plastifié, leur largeur sera celle de la tranchée ou celle indiquée dans les pièces dessinées.

Le jeu des couleurs est le suivant :

- Bleu : AEP et arrosage.
- Marron : assainissement pluvial et eaux usées

II.4 MATERIAUX POUR RESEAUX SECS

II.4.1 GENERALITES

Le titulaire sera tenu de respecter les dispositions des normes en vigueur et notamment les Eurocodes, les Fascicules du CCTG en vigueur et les recommandations GTR.

Tous les matériaux feront obligatoirement l'objet d'une demande d'agrément complète qui sera visée par le maitre d'œuvre préalablement à toute exécution.

Le lot 1 est garant du bon passage des câbles dans les gaines et prendra en charge toutes les réparations des réseaux nécessaires sur demande en cas de difficultés rencontrées lors des travaux de tirage de câbles. Pour prévenir ce type de problème, le lot 1 devra procéder à l'aiguillage, mandrinage (fourreaux pvc de télécom) et étiquetage de tous les fourreaux.

II.4.2 FOURREAUX RESEAUX SECS

II.4.2.1 FOURREAUX TPC POLYETHYLENE HAUTE DENSITE

Les fourreaux dédiés aux réseaux secs (hors certains fourreaux vidéosurveillance) seront des fourreaux polyéthylène haute densité de diamètre variable selon les réseaux.

Lorsque la profondeur à laquelle les fourreaux devront être mis en place sera jugée insuffisante, le Maître d'Œuvre demandera que les fourreaux soient en acier ou en fonte ductile.

Les fourreaux en polyéthylène devront être conformes à la norme NF EN 50086-2-4.

Les fourreaux ainsi que leurs pièces de raccord proviendront d'usines agréées par la commission ministérielle, répondront aux normes en vigueur et seront marqués NF. Les fourreaux utilisés seront de type TPC, annelés à l'extérieur et lisses à l'intérieur.

La section d'occupation des câbles ne doit pas être supérieure au 1/3 de la section intérieure de la gaine TPC.

II.4.2.1.1 Colorimétrie des fourreaux

- Télécommunications, vidéoprotection, sonorisation, wifi : Fourreaux verts ;
- Electricité Haute et Basse tension : Fourreaux rouges.

II.4.2.2 FOURREAUX PVC

Les canalisations seront des types multitubulaires constitués par des tuyaux en PVC rigides (polychlorure de vinyle) non plastifiés à coudes normalisés. Ces tubes livrés en longueurs de 6 m auront des diamètres de 42/45.

Ils devront être conformes à la norme NF 680.18 et aux prescriptions des services DSI de la Ville de Marseille et provenir d'un fabricant dont l'usine aura reçu le droit d'usage de la marque NF.

II.4.2.3 RAYON DE COURBURE MINIMUM DES TUBES

Le rayon de courbure (R) doit être supérieur ou égal à 25 DN (DN = diamètre nominal).

Les réseaux de télécommunications devront être conformes à la norme NF 680.18, aux prescriptions des services des concessionnaires concernés et provenir d'un fabricant dont l'usine aura reçu le droit d'usage de la marque NF.

Diamètre des tubes	NF Afnor T 54-018	R (en mètres)
25/28	28x1,5	2,5
30/33	33x1,5	2,5
41,4/45	45x1,8	4
56/60	60x2,0	6
77/80	80x1,5	10
75/80	80x2,5	12
96/100	100x2,0	14

Dès que leur rayon de courbure (R) est inférieur aux valeurs indiquées ci-dessus, après accord du maître d'œuvre et/ou du concessionnaire, des tubes préformés doivent être utilisés.

II.4.2.4 ETRIERES POUR FOURREAUX PVC LST

Dans le cas de réalisation de multitubulaires, un étrier permettant le maintien en alignement des fourreaux PVC est nécessaire.

Les tuyaux en paquet seront maintenus ensemble par le biais de ruban PVC armé de largeur 25 mm. En entrée de chambre, les tuyaux seront épanouis avec des peignes ou étriers PVC. La colle servant à l'assemblage des tuyaux et raccords sera une colle gel adaptée à la nature des tuyaux.

II.4.3 GRILLAGES AVERTISSEURS

Sauf indications différentes des exploitants des réseaux, les grillages avertisseurs seront du type plastifié, leur largeur sera celle de la tranchée ou celle indiquée dans les pièces dessinées.

Le jeu des couleurs est le suivant :

- rouge pour l'électricité, l'éclairage public,
- vert pour les télécommunications,

II.4.4 AIGUILLES

Tous les fourreaux seront aiguillés.

Les aiguilles nécessaires au tirage du câble seront en matière synthétique (ficèle ou autres) ayant une très grande résistance à la rupture. En aucun cas, le titulaire ne devra proposer au Maître d'œuvre une aiguille en acier galvanisé.

II.4.5 CABLETTE DE MISE A LA TERRE

En application des mesures de protection découlant de la publication UTE C12.101/A2 (protection des personnes contre les effets des courants électriques) et de la norme française NF C 17-200 les masses métalliques des matériels d'éclairage et de vidéo surveillance doivent être mises à la terre.

L'entrepreneur devra réaliser la mise en œuvre des liaisons équipotentielle qui relie les équipements entre eux, ainsi que la réalisation de mise à la terre individuelles.

Elles seront assurées par un câble de mise à la terre posées en pleine terre ayant une section du conducteur de terre en cuivre nu de 25 mm² au minimum.

II.4.6 CABLAGE DU RESEAU DE BASSE TENSION POUR L'ECLAIRAGE ET LES EQUIPEMENTS DIVERS DE LA VILLE

Les lignes de réseau BT seront réalisées par câbles souterrains R.02 V sous fourreaux, protégées par grillage rouge ou en aérien. Pour les câbles en façade, une protection mécanique IPX6 sera apposée pour tout câble en dessous de 2m80.

Les câbles seront en cuivre. Les caractéristiques des câbles utilisés pour la confection des lignes souterraines devront faire l'objet de la part du soumissionnaire de la remise d'un dossier technique comprenant :

- La conformité aux normes en vigueur, NFC 32-111 - NFC 32-321 -NFC 32-322 ou 32-210.
- Le calcul des sections et chutes de tension pour chaque tronçon tenant compte des intensités de mise en régime.

En aucun cas la chute de tension cumulée au point le plus défavorisé ne devra excéder +/- 3% et la section minimale sera égale à 16 mm².

Avant la pose des câbles, l'entrepreneur s'assurera de la propreté des fourreaux, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour ne pas endommager les câbles lors du tirage sous fourreaux et devra respecter les rayons minimums de courbure.

Le respect des prescriptions techniques présentées ci-dessous est impératif pour être en cohérence avec les ambitions environnementales de la maîtrise d'ouvrage pour cette opération.

II.4.7 ELEMENTS DE REGARDS

II.4.7.1 CHAMBRES DE TIRAGE

Le Titulaire 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 convenables d'y apporter.

Les chambres et regards seront réalisés à partir d'éléments préfabriqués.

Ces éléments préfabriqués proviendront obligatoirement d'usines agréées, répondant aux normes NF P 98-050-1 et NF P 98-050-2.

II.4.7.1.1 Réseau SLT

Les chambres seront de type :

- 60x60cm avec tampon fonte classe D400 sous chaussée ou C250 sous trottoir

II.4.7.1.2 Réseau Vidéosurveillance

Les chambres seront de type :

- K1C avec tampon fonte 400kN pour les chambres sous chaussée
- L2T avec tampon fonte 250kN pour les chambres sous trottoir
- L1T avec tampon fonte 250kN pour les chambres sous trottoir
- 60x60cm avec tampon fonte classe C250 sous trottoir et mise à la terre du regard pour les attentes au niveau des futurs mâts de vidéosurveillance

II.5 ECLAIRAGE PUBLIC (LOT N°2)

II.5.1.1 GENERALITES

Les travaux d'éclairage à exécuter au titre du présent marché comprennent la fourniture, les façons, les transports, la pose et les réglages photométriques de l'ensemble des équipements d'éclairage public décrits dans le présent descriptif.

Les documents qui seront remis au titulaire sont :

- Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P)
- Le Plan de Feu et de Construction Éclairage Public au 1/500ème
- Le Carnet des Fiches Techniques Instruments Eclairage (FTI)
- Le carnet des tirs photométriques

Dès la passation du marché, le soumissionnaire devra se mettre en possession de l'ensemble de l'instrumentation éclairage prévue au projet, afin de pouvoir procéder aux présentations d'échantillons et prototypes. Chaque type et chaque ensemble d'instruments d'éclairage (sans aucune exception) devront être présentés pour validation et éventuellement tests par le service éclairage public de la ville.

Les prescriptions particulières du CCTP font partie intégrante des travaux du présent marché et sont complémentaires au cahier des exigences techniques particulières des services de la Ville de Marseille.

PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS

Les provenances des matériaux, produits et composants doivent être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Les Titulaires, à cet effet, indiqueront l'origine et le lieu, d'extraction ou de fabrication des matériaux et produits en temps utile pour respecter le délai prévu au CCAP.

L'ensemble des fournitures fait l'objet d'une procédure d'identification et de contrôle de la conformité définie dans le PAQ selon les recommandations de l'article 21 du fascicule 65 A du CCTG et de son annexe B1.

L'agrément est sollicité pendant la période de préparation du chantier, accompagné des certificats d'homologation, arrêtés d'agrément et autorisations d'emploi, tests, analyse, essais lorsque ceux-ci sont exigés.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire procéder à des contrôles, essais et analyses complémentaires, les fournitures des matériaux restant à la charge du Titulaire. L'entrepreneur est tenu de mettre à disposition les fournitures des matériaux. En cas de tests ou essais concluant les frais liés au contrôle externe sont à la charge du maître d'ouvrage (hors matériaux mis à dispositions par l'entrepreneur). Dans le cas contraire les frais sont imputés au titulaire.

Il reste entièrement responsable à l'égard du Maître d'Ouvrage de ses obligations.

Le titulaire ne pourra modifier les provenances sans l'autorisation du Maître d'Œuvre. Pour tout changement de provenance un minimum de deux mois est requis avant la fourniture ou l'utilisation sur le chantier pour les matériaux et matériels. Le changement de provenance devra faire l'objet des nouvelles demandes d'agrément et seront accompagnées de toutes justifications et résultats d'essais nécessaires.

Le titulaire s'engage à fournir les matériaux prévus au marché : hauteur, largeur, longueur, finition et caractéristiques... Il s'engage à prendre toutes les mesures nécessaires en temps, en disponibilité des carriéristes, face au planning pour obtenir l'agrément de la maîtrise d'œuvre.

Si la provenance des matériaux, produits et éléments entrant dans la composition des ouvrages n'est pas précisée par le marché, celle-ci est soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre. A cet effet, avant tout approvisionnement sur le chantier et en temps utile pour respecter les délais prévus, le Titulaire indiquera la provenance et le lieu de fabrication de chacun des matériaux, produits et éléments.

Le titulaire doit dans ses conventions avec les producteurs, au besoin par l'intermédiaire de ses fournisseurs, inscrire toutes les obligations résultant des fascicules du CCTG et du présent CCTP.

Lors de leur livraison, les matériaux, produits et éléments seront accompagnés de lettres de voiture indiquant leur lieu de provenance et les noms des fournisseurs.

L'Entrepreneur pourra être tenu et à ses frais, de démolir tous les ouvrages qui aurait été construit ou implantés à l'aide de matériaux et végétaux non vérifiés préalablement, ou dont la qualité ou les dimensions ne pourraient être constatée après leur mise en œuvre. Si les matériaux et végétaux sont jugés non-conformes aux normes ou au CCTP, l'Entrepreneur devra effectuer une autre recherche de fourniture.

Les matériaux vérifiés mais non employés seront rangés sur place, au frais de l'Entrepreneur, puis évacués.

Les matériaux et végétaux refusés seront isolés et marqués s'il y a lieu, ils devront être enlevés de l'emprise du chantier. En cas de non-exécution, les clauses prévues au CCAG seront appliquées

Nota :

La vérification des matériaux et matériels n'empêche pas le maître d'œuvre de refuser les fournitures, qui lors de l'emploi et jusqu'au délai d'expiration de la garantie, se révéleraient défectueuse et ne rempliraient pas les conditions prescrites

ESSAIS ET CONTROLE DES MATERIAUX CONSTITUTIFS

II.5.1.1.1 Généralités

Les matériaux et fournitures doivent être de qualité éprouvée. Ils seront soumis, avant leur emploi, à l'examen du Maître d'Œuvre et seront soumis aux essais, contrôles et épreuves prévus aux fascicules concernés du C.C.T.G.

Les matériaux qui ne rempliraient pas rigoureusement les conditions requises seront refusés.

Les fournitures devront résister sans dommage aux conditions extérieures et aux contraintes qu'elles seront appelées à supporter en service et au cours des essais.

Si les moyens de contrôle de l'entreprise sont jugés insuffisants en ce qui concerne les vérifications des matériels, le Maître d'Œuvre pourra faire procéder, par un organisme compétent, à des essais de contrôle. Dans un tel cas, les frais inhérents à ces contrôles seront à la charge du titulaire.

Indépendamment des conditions d'épreuves des matériaux constitutifs et des essais auxquels seront soumises les fournitures, en vertu des prescriptions énoncées au présent Cahier, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire opérer en usine toutes vérifications des conditions de fabrication.

Dans ce but, le titulaire, muni s'il y a lieu de l'accord de son fabricant, autorisera les représentants désignés par le Maître d'Œuvre, à effectuer tous les contrôles aux diverses étapes de fabrication.

Aucun accord ne sera donné au titulaire sur l'emploi des matériaux si les résultats des essais effectués ne sont pas satisfaisants.

Tous les matériaux feront l'objet d'essais de convenance et d'essais de contrôle dont les résultats feront l'objet d'un procès-verbal signé par les deux parties.

II.5.1.1.2 Essais de convenance

Les essais de convenance auxquels seront soumis tous les matériaux ont pour objet de vérifier que le matériau est utilisable avant toute exploitation et de vérifier sa préparation éventuelle avant transport à son lieu de mise en œuvre.

Le titulaire est chargé de l'exécution des essais de convenance qu'il effectuera à ses frais, soit dans son propre laboratoire sur le chantier, soit dans un laboratoire extérieur au chantier agréé par le Maître d'œuvre.

Dans un délai de 10 jours après la date de notification du Marché, le titulaire doit remettre un programme d'essais détaillé au Maître d'Œuvre qui peut le refuser ou l'amender.

Le titulaire doit informer le Maître d'Œuvre au moins 15 jours à l'avance de la réalisation des essais qui lui incombent, afin de lui permettre d'y assister s'il le juge nécessaire. Les résultats doivent être communiqués au Maître d'Œuvre dans les délais les plus courts, de façon que, si les matériaux sont refusés, le titulaire puisse en réapprovisionner de nouveaux sans que la marche du chantier ne soit perturbée.

II.5.1.1.3 Essais de contrôle

Les essais de contrôle auxquels seront soumis tous les matériaux ont pour objet de vérifier au cours de l'utilisation et de la mise en place des matériaux, que ceux-ci possèdent bien les caractéristiques requises. Le Maître d'œuvre, ainsi que les agents qui ont été désignés par lui, devront avoir toutes facilités pour contrôler la provenance, la qualité et la préparation des matériaux. Ils devront avoir libre accès sur les aires de stockage ainsi que dans les locaux et ateliers de préparation.

Le prélèvement et le conditionnement des échantillons nécessaires, ainsi que leur transport au laboratoire de chantier ou extérieur au chantier seront effectués conformément au P.A.Q.

Les perturbations (gêne, délai, etc.) éventuelles apportées par ces opérations sur le déroulement du chantier seront également à la charge du titulaire.

Les résultats seront communiqués hebdomadairement par écrit au Maître d'œuvre, accompagnés des observations nécessaires. Toutefois, en cas de résultats négatifs ou douteux, ils devront être portés immédiatement à la connaissance du Maître d'œuvre. Les essais de contrôle non systématiques (contrôle externe) seront exécutés conformément aux prescriptions du présent document, aux frais du titulaire, par un laboratoire proposé par lui et agréé par le Maître d'œuvre. Le nombre minimum d'essais à effectuer sur les différents matériaux dans le cadre du P.A.Q. est précisé dans les chapitres suivants. Le Maître d'Œuvre peut demander à assister à tous les prélèvements effectués pour réaliser ces essais et peut demander à désigner lui-même les emplacements des prélèvements. Le Maître d'Œuvre est toujours libre de faire effectuer des prélèvements et des essais par un laboratoire de son choix en présence du titulaire. Si ces essais se révèlent négatifs, leur coût revient à la charge du titulaire et le Maître d'Œuvre fait évacuer du chantier les matériaux correspondants

II.5.1.2 CABLES INTERIEURS AUX CANDELABRES

Les câbles seront de type HO7RNF souple avec conducteur de terre. Ils ne doivent pas être cintrés selon un rayon de courbure inférieur à celui indiqué par le constructeur. Les conducteurs auront une section adaptée à la puissance du luminaire à raccorder :

- 1,5 mm² pour les puissances inférieures à 250 W.

II.5.1.3 MISE A LA TERRE

En application des mesures de protection découlant de la publication UTE C 12.100 (protection des personnes contre les effets des courants électriques), toutes les masses métalliques du réseau seront mises à la terre. Pour le réseau de terre, le câble utilisé est en cuivre nu de 25 mm². La résistance de la prise de terre ne devra pas être supérieure à 1 Ohm.

II.5.1.4 MASSIFS BETON

La partie supérieure des massifs devra être rigoureusement plane et horizontale. Les protections des visseries seront assurées par bouchon capot normalisé après graissage des tiges.

Les massifs seront coulés en place avec du béton transporté directement de la centrale à béton la plus proche. Pas de béton mélangé sur place. Pas de massif préfabriqué.

Caractéristiques des massifs d'ancrage :

- Le béton sera dosé à 350 kg de ciment Portland,
- La partie supérieure sera rigoureusement plane et horizontale,
- Les tiges de scellement, au nombre de 4, seront en acier galvanisé, coudées avec deux écrous et deux entretoises et filetées sur une hauteur de 150 mm.
- Dimensions selon F.T.I., conformes aux prescriptions du fabricant.
- Une fois le candélabre en place, un surmassif en béton maigre sera réalisé.

Les massifs situés dans les noues seront surélevés avec un massif de L=120, l=80, h= 1,20 m minimum, dimensionnement à confirmer par calcul. Béton de propreté sous la dalle de granit de couronnement.

Nota : l'entrepreneur doit posséder un stock suffisant de gabarits tous modèles (en acier galvanisé de 5 mm d'épaisseur) pour exécuter les travaux.

II.5.1.5 CANDELABRES ET POTEAUX

Les hauteurs, les caractéristiques dimensionnelles et de fabrication des candélabres et poteaux destinés à l'éclairage du site sont à prévoir pour une **zone de vent 4, catégorie 1**, soit selon la norme EN40-5, **NV 65 = 149 – CTICM = 182,5, Euro code 1 = 28 m/s**.

Les matériels d'éclairage, dans leur ensemble, seront conformes au cahier des charges de la Ville de Marseille.

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits fabriqués doivent être conformes aux normes homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché.

Les règles générales de fabrication seront les suivantes :

II.5.1.5.1 Candélabres

Ils seront en acier galvanisé, section circulaire, cylindro-conique.

La finition du fût après mise en peinture devra être soignée et toutes aspérités de construction devront être supprimées (soudures longitudinales invisibles).

II.5.1.5.2 Semelles des candélabres

L'épaisseur des semelles des candélabres devra être calculée de manière à résister aux efforts auxquels elles seront soumises. Toutefois, les épaisseurs minimums ne seront pas inférieures à :

- 12 mm pour les semelles à entre axe 200 x 200,
- 15 mm pour les semelles à entre axe 300 x 300.

II.5.1.5.3 Portes de visites

Toutes les portes seront montées sur charnières renforcées et doivent être équipées d'une serrure Ville de Marseille. Elles seront de dimensions identiques (hauteur 300 mm minimum x largeur 85 mm minimum).

II.5.1.5.4 Etanchéité

L'étanchéité entre le candélabre et la crosse ou tête de poteau est assurée par une bague circulaire en inox hauteur 8 mm, le diamètre correspondant à la cote sur plat du sommet. Cette bague est soudée en bout du candélabre.

Nota : l'étanchéité par joint caoutchouc n'est pas autorisée.

II.5.1.5.5 Coffrets de raccordement

Tous les candélabres seront équipés de coffrets de raccordement en polycarbonate teinté dans la masse, insérés dans le fût. Ces coffrets devront avoir un indice de protection mécanique au minimum égal à IP 447, ils seront de classe II et conformes à la Norme Française C 17-200. Ils comporteront le nombre nécessaire (1 par lampe) de coupe-circuit phase + + neutre 10.3x38 monté sur rail Din avec possibilité de montage d'un deuxième coupe-circuit.

Ces coffrets devront permettre :

- Le raccordement de deux câbles d'alimentation de section 4 x 25 mm² minimum, sur deux entrées de câbles indépendantes par passe fils étanches,
- Le raccordement du câble d'équipement sur une entrée de câble par passe fil étanche différente de celles des câbles d'alimentation,
- Le raccordement de la câblette de terre et/ou du conducteur de protection.
- Un bornier de type SOGEXI-COPAK D ou techniquement équivalent,
- Une borne de terre adaptée à la section du conducteur de protection,
- Un coupe circuit bipolaire, équipé d'une cartouche HPC normalisée 10,3 x 38 type gG de LEGRAND calibré en fonction de la puissance de la lampe et d'une barrette de neutre.

II.5.1.5.6 Barrettes pour accrochage des platines

Chaque support devra comprendre une ou plusieurs barrettes pour l'accrochage des platines d'appareillage. Elle sera constituée par un fer plat soudé au fût en acier.

II.5.1.5.7 Marquage des candélabres

Tous les candélabres portent un marquage en relief, indiquant au minimum d'une part :

- Le nom du fabricant,
- La date de fabrication,

Et les éléments techniques suivants d'autre part :

- Hauteur et type,
- Surface admissible pour une portée de 50 kg,
- Surface admissible pour une portée de 100 kg.

Le procédé de marquage laissé à l'initiative du constructeur doit être le plus esthétique possible, lisible pour une personne située au pied du candélabre et rester lisible après peinture.

II.5.1.6 PILOTAGE ET VARIATION DES ECLAIRAGES

Le système de contrôle des éclairages devra permettre les temporalités nocturnes suivantes selon les consignes données par le service gestionnaire de la ville (ballast bi-puissance programmées en usine).

- **Du crépuscule jusqu'à 22h**, l'éclairage est en état de plein feu (EPV+EPI) : il est enclenché à 100%.
- **De 22h à minuit**, l'éclairage fonctionnel est abaissé à 75%, EPI déclenché.
- **De minuit à 5h**, l'éclairage fonctionnel est abaissé à 50%.
- **De 5h à 6h**, l'éclairage fonctionnel est remonté à 75%.
- **De 6h à l'aube**, l'éclairage est en état d'éveil urbain : remontée à 100 % de l'EPV.

La fourniture, pose, câblage et raccordement de l'ensemble des éléments nécessaires à la mise en œuvre de ce système de pilotage seront à la charge de l'Entreprise.

II.5.1.7 INSTRUMENTS D'ECLAIRAGE ET APPAREILLAGES

Les instruments et matériels utilisés doivent être conformes aux normes les concernant lorsque de telles normes existent.

Les luminaires font l'objet d'une marque de conformité aux normes dont l'apposition certifie la conformité aux normes correspondantes.

Les normes sont les suivantes :

- NF EN 60-598-1 (C 71-100) - Règles générales
- NF EN 60-598-2 - 3 (C 71-003) - Règles particulières pour les luminaires d'éclairage public
- NF EN 60-598-2 - 5 (C 71-205) - Règles particulières pour les projecteurs
- NF P 97 - 101 - 401 - 402 - 403 - 404 - 407 - 408 - 409 - Concernant les candélabres.

Les matériels électriques (fusibles, disjoncteurs, contacteurs, dispositifs à courant différentiel résiduel, dispositifs d'allumage...) doivent posséder par construction ou par installation (enveloppe possédant les degrés de protection nécessaires), les degrés de protection correspondant aux conditions d'influence externes auxquelles ils sont soumis soit :

- IP 44 et degré « chocs » 9 lorsqu'ils sont situés au-dessus du niveau du sol.
- IP 57 et degré « chocs » 9 lorsqu'ils sont situés au-dessous du niveau du sol.

Lorsque les appareillages sont placés dans un coffret de classe II, la mise en place et la mise en œuvre des appareillages (fixation, raccordement...) sont effectués de façon à ne pas nuire à la double isolation initiale.

II.5.1.8 DESCRIPTIF DES INSTRUMENTS ET LUMINAIRES A EQUIPER

Dans le cadre de cet aménagement urbain de qualité, le choix des instruments, candélabres et luminaires est autant fonction du caractère esthétique et de la forme, que des critères d'ordre optique-photométrique, mécanique et de coût d'entretien, ces derniers restant les fondements des règles de l'art.

L'ensemble des matériels et des instruments mis en œuvre doivent présenter des qualités de résistance au vent, aux chocs, être peu sensible aux intempéries, à la corrosion, être d'un poids limité, permettre le logement des appareillages, des optiques et des sources, et nécessiter le minimum d'entretien.

Les positions des mâts, appliques, colonnes et des luminaires de mise en valeur sont indiquées sur le plan. Cependant **le Maître d'œuvre Eclairagiste aura toute latitude, en fonction de l'aménagement définitif, de déplacer et repositionner certains d'entre eux si nécessaire.**

Le présent lot comprend la fourniture, le transport, la pose, le raccordement et les réglages photométriques des ensembles instrumentaux suivants :

II.5.1.8.1 Fiche Technique Instrument d'éclairage Mât simple hauteur 7 mètres

Ensemble mât fonctionnel 7M Lanterne CITEA NG2 MIDI 20 leds, comprenant 1 mât cylindro-conique en acier, d'une hauteur de 7 mètres avec porte de visite à 3m, 1 crosse de déport de longueur 1,2m, avec lanterne fonctionnelle led 32W - 3000 K, corps optiques, source leds et appareillage DALI, câblage interne, coffret de protection et tous accessoires de pose conformes aux Fiches Techniques Instruments Eclairage Public.

II.5.1.8.2 Fiche Technique Instrument d'éclairage Mât double hauteur 7 mètres et 4 mètres

Ensemble mât fonctionnel 7M+4M Lanterne CITEA NG2 MIDI 20 leds et 10 leds, comprenant 1 mât cylindro-conique en acier, d'une hauteur de 7 mètres avec porte de visite à 3m, 2 crosse de déport de longueur 1,2m installée en TOP et à une hauteur de 4m, avec 1 lanterne fonctionnelle led 32W (installée à 7m) et 1 lanterne fonctionnelle led 14W (installée à 4m) - 3000 K, corps optiques, source leds et appareillage DALI, câblage interne, coffret de protection et tous accessoires de pose conformes aux Fiches Techniques Instruments Eclairage Public.

II.5.1.8.3 Fiche Technique Instrument d'éclairage Colonne éclairage piéton

Ensemble fonctionnel colonne éclairage piéton 4M, comprenant 1 colonne d'éclairage de 4m de hauteur type shuffle 360 LGT GEN2, 20 led 22,5W - 3000 K, corps optiques, source leds et appareillage DALI, câblage interne, coffret de protection et tous accessoires de pose conformes aux Fiches Techniques Instruments Eclairage Public.

II.5.1.8.4 Fiche Technique Instrument d'éclairage Lanterne sur façade

Ensemble fonctionnel crosse et lanterne CITEA NG2 MIDI 20 leds sur façade, posé à une hauteur de feu de 5m, comprenant, 1 crosse de déport droite de longueur 1,2m, avec lanterne fonctionnelle led 32W - 3000 K, corps optiques, source leds et appareillage DALI, câblage interne, coffret de protection en façade dans coffret étanche et tous accessoires de pose conformes aux Fiches Techniques Instruments Eclairage Public.

II.5.1.8.5 Fiche Technique Instrument d'éclairage Potelet lumineux passage piéton

Ensemble fonctionnel potelet lumineux type borne S-PASS, comprenant 1 borne haute visibilité de 1300mm de hauteur hors sol, 2 spots à LED alimentés en très basse tension 24 volts et d'une puissance totale de 4watts, un bornier de raccordement avec une capacité de 3 câbles de 2x1.5mm² à 2x4mm².

Pour chaque ensemble de 4 bornes, sera installé à l'intérieur d'une borne, un transformateur (230/24V 20W max-50-60 Hz) très basse tension de sécurité (TBTS), un bornier de raccordement 230V d'une capacité de 2x1.5mm² à 2x6mm² H03RR-F caoutchouc, un coupe circuit avec un fusible 4A Gg associé à un parafoudre, une cosse 25mm² et cosse 6mm² permettant la mise à la terre de la borne selon les contraintes électriques de la norme d'installation C17-200

II.5.1.9 ARMOIRES DE COMMANDE

Elles doivent être du même modèle que celles utilisées sur le réseau de la Ville de Marseille.

Le nombre de départ, le mode d'allumage et les protections électriques des différents départs de l'armoire doivent être adaptés aux installations raccordées.

Les types d'armoires de la ville de Marseille sont en matière isolante ou en alliage d'aluminium en fonction des risques de détérioration, avec au minimum un IP 43, un IK 10 et de teinte grise ou ivoire. Ces armoires sont prévues pour l'extérieur et sont étanches à la pluie et aux ruissellements.

Elles sont équipées de deux portes avec compartiments séparés asymétriques, de charnières invisibles pour porte pivotante et fermeture par vis triangulaire cadénassable.

Leurs dimensions indicatives sont les suivantes : hauteur 1000 mm, largeur 900 mm et profondeur 300 mm.

La fixation de l'armoire est faite sur un socle de la même matière que l'armoire, scellé dans un massif béton.

Le petit compartiment est réservé au tableau de comptage qui doit être conforme aux exigences de EDF pour un abonnement de 36 KVA en triphasé.

Le grand compartiment est équipé d'un tableau de commande Éclairage Public.

Ce tableau de commande Éclairage Public répond aux configurations possibles suivantes en fonction des besoins :

- UN circuit de commande et DEUX départs
- UN circuit de commande et QUATRE départs
- DEUX circuits de commande et QUATRE départs

Les emplacements des différents organes de commandes et de coupures doivent laisser un espace libre de l'ordre de 30% de la surface du panneau pour l'ajout ultérieur de nouveaux dispositifs.

L'emplacement de l'armoire de commande doit permettre d'accéder aux portes de celle-ci sans obstacle depuis le domaine public.

La pose de l'armoire de commande dans un local technique ou derrière une porte d'accès regroupant d'autres équipements que ceux de l'éclairage public sont à proscrire.

Conformément aux plans fournis, l'armoire de raccordement devra être positionnée et accessible sur trottoir par l'exploitant de la Ville de Marseille.

II.6 SIGNALISATION LUMINEUSE (LOT N°2)

Tous les matériels (signaux lumineux, supports, contrôleurs de carrefour) doivent être conformes aux CCTP les plus récents en vigueur à la Métropole Aix Marseille Provence (MAMP), ainsi qu'aux normes et règlements en vigueur pour ce type de matériels.

On peut citer notamment les normes suivantes :

- Carrefours à feux :

NF P 99-000 – Feux de Circulation – Terminologie.

NF P 99-050 – Carrefours à feux – Principes de maintenance.

NF P 99-060 – Carrefours à feux – Conditions de mise en œuvre des équipements.

NF S 32-002 – Insertion des personnes handicapées Répétition sonore des feux de circulation à l'usage des non-voyants ou des mal-voyants.

- Contrôleurs de carrefours :

NF P 99 – 100 - Caractéristiques des sécurités fonctionnelles d'usage des contrôleurs de carrefours à feux.

NF P 99 – 105 - Caractéristiques fonctionnelles des contrôleurs de carrefour à feux.

EN 12 – 675 - Contrôleurs de signalisation routière – Exigences de sécurité fonctionnelle.

NF P 99 – 110 - Echanges de données par liaisons fil à fil avec des organes externes - Caractéristiques fonctionnelles et définition des connexions.

NF P 99 – 071-1 - Régulation du trafic routier par feux de circulation. Spécification du dialogue série contrôleur, partie 1 : Spécifications DIASER.

NF P 99 – 071-2 - Régulation du trafic routier par feux de circulation. Spécification du dialogue série contrôleur, partie 2 : Définition des profils minimaux d'utilisation de DIASER.

EN 50 – 293 - Compatibilité électromagnétique – système de signaux de circulation routière

- Signaux Lumineux

NF P 99-200 – Signaux lumineux de circulation routière – Caractéristiques techniques.

NF P 99-020 – Signaux lumineux d'intersection – Contrôle de la tenue aux conditions d'environnement.

NF P 99-021 – Signaux lumineux d'intersection – Méthodes d'essais pour la mesure des caractéristiques optiques.

NF EN 12368 – Equipement de régulation du trafic – Têtes de feux.

NF C 70238 – Systèmes de signaux de circulation routière

- Normes Electriques

NF EN 60-529 – Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP).

NF C 15-100 – Installations électriques à basse tension – Règles.

UTE 18 - 510 : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.

EN 50 – 110 - 1 : Exploitation des installations électriques.

EN 61 - 558 : Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation et analogues.

Tous les signaux piétons (R12) seront équipés de dispositifs sonores pour les personnes aveugles et malvoyantes.

Les contrôleurs de carrefours seront dimensionnés pour offrir une réserve de capacité d'au moins 2 lignes de feux (équipées et câblées) supplémentaires par rapport au nombre de lignes de feux nécessaires pour l'installation à réaliser.

Les contrôleurs de carrefours seront dotés d'un modem pour assurer la transmission des données avec le poste central de régulation du trafic de la Métropole Aix Marseille Provence. Le type de modem sera précisé par le Service Signalisation Lumineuse.

Tous les signaux tricolores principaux (R11 ou R14) seront complétés par un répétiteur en partie basse du support.

L'ensemble des fiches techniques des matériels (contrôleurs de feux, signaux et supports) devront être soumises à l'agrément préalable du Service Signalisation Lumineuse de MAMP avant toute mise en place

II.6.1.1 DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS

Les installations de SLT sont soumises aux textes réglementaires et normatifs suivants (liste non exhaustive), en vigueur, dans leur dernière édition, au moment de la réalisation des travaux et de la livraison des matériels :

- Dispositions du livre 1er de l'instruction interministérielle sur la Signalisation Routière qui figure sur le titre « Sixième partie Feux de circulation Permanents » approuvés par l'Arrêté du 21 juin 1991,

- Dispositions de l'Arrêté ministériel du 13 novembre 1998 modifiant le livre 1er de l'instruction interministérielle sur la Signalisation Routière qui figure sur le titre « Sixième Partie Feux de circulation permanents » approuvés par l'arrêté du 21 juin 1991,

- Normes françaises suivantes:

- La norme NF P 99.200 Signaux Lumineux d'intersection Caractéristiques électriques,

- La norme NF C 46.900 Carrefours à feux Prescriptions de sécurité électrique,

- La norme NF P 99.000 Régulation du trafic

Terminologie,

- La norme NF P 99.020 Signaux lumineux d'intersection Essais de tenue à l'environnement,

- La norme NF P 99.021 Signaux lumineux d'intersection Mesures des caractéristiques optiques,

- La norme NFC 15-100 d'octobre 2010 (version compilée de décembre 2002) y compris ses fiches d'interprétation et ses amendements. Installations électriques à basse tension,
- Décret n°2010-16 du 30 août 2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail,
- Décret n°2010-17 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques,
- Décret n°2010-18 du 30 août 2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail,
- L'arrêté du 26 décembre 2011 relatif aux vérifications ou processus de vérification des installations électriques ainsi qu'au contenu des rapports correspondants,
- L'arrêté du 18 juin 2003 relatif à l'attestation de conformité des contrôleurs des feux permanents de circulation routière,
- La CEM EN 301489-3 de décembre 2002 ou dans sa dernière version en vigueur,
- Le recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique UTE C 18-510,
- Le carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité UTE C 18-530,
- La norme NF EN 12368 de septembre 2006 Equipement de régulation du trafic Signaux.

L'entreprise titulaire remettra à l'appui de son offre une attestation de conformité au regard de cette norme, reprenant notamment les éléments repris dans son annexe A (Essais, déclarations, exigences) Annexe A Essais, déclarations et exigences).

- La norme NF S32-002 de décembre 2004 Dispositifs répéteurs de feux de circulation à l'usage des personnes malvoyantes.

II.6.1.2 CABLAGE

Les câbles de signalisation seront réalisés par câbles souterrains U 1000 R.02 V sous fourreaux, protégées par grillage rouge. Les câbles seront en cuivre. Les caractéristiques des câbles utilisés pour la confection des lignes souterraines devront faire l'objet de la part du soumissionnaire de la remise d'un dossier technique comprenant :

- la conformité aux normes en vigueur,
- le calcul des sections et chutes de tension pour chaque tronçon tenant compte des intensités de mise en régime.

En aucun cas la chute de tension cumulée au point le plus défavorisé ne devra excéder +/- 3%.

L'installation prévoit le raccordement à un poste E.P à créer ou existant.

Avant la pose des câbles, l'entrepreneur s'assurera de la propreté des fourreaux, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour ne pas endommager les câbles lors du tirage sous fourreaux et devra respecter les rayons minimums de courbure.

Il appartient à l'entreprise de vérifier les différentes sections utilisées conformément à la norme NFC 15-100. Il appartiendra à l'entreprise de signaler au maître d'oeuvre les erreurs ou omissions qu'il pourrait relever sur les plans et tous documents graphiques ou écrits qui lui ont été remis.

II.6.1.2.1 Câbles d'alimentation des feux.

- Type U1000R2V
- Sections - 12 x 1,5 mm² Cu avec conducteur Vert / Jaune, conforme à la norme NF.C. 32.321.

II.6.1.2.2 Câbles de terre.

- Type cuivre nu
- Section de 1*25mm².

II.6.1.2.3 Câbles de boucles.

- Type LIYCY 2 x 1,5 mm² C blindé.

II.6.1.2.4 Câbles pour boutons d'appel.

- Type U1000R2V
- Section 3 x 2.5 mm² Cu

II.6.1.3 SIGNAUX LUMINEUX

L'ensemble des matériels proposés sera de Classe II, avec un indice de protection au moins égal à IP55.

L'alimentation électrique primaire des différents matériels se fera en 220 V en pied de support.

Les signaux lumineux seront en polycarbonate (ou matériau similaire). Les corps seront livrés en standard de couleur noire ou gris anthracite.

Tous les signaux lumineux seront équipés de sources lumineuses à diodes électroluminescentes CMS.

Toutes les lentilles seront translucides et incolores. Elles permettront de satisfaire au minimum à la classe 1 de la norme NF EN 12368 en ce qui concerne l'effet fantôme.

Les visières des signaux de diamètre 200 mm et 300 mm doivent pouvoir se désolidariser de la face avant de la lanterne de façon à être interchangeables. Elles doivent être conçues avec un matériau pourvu d'une élasticité suffisante afin de ne pas présenter de déformation permanente.

II.6.1.4 SUPPORTS

Les supports seront circulaires et bi-section, en aluminium thermolaqué peint en RAL gris 900 sablé.

Les supports seront livrés pré-perçés pour le montage des signaux, avec bouchons d'obturation pour chaque pré-perçage.

Ils seront munis d'un kit de scellement, d'une platine de scellement, d'une porte de visite interchangeable, d'un obturateur en partie supérieure, d'un dispositif de mise à la terre et d'un bornier classe II.

Ce bornier devra permettre le raccordement des différents matériels et accepter 2 câbles 12 G 2,5 mm² d'alimentation.

La boulonnerie sera en acier inox et les accessoires de scellement seront en acier galvanisé.

En partie basse du support, le diamètre extérieur sera au minimum de 140 mm, sur une hauteur d'environ 1000 mm. En partie haute, le diamètre extérieur sera supérieur à 80mm. La porte de visite et le bornier de raccordement classe II seront situés dans cette section.

Sur un même poteau, il sera possible de monter au minimum 2 lanternes tricolores de diamètre 200 mm, et 2 lanternes piétons ou 1 lanterne piétons R12 avec 1 signal A13b. Ces signaux devront être orientables séparément.

II.6.1.5 ARMOIRES DE CONTRÔLEUR

Les enveloppes seront métalliques, en aluminium de façon à offrir une résistance optimale à la corrosion, avec un revêtement anti TAG et anti affiches. Elles seront peintes en RAL 1015 ivoire clair.

Elles devront comporter 2 portes dégonflables s'ouvrant sur une seule face. Un système permettra le blocage des portes en position ouverte.

Elles seront pourvues d'une pochette ou d'un bac porte-documents fixé sur la paroi intérieure d'une des portes. Les enveloppes devront offrir un indice de protection au moins égal à IP 44. Il sera prévu une ventilation par convection naturelle de façon à éviter toute élévation excessive de la température et la formation de condensation à l'intérieur de l'enveloppe. Le pourtour de la base de l'enveloppe reposera à plat sur le socle en béton, sans laisser d'espace de façon à garantir l'indice de protection demandé.

La fixation des enveloppes devra être renforcée sur le pourtour de la base pour éviter l'arrachement.

Les enveloppes seront pourvues d'un châssis porteur. Elles devront donc pouvoir se désolidariser de l'ensemble du contrôleur sans avoir à toucher l'électronique ou le câblage feux, afin de pouvoir remplacer un ou plusieurs éléments ou l'ensemble de l'enveloppe en cas d'accident ou de vandalisme.

De façon à présenter un aspect homogène, la hauteur et la profondeur seront les mêmes pour tous les modèles d'armoires. Pour faciliter l'insertion en milieu urbain, la hauteur ne sera pas supérieure à 1,35 m et la profondeur ne sera pas supérieure à 0,45 m.

Un système de fermeture 3 points permettra un blocage efficace de la porte. Le type de serrure sera précisé ultérieurement.

Ces enveloppes seront également pourvues d'un portillon fermant à clé, permettant l'accès à la commande manuelle du contrôleur (« boîte agent »).

II.6.1.6 CONTRÔLEURS DE CARREFOURS

Le contrôleur sera conçu de façon modulaire. Toutes extensions, fonctions nouvelles de coordination ou de détection sera possible par adjonction d'éléments embrochables pré-câblés (éléments devant figurer au catalogue).

Une bonne rigidité mécanique des embrochages de cartes ou de montage de blocs feux doit être assurée.

Chaque carte ou bloc feux doit être monté de telle façon qu'un remplacement simple et rapide puisse être effectué sans risque d'erreur. Un système d'extraction devra faciliter le retrait des cartes de leur emplacement. Tous les matériels fournis au titre du présent marché seront livrés équipés de tous leurs composants et logiciels nécessaires à leur fonctionnement. Cette exigence s'applique aussi aux matériels, modules, sous-ensembles, cartes électroniques, et autres pièces détachées figurant au catalogue.

Le contrôleur comportera une horloge mère, asservie à la fréquence secteur et permettant d'obtenir une référence de temps. Elle doit permettre au contrôleur un fonctionnement local piloté par :

- un calendrier ;
- une base de temps locale (BTL).

Le contrôleur devra être capable de commander tous types de signaux lumineux prévus par l'instruction interministérielle sur la signalisation routière, livre I, sixième partie : feux de circulation permanents, ces signaux étant alimentés en 230 v 50 Hz.

Le contrôleur doit pouvoir gérer tous les types de sources lumineuses utilisées (incandescence, fluos ou diodes).

Les lignes de feux sont décomposées comme suit :

- lignes de feux tricolores (types R11, R13, ...) ;

- lignes de feux piétons (type R12) ;
- lignes de feux d'anticipation, lignes de protection des piétons (type A13b lumineux) ;

Les lignes de feux tricolores seront composées d'au moins quatre sorties « puissance » (vert, jaune, rouge principal et rouge secondaire ou jaune, jaune, rouge principal et rouge secondaire).

Les lignes de feux piétons (type R12) seront composées d'au moins deux sorties « puissance » (vert, rouge).

Les lignes de feux d'anticipation, les lignes de protection piétons (type A13b lumineux), les lignes de feux d'aide à la conduite du tramway, les lignes de feux piétons pour site propres tramways (type R25) et les lignes de feux d'arrêt (type R24) seront composées d'au moins une sortie « puissance ».

Il devra être possible d'affecter par programmation les différents blocs « puissance » du contrôleur à n'importe quel type de ligne de feux.

Le contrôleur de feux sera :

- câblés pour 4 lignes de feux tricolores, en borniers, connexions de puissance et permettront une extension jusqu'à 8 lignes de feux tricolores par adjonction d'éléments embrochables précâblés (éléments devant figurer au catalogue) ;
- équipés et câblés (borniers et connexions) pour un minimum de 4 entrées résidentes banalisées ;
- pré-câblés pour un minimum de 8 entrées et 8 sorties banalisées (borniers et connexions). Une extension éventuelle du nombre d'entrées / sorties se fera à la demande par simple adjonction d'éléments embrochables (éléments devant figurer au catalogue). Ces éléments optionnels doivent permettre de porter la capacité du contrôleur jusqu'à un nombre minimum de 24 entrées banalisées (y compris borniers et connexions).

II.6.1.7 DETECTEURS MAGNETIQUES.

Les détecteurs devront être conçus pour une technologie à boucles électromagnétique.

Ils devront pouvoir être interchangeables facilement sans câblage grâce à un connecteur CP Amphénol rond 11 broches mâles.

Ils seront livrés avec un connecteur femelle adapté avec, soit un faisceau de couleur codifié conforme à la norme NF C 15.100, soit un faisceau dont les fils de couleur noir seront numérotés en blanc ou bagués en fonction du brochage du connecteur. La longueur de ce faisceau sera supérieure ou égale à 1m50.

Les détecteurs seront munis d'un microprocesseur, seule technologie permettant un bon nombre de possibilités de réglages pour un encombrement réduit.

Ils seront aussi munis de 2 relais de sortie faisant office de détection de présence.

Les détecteurs devront être capables de détecter tout défaut de boucle et d'alimentation et le signaler par un contact permanent sur les 2 relais (sécurité positive).

Ils posséderont une plage d'accord automatique importante (entre 20 et 2500µH) et seront munis d'un réglage de sensibilité précis. Le choix entre le mode Présence ou Impulsionnel sera facilement accessible et activera 2 contacts comme il se doit (fermeture permanente à la détection ou pendant environ 100ms).

II.7 BORDURES

II.7.1 PRESCRIPTIONS GENERALES A LA PIERRE NATURELLE CALCAIRE

Les éléments de bordure seront réalisés en pierre naturelle calcaire de couleur beige. La texture sera à grain moyen à fin, pouvant comporter de légers fantômes de fossiles. Ils seront exempts de veines terreuses préjudiciables.

Les dimensions de bordures sont données dans le carnet de détail joint au dossier de consultation.

La finition des bordures sera toutes faces sciées, faces de dessus bouchardées 64 dents, face verticale sciée grésée. Le nez longitudinal sera arrondi ¼ rond de rayon 2 cm.

Pour les éléments décrits ci-dessus, la pierre naturelle calcaire devra répondre aux caractéristiques suivantes :

Masse volumique apparente (EN 1936) > 2650 kg/m³
Porosité ouverte (EN 1936) : <1%
Résistance à la compression (EN 1926) : > 165 MPa
Résistance à la flexion sous charge centrée (EN 12372) > 14 MPa
Résistance à l'usure (EN 14157) < 21 mm
Absorption d'eau à la pression atmosphérique (EN 13755) < 1% de masse
Vitesse de propagation du son (EN 14579) > 5,8 km/s
Résistance au gel / dégel (EN 12371) > ou égal à 144 cycles

De plus la carrière devra justifier d'un essai à la flexion sous charge centrée après 48 cycles de gel / dégel < 20% de chargement de la résistance à la flexion.

De plus, elle devra produire les procès verbaux datés de moins de 3 ans des essais réalisés selon les normes européennes en vigueur à ce jour et approuvés par un laboratoire agréé indépendant.

Les produits livrés seront palettisés et cerclés à l'aide d'un feillard non métallique pour éviter les points de rouille. De plus, ils seront housés par thermoplastique.

Normes de référence :

- XP B10-601 - Produits de carrières. Pierres naturelles. Prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles,
- NF EN 1341 - Dalles de pierre naturelle pour le pavage extérieur. - Exigences et méthodes d'essai,
- NF EN 1342 - Pavés de pierre naturelle pour le pavage extérieur. - Exigences et méthodes d'essai,
- NF EN 1343 - Bordures de pierre naturelle pour le pavage extérieur. - Exigences et méthodes d'essai.

II.7.2 BORDURES ET CANIVEAUX EN PIERRE NATURELLE CALCAIRE

Les éléments de bordures seront réalisés en pierre naturelle calcaire de couleur beige. La texture sera à grain moyen à fin, pouvant comporter de légers fantômes de fossiles. Ils seront exempts de veines terreuses préjudiciables.

Les dimensions des bordures sont données dans le carnet de détail joint au dossier de consultation. Elles seront de type 20x25, 20x25 basse, demi caniveau de largeur 30cm composé de deux pavés 15x15cm, chaînage demi caniveau le long des stationnements en pavé 15x15cm.

L'îlot séparatif de la piste cyclable fera 50cm de large en section courante. Il sera composé de 2 bordures pierre naturelle de 20cm de large avec un remplissage en béton de ciment blanc.

L'îlot séparatif de la piste cyclable fera 30cm de large en section réduite. Il sera composé de 1 bordure pierre naturelle de 30cm de large et 25 cm de haut.

La finition des bordures sera toutes faces sciées, faces de dessus bouchardées 32 ou 64 dents, face verticale sciée grésée. Le nez longitudinal sera arrondi ¼ rond de rayon 2 cm.

Pour les éléments décrits ci-dessus, la pierre naturelle calcaire devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Masse volumique apparente (EN 1936) : > 2650 kg/m³

• Porosité ouverte (EN 1936) :	< 1%
• Résistance à la compression (EN 1926) :	> 165 MPa
• Résistance à la flexion sous charge centrée (EN 12372)	> 14 MPa
• Résistance à l'usure (EN 14157)	< 21 mm
• Absorption d'eau à la pression atmosphérique (EN 13755)	< 1% de masse
• Vitesse de propagation du son (EN 14579)	> 5,8 km/s
• Résistance au gel / dégel (EN 12371)	> ou égal à 144 cycles

De plus, la carrière devra justifier d'un essai à la flexion sous charge centrée après 48 cycles de gel / dégel < 20 % de changement de la résistance à la flexion.

II.7.3 ÉLEMENTS PREFABRIQUES

Les bordures et caniveaux seront en béton préfabriqué ou à parement de classe U.

Toutes les bordures seront conformes aux normes NF EN 1340 et NF P 98-30/CN ainsi qu'au fascicule n°31 du C.C.T.G..

Les types de bordures, normalisés ou non, peuvent soit être définis dans les documents graphiques du marché, soit préconisés par le Maître d'œuvre

Elles seront de longueur 1.00 m en alignement droit et de longueur minimale 0,50m aux extrémités d'alignement.

En courbe, elles seront de type monoblocs courbés de longueur 1.00 m ou d'éléments droits de 0,33 m ou 0.50m selon les préconisations du Maître d'Oeuvre.

A- Fondation

La fondation des éléments préfabriqués mis en œuvre sera réalisée avec un béton de classe C16/20.

B- Calage

Les solins et épaulements seront réalisés avec le même matériau que les fondations de bordures : un béton de classe C16/20.

C- Mortiers

Le mortier de pose des éléments préfabriqués mis en œuvre sur béton de fondation durci sera constitué de mortier dosé à 250kg/m3 minimum.

Ce mode de pose est autorisé pour les bordures non circulées uniquement.

Les joints seront réalisés en mortier dosé à 200kg/m3.

II.8 MATERIAUX POUR STRUCTURE DE VOIRIE

II.8.1 GENERALITES

Le titulaire sera tenu de respecter les dispositions des normes en vigueur et notamment les Eurocodes, les Fascicules du CCTG en vigueur et les recommandations GTR.

Tous les matériaux feront obligatoirement l'objet d'une demande d'agrément complète qui sera visée par le maitre d'œuvre préalablement à toute exécution.

II.8.2 BETON DE VOIRIE

II.8.2.1 GENRALITES

Tous les matériaux feront obligatoirement l'objet d'une demande d'agrément complète qui sera visée par le maitre d'œuvre préalablement à toute exécution.

II.8.2.2 CARACTERISTIQUES DES CONSTITUANTS

II.8.2.2.1 Ciment

Les ciments font l'objet de la marque de qualité "NF : Liants hydrauliques", et sont conformes à la norme NF EN 197-1.

Ils seront du type CEM I, CEM II/A-S ou CEM II/A-D.

Les ciments seront livrés en sacs dans des locaux à l'abri de l'humidité, ils seront utilisés avant la date limite d'utilisation.

Le ciment doit présenter des caractéristiques définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170 relatives au temps de prise, au retrait maximal, à la maniabilité du mortier et à la teneur en C3A.

II.8.2.2.2 Sable

Les sables devront être conformes à la norme NF EN 12 620 et XP P 18 545.

Il ne devra pas contenir, en poids, plus de 5 % de grains retenus sur le tamis de 5 mm. Il ne devra pas renfermer de grains dont les dimensions dépasseraient les limites ci-après :

- Mortier de joints: deux millimètres cinq (2,5 mm)
- Béton: cinq millimètres (5 mm)

Propreté des sables : P.S. $\square$ 60

Friabilité des sables : F.S. $\square$ 60

Variation du module de finesse V.M.F. $\square$ 0,4

II.8.2.2.3 Gravillons

Les gravillons devront être conformes à la norme NF EN 12 620 et XP P 18 545.

Pour le béton, la granularité des gravillons sera du 5/25 mm.

Caractéristiques :

- Los Angeles L.A. + Microdeval M.D.E. $\square$ 55
- Coefficient d'aplatissement A < 20
- Propreté des gravillons P $\square$ 2%

II.8.2.2.4 Eau

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est du type 2, conformément à la norme NF P 98-100 « Assises de chaussées – Eaux pour assises – Classification ». Son origine sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

La teneur en eau doit être limitée. Le rapport (en poids) de l'eau efficace et du ciment ne doit pas dépasser la valeur 0,45 (E/C < 0,45).

II.8.2.2.5 Adjuvants

L'utilisation d'un adjuvant entraîneur d'air est obligatoire. Il doit être conforme à la norme NF EN 934-2.

II.8.2.2.6 Aciers

Les aciers seront conformes aux spécifications stipulées par la norme NF P 98-170.

II.8.2.2.7 Treillis soudés

Les treillis soudés doivent être conformes à la norme NFA 35-024. Les caractéristiques géométriques (diamètres nominaux, dimensions des mailles) seront soumises avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

II.8.2.2.8 Coffrage

Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage).

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

II.8.2.2.9 Bois pour coffrage

Les bois pour coffrages répondront aux mêmes spécifications que les bois pour étalement.

II.8.2.2.10 Bois pour étalement

Les bois étalement seront choisis dans les catégories correspondant aux contraintes à prévoir pour un ouvrage définitif. Il ne sera admis aucune tolérance susceptible de résulter du caractère provisoire de l'ouvrage.

II.8.2.3 EXAMEN ET RECEPTION DES FOURNITURES EN VRAC, PREFABRIQUEES OU MANUFACTUREES

Toutes les fournitures à employer dans l'exécution des travaux et fournies par l'entrepreneur seront sujettes à vérification et aucune d'elles ne pourra être mise en œuvre sans avoir été préalablement vérifiée et reçue par le Maître d'Œuvre qui s'assurera si les fournitures approvisionnées sur le chantier remplissent les conditions de dimensions et de qualité exigées.

Toute réception pourra faire l'objet d'un procès-verbal indiquant les réserves faites ou les charges imposées à l'entrepreneur. Une expédition en sera remise ou notifiée à l'entrepreneur qui perdra tout droit à réclamation s'il n'a pas présenté ses observations dans les trois jours qui suivront la notification du procès-verbal.

L'entrepreneur pourra être tenu, et à ses frais, de démolir tous les ouvrages qui auraient été construits avec des matériaux qui n'auraient pas été vérifiés et reçus, préalablement à leur mise en œuvre, ou dont la qualité et les dimensions ne pourraient être constatées après l'emploi.

Les fournitures qui auraient été reçues sans être employées seront rangées sur place, aux frais de l'entrepreneur.

Les réceptions auront lieu sur le chantier ou sur les lieux de dépôt agréés pour les approvisionnements.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'apporter la preuve que les fournitures sujettes à essais ont bien été soumises à ces essais. Les frais de main d'œuvre, fourniture et outillage nécessaires aux vérifications, épreuves et réception sont à la charge de l'entrepreneur.

Il ne sera pas tenu compte, dans le règlement des travaux, de qualités supérieures ou de fabrication spéciale qui auraient été fournies sans ordre de service.

II.8.2.4 CONSERVATION DES FOURNITURES

L'entrepreneur restera responsable de ses approvisionnements de fournitures jusqu'à la réception par le Maître d'Ouvrage des ouvrages parfaitement achevés.

II.8.2.5 ENLEVEMENT DES FOURNITURES REFUSEES

Les fournitures refusées devront être enlevées de l'emprise du chantier par l'entrepreneur, dans les délais fixés par le Maître d'Œuvre.

II.8.2.6 ETUDE DE COMPOSITION DES BETONS

L'entreprise devra réaliser l'étude de la composition des bétons conformément à la norme FD P 98-171. Dans le cas où la formule du béton et la centrale n'auraient pas de référence, une épreuve d'étude devra être faite conformément à la norme.

En complément, à l'article 75.1.2 du Fascicule 65-A, des épreuves d'information seront réalisées avant les premières opérations de coulage des bétons en vue de déterminer la résistance à la compression et à la traction à l'âge d'utilisation de la structure de plate-forme nécessaire pour la réalisation de ses travaux et la circulation éventuelle de ses propres engins de chantier. Ces épreuves comprendront la confection et l'essai de lots de 6 éprouvettes (3 essais de traction, 3 essais de compression) à 48 heures, 7 jours, 28 jours.

Les épreuves de convenance seront conduites dans les conditions représentatives de la durée maximale de transport toléré, compte tenu de la température extérieure. Cette épreuve conditionnera les premiers bétonnages.

Elle implique :

- la vérification complète du respect des prescriptions de moyens :
- nature, origine et qualité des constituants
- fonctionnement des moyens de fabrication du béton
- dosage de chacun des constituants (exprimé sous forme de bornes)
- fonctionnement et étalonnage du wattmètre différentiel
- conditions de transport et de mise en œuvre du béton
- l'exécution de trois (3) gâchées correspondant à la formule du béton retenu. Ces gâchées donnent lieu aux prélèvements et aux essais prévus dans l'épreuve d'étude pour chacun des bétons.

II.8.2.7 CARACTERISTIQUES DES BETONS DE TROTTOIR

II.8.2.7.1 Béton Poreux parvis école Fraissinet

La formulation doit permettre d'obtenir une porosité d'au moins 15% pour les bétons perméables. La perméabilité du matériau doit se situer entre 3 et 5 mm/s.

Le béton drainant est composé :

- d'une faible quantité de sable 0/2 mm : 60 à 120 kg/m³ ;
- de gravillons concassés : 6/10 ou 10/14 ou 10/20 ;
- de ciment CEM I ou CEM II de classes 32,5, 42,5 ou 52,5 avec un dosage de l'ordre de 300 à 400 kg/m³ ;
- de l'eau : 70 à 100 l/m³ ;
- de l'adjuvant entraîneur d'air ;
- de l'adjuvant type super plastifiant ou colloïde pour améliorer l'adhérence du mortier sur les granulats pendant le transport et la mise en oeuvre.

II.8.2.7.2 Béton désactivé carrefour rue Madon

L'esthétique recherchée est identique aux bétons désactivés réalisés pour le raccordement de la rue saint pierre au boulevard sakakini. L'entreprise adaptera la formulation et réalisera des planches d'essais nécessaires à la validation du béton par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

II.9 BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

II.9.1 Généralités

La liste suivante définit les bétons et mortiers nécessaires à la construction des dalles de fondation, des revêtements et au calage des pierres.

Ces bétons doivent être prescrits conformément à la norme NF EN 206-1. Ils doivent être produits conformément à cette même norme et mis en œuvre conformément à la norme NF P 18-201 (DTU 21).

La centrale de fabrication devra obligatoirement être titulaire de la marque NF BPE.

Le bon de livraison sera remis obligatoirement au représentant du Maître d'œuvre sur le chantier pour chaque fourniture de béton.

La fabrication du béton devra faire l'objet d'un autocontrôle de la part des fabricants, tel qu'il est défini dans la norme NF EN 206-1. Celui-ci sera décrit dans le P.A.Q du Titulaire.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, les désignations, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206-1, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau ci-après. La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.7 de la norme NF EN 206-1.

II.9.2 Définition des bétons et mortiers

Les dosages minimums indiqués en ciment s'appliquent pour une granulométrie de 0/20.

La composition du béton de propreté sera visée par le Maître d'Œuvre.

La composition des autres bétons sera soumise aux épreuves d'études et de convenance.

Les mortiers sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage.

Pour les chapes, lorsque l'épaisseur de mortier excédera vingt (20) millimètres, l'entreprise utilisera un microbéton dosé à quatre cent (400) kilogrammes de ciment dont la composition sera au préalable soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

II.9.3 Ciments pour bétons et mortiers

Les ciments devront être conforme à l'article 82.1 du fasc. 65 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-302, NF P 15-317, NF P 15-318, NF P 15-319.

Dans son contrôle intérieur, l'entrepreneur rappellera la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments en fonction des parties d'ouvrage, des qualités de parement et des spécificités liées à l'exécution des travaux (temps froid, décintrage...). Il définit les procédures et dispositions mises en œuvre pour s'assurer du respect des consignes définies dans les dispositions générales et des consignes imposées ci-dessous.

II.9.4 Granulats pour bétons et mortiers

II.9.4.1 Nature des granulats

(art. 82.2 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 12620, XP P 18-545, FD P 18-542)

Pour chaque formule de béton, la dimension nominale supérieure du plus gros granulat est proposée et justifiée par l'entrepreneur dans son PQ. Dans tous les cas, elle est limitée à 25mm et doit être adaptée à la dimension et à la densité du ferrailage des pièces à bétonner.

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620 et XP P 18-545.

Les granulats doivent impérativement être approvisionnés à la centrale sur un stockage primaire.
Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de trois jours pour le sable et de deux jours pour les gravillons.

L'entrepreneur doit prévenir immédiatement le maître d'œuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, l'entrepreneur doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

II.9.4.2 Caractères physico-chimiques des granulats

Qualification des granulats vis-à-vis de l'alcali réaction – Niveau B :

Tous les granulats doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali réaction conformément aux prescriptions de la norme FD P 18-542.

La qualification des granulats ou la formulation des bétons doivent satisfaire aux conditions des chapitres 4 à 9 des « Recommandations pour la prévention des désordres liés à l'alcali réaction » de juin 1994.

Pour le niveau de prévention B, les granulats devront être qualifiés vis-à-vis de l'alcali réaction, et en l'absence d'une qualification, ils seront considérés comme potentiellement réactifs.

En tout état de cause, si le producteur n'a pas fourni un dossier carrière ou si ce dernier n'a pas été accepté par le Maître d'œuvre :

- Le Titulaire doit présenter un bilan des alcalins ou répondre à l'une des questions des chapitres 5 à 9 des « recommandations « Alkali réaction » de 1994, si les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs.
- Les granulats ne peuvent être utilisés qu'après examen par le Maître d'Œuvre des résultats des essais du contrôle interne.

Sables :

La nature physico-chimique des sables utilisés est précisée dans la demande d'agrément présentée par l'entrepreneur au Maître d'Œuvre.

Les caractéristiques suivantes sont imposées :

- L'équivalent de sable humide à vue est supérieur à 80 (NF EN 933-8).
- Module de Finesse $2.20 < MF < 2.80$.
- Friabilité des sables $< 40 \%$ (NF P 18-576).

Gravillons et cailloux :

La propreté superficielle définie comme le pourcentage pondéral de particules inférieures à 0,5 mm mélangées ou adhérentes à la surface des granulats supérieurs à 2 mm, mesurée conformément à la norme NF EN 933-8, ne doit pas être supérieure à 1 %.

La valeur maximale du coefficient Los Angeles (LA en %), mesuré suivant la norme, est égale à 30.

La granularité des bétons, continue et régulièrement répartie, est constituée de 3 classes granulaires au minimum, distinctes mais contiguës (au minimum une classe pour le sable et deux pour les gravillons et cailloux).

La limite supérieure D de la classe des plus gros gravillons est égale à la valeur prescrite de D max, et la limite inférieure d de la classe des plus petits gravillons ne peut descendre au-dessous de 3mm. La tolérance admise sur les limites hautes et basses de chaque classe granulaire est de 10%.

II.9.5 Eau de gâchage pour mortiers et bétons

(art. 82.3 du fasc. 65 du CCTG)

L'eau de gâchage satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008. Dans le cas où l'eau proviendrait d'un réseau public d'eau potable, une analyse physique et chimique est faite lors des épreuves d'étude et de convenance des bétons. Dans tous les autres cas, il est réalisé une analyse physique et chimique par mois pendant toute la durée du chantier.

Si la voie choisie est le bilan des alcalins, les conditions du chapitre 5 des « Recommandations Alkali-Réaction » de juin 1994 doivent être satisfaites.

II.9.6 Adjuvants pour bétons

Les prescriptions sont conformes à l'article 82.4 du fascicule 65 A.

L'incorporation en usine de tout adjuvant dans les liants est soumise à l'approbation du maître d'œuvre. L'emploi d'adjuvant pour la confection des bétons pourra être autorisé. Leur utilisation sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre et fera partie intégrante des épreuves d'étude et de convenance. Les adjuvants devront être choisis dans la liste des fabrications admises à la marque NF (Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis). Cette liste est diffusée par l'AFNOR.

Les adjuvants éventuellement utilisés devront, lors de leur approvisionnement sur le chantier, être accompagnés d'un certificat d'origine indiquant la date de fabrication et la date d'utilisation au plus tard. Les conditions de leur emploi devront être conformes à leurs fiches d'agréments.

Le P.A.Q définira, dans le cadre du contrôle intérieur, les dispositions prises pour s'assurer de la conformité, de la nature et des conditions d'emploi des adjuvants.

Dans le cadre du contrôle extérieur, le Maître d'Œuvre pourra faire effectuer, par le Titulaire, des prélèvements sur les adjuvants effectivement utilisés pour analyse par le laboratoire retenu par le Maître d'Ouvrage.

II.9.7 Produits de cure

Les produits de cure utilisés devront être agréés par la COPLA et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

La couleur sera telle qu'ils seront visibles à la surface du béton en cours d'hydratation. Ils seront en outre facilement préalables après hydratation complète du béton.

Leur nature chimique sera telle qu'il n'y ait pas incompatibilité d'accrochage des traitements de surface ultérieurs éventuels.

La cure par arrosage peut être envisagée, si les conditions sont favorables.

Une température élevée, le vent ou une faible hygrométrie sont susceptibles d'entraîner une dessiccation excessive du béton.

Il en découle que le béton au jeune âge doit être l'objet d'une cure et d'une protection afin de :

- minimiser le retrait plastique,
- assurer une résistance convenable en surface,
- assurer une durabilité convenable de la zone superficielle,
- le protéger contre le gel,
- le protéger contre les vibrations préjudiciables, les chocs et tout effet dommageable.

La méthode de cure doit permettre de réduire le taux d'évaporation de la surface du béton, ou de maintenir celle-ci en état permanent d'humidité.

Nota : La cure naturelle, y compris celle assurée par le maintien du coffrage, est suffisante lorsque, pendant toute la période requise pour la cure, les conditions sont telles que le taux d'évaporation de la surface du béton reste faible.

La cure doit être entreprise sans délai après les opérations de serrage et surfaçage du béton pour les horizontaux, complétée, si nécessaire, dès le décoffrage pour les verticaux.

La durée de cure doit être fonction du développement des propriétés de la zone superficielle du béton.

II.9.8 Fabrication du béton

Tous les bétons sont élaborés dans une installation de fabrication de Béton Prêt à l'Emploi, conforme aux prescriptions de la norme NF EN 206-1 en termes d'équipement, de personnel et de procédures de conception, de production et de contrôle.

Tous les constituants du béton, y compris l'eau, sont dosés et malaxés à la centrale avant le départ des camions malaxeurs (toupies).

Toutefois, compte-tenu des difficultés d'acheminement sur site, la fabrication de certains bétons de propreté ou de fondation pourra être réalisée sur site avec bétonnière. Les conditions de réalisation et de contrôle seront soumises à l'approbation du maître d'œuvre par l'entrepreneur. En cas de réalisation de bétons de fondation à la bétonnière, des éprouvettes béton devront être fournies pour contrôler la qualité du béton.

II.9.9 Transport des bétons

Sauf dispositions particulières, la durée du transport ne doit pas être supérieure à 1h30 et la durée totale (transport + vidange) ne doit pas excéder 2h00.

Il n'est employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à :

- une ségrégation des constituants du béton,
- un commencement de prise avant la mise en œuvre,

Une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive).

Le transport des bétons est normalement effectué dans des camions malaxeurs. Ceux-ci sont équipés d'un tambour à deux vitesses, l'une pour l'agitation, l'autre pour le malaxage.

PRODUIT DE PROTECTION DE SURFACE

Ce produit est destiné à protéger la surface de la pierre contre les incrustations et les salissures.

Le produit à utiliser est un bouche-pores destiné à parfaire la fermeture des pores éventuels à la surface de la pierre.

Le dosage doit être conforme aux indications du fabricant, le produit et le dosage seront soumis à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre.

II.10 REVETEMENT EN BETON QUALITATIF

II.10.1 GENERALITES

Règlements, normes et documents :

L'entrepreneur se référera aux règlements, directives et normes spécifiques appropriés.

Il appliquera plus particulièrement les normes suivantes (liste non exhaustive) :

NF EN 13877-1	Chaussée en béton – Partie 1 : matériaux.
NF EN 206/CN	Béton : spécifications, performances, production et conformité et son annexe nationale.
NF EN 12620	Granulats pour béton.
XP P 18-545	Granulats, éléments de définition, conformité et codification.
NF EN 197-1	Liants hydrauliques - Ciments courants - Composition, spécifications et critères de conformité.
NF EN 1008	Eau pour béton.
NF EN 934-2	Adjuvants pour béton.
NF EN 13877-3	Chaussée en béton – Partie 3 : spécifications relatives aux goudons.
NF EN 14188-1	Produits de scellement de joint – Partie 1 : spécifications pour produits de scellement appliqués à chaud.
NF EN 14188-2	Produits de scellement de joint – Partie 2 : spécifications pour produits de scellement appliqués à froid.
NF EN 14188-3	Produits de scellement de joint – Partie 3 : spécifications pour joints préformés
NF P 18-370	Adjuvants - Produits de cure pour bétons et mortiers - Définition, spécifications et marquage.
NF EN 12390-1	Essai sur béton durci – Partie 1 : formes dimension et autres exigences relatives aux éprouvettes et aux moules.
NF EN 12390-3	Essai sur béton durci – Partie 3 : résistance à la compression des éprouvettes.
NF EN 12390-6	Essai sur béton durci – Partie 6 : résistance en traction par fendage des éprouvettes.
FD P 98-171	Chaussée en béton de ciment. Étude de formulation d'un béton. Détermination de la composition granulaire conduisant à la compacité maximale du béton frais.
NF P 98-730	Matériels de construction et d'entretien des routes. Centrale de fabrication des bétons.
NF P 98-734	Matériels de construction et d'entretien des routes. Machines de répandage des mélanges granulaires, machines à coffrages glissant pour la mise en place du béton de ciment.

NF P 98-254-4 Essai relatif aux chaussées. Mesure de propriété liée à la perméabilité des matériaux – Partie 4 : mesure de l'écoulement surfacique au perméamètre à charge constante dans un matériau drainant.

NF EN 12350-2 Essai sur béton frais – Partie 2 : affaissement.

NF EN 12350-7 Essai sur béton frais – Partie 7 : teneur en air, méthode de la compressibilité.

NF EN 13877-2 Chaussée en béton – Partie 2 exigences fonctionnelles pour les chaussées en béton.

NF EN 13863-1 Revêtement en béton – Partie 1 : méthode d'essai pour la détermination de l'épaisseur de la dalle par voie non destructive.

NF EN 13036-1 Caractéristiques de la surface des routes et des aéroports. Méthode d'essai – Partie 1 : mesure de la profondeur de macrotexture d'un revêtement de la surface d'un revêtement à l'aide d'une technique volumétrique à la tâche.

NF P 98-216-2 Essai relatif aux chaussées. Détermination de la macrotexture. Partie 2 : méthode de mesure sans contact.

NF P 15-314 Liants hydrauliques - Ciment prompt naturel.

NF P 15-315 Liants hydrauliques - Ciment alumineux fondu.

NF P 15-317 Ciment pour travaux à la mer.

XP P 15-319 Ciment pour travaux en eau en haute teneur en sulfate.

ENV 10080 Aciers pour béton.

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

NF EN 1340/CN Bordures et caniveaux préfabriqués en béton.

NF EN 1338 Pavés en béton – spécifications et méthodes d'essais.

NF EN 1339 Dalles en béton – spécifications et méthodes d'essais.

Fascicule 29 du CCTG « Exécution des revêtements de voiries et espaces publics en produits modulaires. »

Fascicule 31 du CCTG « Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton »

Décret n°2006-1657 Mise en place d'un plan de mise en accessibilité de la voirie et des aménagements des espaces publics établis par les communes

Décret n°2006-1658 Prescriptions techniques d'aménagements

Arrêté d'application du 15 janvier 2007 portant application du décret n°2006-1658

II.10.2 ECHANTILLONS DE REFERENCE CONTRACTUELS

Les échantillons devront être de dimension 40 x 40 cm de 5cm d'épaisseur. Le nom de la formulation utilisée avec la proportion des matériaux sera marqué au feutre indélébile sur la tranche de chaque échantillon correspondant.

Les échantillons présentent le revêtement fini tel qu'il sera réalisé sur le chantier.

II.10.3 MATERIAUX DIVERS ET OUVRAGES NON DENOMMES AU CCTP

Tous les matériaux employés par l'Entrepreneur et non dénommés au présent CCTP seront de la meilleure qualité, sans aucun défaut nuisible à la bonne exécution et à la bonne sécurité des ouvrages.

Leur provenance devra toujours être justifiée et ceux qui ne présenteraient pas les garanties jugées nécessaires par le Maître d'Œuvre seront rigoureusement refusés.

II.10.4 PROVENANCE

Les constituants et produits seront conformes aux exigences des normes AFNOR ou à défaut au cahier des prescriptions communes du ministère de l'Équipement. Leurs provenances devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre au moins (voir préparation du chantier) jours avant le commencement du chantier.

II.10.5 CIMENT

Le ciment utilisé pour la confection du béton brut est conforme à la norme NF EN 197-1.
Il est de préférentiellement de type I ou II (CEM I 52,5N ou CEM II 42,5R)

Le ciment doit présenter des caractéristiques adaptées à la nature des granulats et aux conditions climatiques. Elles sont définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170.

II.10.6 GRANULATS

Les granulats pour le béton seront conformes à la norme NF EN 12 620 et classées conformément à la norme XP P 18-545. Leurs caractéristiques sont :

Gravillons :

• Coefficient de polissage accéléré CPA	≥0,50
• Los Angeles LA + Micro Deval humide MDE	≤ 55
• Coefficient d'aplatissement A	<20
• Propreté des gravillons P	≤2%

Sables :

• Propreté des sables PS	>60
• Friabilité des sables FS	≤60
• Variation du module de Finesse (MF)	+/- 0,3

II.10.7 JOINTS

Tous les joints seront exécutés conformément à la norme NF P 98 170 (article 6.4), aux plans de calepinage, de détails des joints du dallage visés sans objet par le maître d'œuvre et au mode d'exécution indiquée dans le PAQ.

II.10.7.1 JOINTS LONGITUDINAUX

Joint entre bandes de répannage

Ces joints situés entre bandes de répannage sont définis comme joints de construction. Ils auront une forme sinusoïdale et complété par la mise place de goujons afin d'apporter, par engrènement, un transfert de charge entre dalles.

Joints entre chaussée et ouvrages divers

Ces joints situés entre la chaussée et les divers ouvrages (regards, caniveaux, massifs de fondations, dalles de transition...) sont définis comme joints de dilatation.

II.10.7.2 JOINTS TRANSVERSAUX

- Joints de retrait

Ces joints seront réalisés perpendiculaires aux bandes de répannage. La distance entre joint ne sera pas supérieure à 6,00 m.

- Joints de construction transversaux

Ces joints seront exécutés en cas d'arrêt accidentel de répannage ou en fin de journée dès que l'interruption aura été assez longue pour permettre au béton de commencer sa prise (plus de 30 minutes par temps chaud par exemple).

Il sera réalisé un joint de construction de forme sinusoïdale qui devra se situer à une distance d'au moins 1,5 m par rapport au joint de retrait en cas d'arrêt accidentel de chantier, et au niveau du joint de retrait en fin de journée.

II.10.7.3 EXECUTION DES JOINTS DE RETRAIT

Dimensions de la réserve et de l'amorce de la fissure

Les dimensions de la réserve seront :

- largeur : 1 cm,

La profondeur du joint de retrait y compris l'amorce de fissure sera égale au 1/4 de l'épaisseur moyenne de la couche de roulement.

- Exécution de la réserve

Les différentes phases de travaux concernant l'exécution de la réserve des joints comprendront les opérations décrites ci-dessous qui devront impérativement se succéder dans l'ordre prescrit : Sciage de la réserve et de l'amorce de la fissure

Le sciage sera entrepris dans un délai tel que le durcissement du béton soit suffisant pour éviter les épaufrures et avant l'apparition de fissures de retrait.

Le délai à partir duquel le sciage devra être effectué pourra varier sensiblement (de 6 à 30 heures environ) en fonction du durcissement du béton et est de la responsabilité de l'Entrepreneur.

Le sciage sera exécuté à l'aide d'une scie circulaire comportant une ou plusieurs lames adaptées à la dimension de la réserve à réaliser. Il sera effectué en présence d'eau et les dépôts de laitance et de matériaux seront éliminés au jet d'eau sous pression, avant qu'ils ne sèchent et durcissent.

Les joints seront chanfreinés à l'aide d'une meule inclinée.

Nettoyage de la réserve

Le nettoyage s'effectuera à l'eau sous pression en tenant compte des pentes de chaussée exploitées pour faciliter l'évacuation des débris de toutes natures, et éviter la stagnation d'eau.

Élimination des gros agrégats

L'élimination des gros agrégats éventuellement coincés entre les lèvres de la réserve sera exécutée à l'aide d'un crochet métallique qui sera déplacé à l'intérieur de celle-ci.

Nettoyage de la surface des dalles

Un nettoyage général de la surface des dalles à l'aide d'une balayeuse aspiratrice, sera exécuté quand tous les travaux précédents seront achevés.

Séchage de la réserve

Le séchage de la réserve sera exécuté au moyen d'air chaud soufflé à l'aide d'un appareil roulant ou d'une simple lance manuelle. Le séchage des lèvres du joints, opération nécessaire au collage du produit au béton, sera effectué que le produit de garnissage soit utilisé ou non avec un primaire d'accrochage.

Mise en place d'un fond de joint.

La forme du joint sera obtenue en partie basse, par la mise en place d'un fond de joint bien calibré et placé à la profondeur requise dans la réserve, pour éviter le collage du produit sur le fond de celle-ci.

Cette opération sera réalisée juste avant le garnissage de la réserve ou l'application du primaire d'accrochage s'il en est prévu un.

II.10.7.4 EXECUTION DU GARNISSAGE DU JOINT

Application d'un primaire d'accrochage

Si le fabricant du produit pour joint retenu préconise l'application préalable d'un primaire d'accrochage, celui-ci sera impérativement appliqué, sur des parois sèches et propres.

L'application du produit devra être faite en couche mince et uniforme et le primaire sera coloré afin de permettre le contrôle visuel de son application.

L'application sera réalisée à l'aide d'applicateurs à plaques de mousse interchangeable ou à l'aide de pistolets adaptés (ce dernier procédé qui pulvérise le produit présente cependant l'inconvénient de faire évaporer le solvant trop rapidement).

Réalisation du garnissage avec un produit à chaud

Il est impératif de respecter la température de coulée du produit préconisée sans dépasser la température maximale indiquée par le fabricant (température de sécurité).

Il est proscrit d'utiliser un produit fondu puis refroidi ou un produit chauffé pendant plus de 24 heures. Le produit devra être fluide pour permettre un remplissage régulier et sans bulles d'air de la réserve.

En cas de surchauffe enregistrée, le produit sera rejeté. De même, à la fin de chaque journée de travail, le produit restant devra être évacué du fondoir et éliminé.

Lors de courts arrêts de travail, la température du bain d'huile sera diminuée et peu avant la reprise du travail, le produit sera amené à nouveau à la température de coulée.

Le débit du produit introduit dans la réserve devra être surveillé par l'opérateur et réglé à l'aide de la vanne de commande. Les joints seront remplis en une seule fois. Si une application complémentaire devait être faite, elle serait effectuée immédiatement avant le refroidissement du produit déjà déposé.

Le garnissage des joints sera réalisé à l'avancement. Après refroidissement du produit, sa surface devra présenter une bonne concavité ; toute convexité traduira un défaut d'adhérence aux parois.

La hauteur du produit ne devra pas dépasser le chanfrein.

La température ambiante au moment de l'application devra être supérieure à 5 °C. L'application sera suspendue en cas de pluie ou de forte humidité, brouillard par exemple.

Réalisation d'un garnissage à l'aide d'un produit à froid

a) Application du produit

La livraison de produits à froid devra toujours être accompagnée d'une "fiche technique produit" expliquant les précautions d'usage à respecter pour sa bonne mise en œuvre.

Lorsque le produit sera de type bi-composant, les conditions dans lesquelles devra s'effectuer le mélange ainsi que les délais maximaux autorisés entre l'ouverture du conditionnement et l'application du produit, ou, entre la fin du mélange et son application seront ceux prescrits par le fabricant dans la "fiche technique produit".

Les mélanges à réaliser lors de l'élaboration du produit de garnissage devront être issus de kits entiers.

L'organisation du chantier de garnissage devra être telle que la quantité de produit préparée soit appliquée dans les délais autorisés.

b) Précautions spécifiques à l'utilisation des produits à froid

La pose d'un papier anti-adhésif sur le joint après sa réalisation pourra compenser le délai nécessaire pour que le produit ne soit plus adhérent au toucher si le temps de mise "hors poussière" prescrit par le fabricant du produit est trop long.

Aucune circulation ne pourra être admise pendant le temps de "prise", indiqué par le fabricant et adapté aux conditions météorologiques locales (température, humidité).

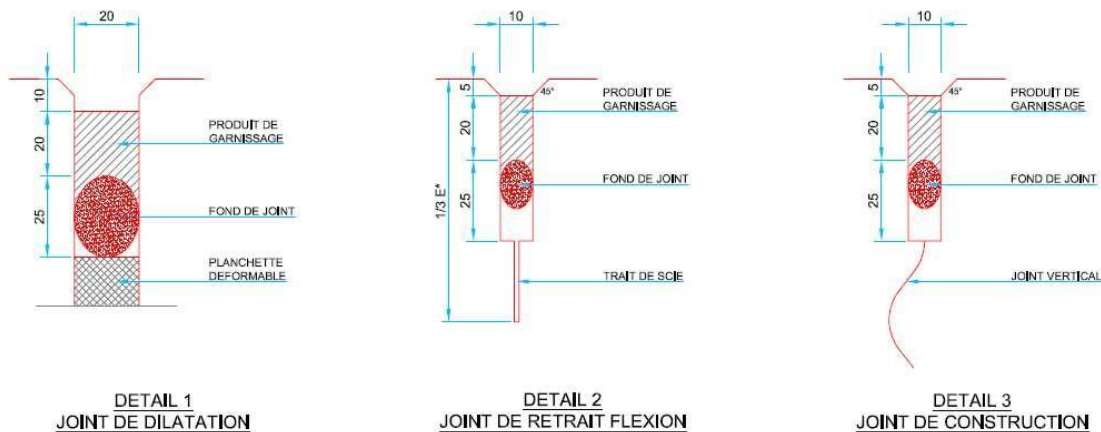
Certains produits à froid, tels les silicones, ne supportant ni les traces d'humidité, ni celles des produits hydrocarbonés, il conviendra donc de vérifier l'absence de projections d'huile dues aux compresseurs utilisés pour le soufflage d'air. Une vérification simple consistera à placer un papier blanc (buvard, par exemple) devant la buse d'injection d'air. Si le papier est taché d'huile ou d'eau, il y aura lieu de vérifier la présence et l'efficacité du filtre à huile et à eau.

Niveau de remplissage de la réserve

Afin d'éviter le rejet de produit lors de la dilatation des dalles, une garde de l'ordre de 5 à 6 mm entre la surface du produit et celle des dalles sera conservée.

Cette garde sera complétée par un chanfrein à réaliser au niveau des joints de dilatation sur la lèvre de chacune des dalles, ce qui augmentera l'espace de dilatation disponible en évitant la perte de produit et la formation d'un bourrelet superficiel.

La hauteur de remplissage sera de 20 mm environ et ne devra pas dépasser 25 mm.



Travaux de finition

Ces travaux consisteront essentiellement en un nettoyage de la chaussée afin d'éliminer tous les résidus consécutifs à l'opération de garnissage des joints.

Ils ne pourront être entrepris que lorsque le produit de garnissage aura durci et qu'il sera donc possible d'autoriser la circulation de chantier et de commencer le balayage ou l'aspiration

II.10.7.5 EXECUTION DES JOINTS DE DILATATION

Les opérations devant se succéder pour l'exécution correcte des joints de dilatation comprendront d'une part les travaux de mise en œuvre du corps de joint, d'autre part les travaux de garnissage du joint.

Toutes ces opérations devront dans la mesure du possible être effectuées par bonnes conditions météorologiques, (absence de pluie et vent) ou, à l'abri de ces agents sous un dispositif de protection adapté.

Dimensions de la réserve et de l'amorce de la fissure

La réserve des joints aura une largeur de 2 cm.

Les joints seront chanfreinés à l'aide d'une meule inclinée.

Exécution et constitution du joint

Les joints de dilatation seront exécutés au droit des chaussées conservées

Les chanfreins seront réalisés à l'aide d'une meule inclinée.

Le corps du joint sera constitué d'une planchette ou fourrure en matériaux compressibles (type ISOREL ou similaire), d'une longueur au moins égale à la largeur des bandes de bétonnage dont la partie supérieure est détachable, et d'une épaisseur de 20 mm. Une réserve de 5,5 cm sera ménagée en partie haute du joint, pour permettre son garnissage par le produit d'étanchéité.

Dès leur exécution, les joints seront soigneusement lavés et nettoyés.

Le produit de cure sera répandu à nouveau après ce nettoyage. Une corde, d'un diamètre suffisant pour empêcher toute pénétration de poussières ou de cailloux sera insérée dans la réserve en attente de garnissage. Avant leur garnissage par le produit d'étanchéité, les joints seront à nouveau nettoyés et débarrassés de toute trace d'humidité, de laitance et de poussière. Les procédés utilisés seront ceux prescrits pour le nettoyage des joints de retrait - flexion.

II.10.7.6 EXECUTION DES JOINTS DE CONSTRUCTION

Lors de la fabrication des coffrages fixes, l'Entrepreneur devra prévoir l'adaptation sur une voire les deux faces (première bande de coulage) longitudinales, d'un système permettant de réaliser l'engrènement des bandes pour assurer un transfert des charges. Ce système pourrait être un profilé sinusoïdal.

Dimensions de la réserve

La réserve aura les dimensions suivantes :

- largeur : 1 cm,

La profondeur du joint y compris l'amorce de fissure sera égale au 1/4 de l'épaisseur moyenne de la couche de roulement.

Exécution de la réserve

Les joints de construction seront exécutés :

- longitudinalement, entre deux bandes de répandage réalisées ;
- transversalement, aux arrêts de bétonnage des bandes.

Ils comporteront à leur partie supérieure, une réserve rectangulaire dont les dimensions sont définies ci-dessus, exécutée à la scie épaisse ou à la meule après durcissement prolongé du béton.

L'exécution de cette réserve sera menée avec le même soin que celui apporté à l'exécution des joints de retrait et décrit. Les joints seront chanfreinés à l'aide d'une meule inclinée. Ils seront sciés avant garnissage.

Exécution du garnissage du joint

Le garnissage du joint sera effectué dans les mêmes conditions de garnissage que celles décrites

Travaux de finition

Les travaux de finition seront réalisés dans les mêmes conditions que celles décrites

II.10.8 EAU

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est conforme à la norme NF EN 1008. Son origine sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

II.10.9 ADJUVANTS

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2.

II.10.10 COLORANTS

Les colorants utilisés ainsi que leur dosage nécessiteront l'accord de la maîtrise d'œuvre.

Les colorants sont des superfines (1 à 5 microns) dont le but est de modifier la teinte du béton dans lequel elles sont dispersées.

Ils doivent être des pigments de synthèse*, des pigments à base d'oxydes métalliques naturels*.

Ils se présentent sous forme liquide*, en poudre*. Leur dosage doit être compris entre 3 et 6 % pour les ciments courants.

II.10.11 ADDITIONS

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

- laitiers vitrifiés moulus de haut-fourneau de classe B conformes à la norme NF P 18-506*,
- cendres volantes pour béton, conformes à la norme NF EN 450,
- additions calcaires, conformes à la norme NF P 18-508,
- additions siliceuses, conformes à la norme NF P 18-509,
- fumées de silice, conformes à la norme NF EN 13263-1,

- fillers siliceux de classe B, C et suivantes conformes à la norme NF P 18-501.

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

II.10.12 FIBRES

Les fibres sont des fibres en matériau polypropylène, mono-filamentaire et de longueur maximale 12 mm.

Leur dosage devra être conforme aux indications du fabricant.

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

II.10.13 PRODUITS DE CURE

Ce produit est destiné à protéger la surface du béton frais et jeune contre les risques de dessiccation susceptibles de provoquer des désordres de surface de type faïençage, fissures et autres déformations de type gauchissement, tuilage, débattement et soulèvement de dalles. Le produit préconisé est hydrofuge et oléofuge longue durée.

Le produit de traitement sera appliqué à la surface du béton frais par pulvérisation en pluie fine au jet plat et pour des pressions comprises entre 2 et 2,5 bars afin d'obtenir un film homogène et sans excès pour des dosages compris entre 100 et 150 g/m².

Le dosage doit être conforme aux indications du fabricant, le produit et le dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370.

II.10.14 PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS

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

Une attention particulière sera portée aux fosses de plantation et ouvrages hydrauliques.

II.10.15 PRODUITS POUR TRAITEMENT DE SURFACE

Ce produit est destiné à protéger la surface du béton contre les incrustations et les salissures.

Le produit préconisé est hydrofuge et oléofuge longue durée soumis à l'accord du maître d'œuvre.

II.10.16 COFFRAGES

Les coffrages peuvent être des éléments seront en tôle d'acier pour les sections droites, et des éléments souples en polypropylène pour les zones courbes.

II.10.17 COMPOSITION DU BETON

Le béton de ciment est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206/CN et son annexe nationale

Étude de formulation du béton

- Le béton, destiné à la confection de la couche support du revêtement est constitué de :
- granulats tels que définis dans le présent article,
- ciment tel que définis dans le présent article,
- eau telle que définis dans le présent article,
- adjuvants tels que définis dans le présent article,
- colorant tel que définis dans le présent article,
- addition telle que définie définis dans le présent article,
- fibres telles que définies définis dans le présent article,

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

- le respect des exigences de la classe d'exposition XF2 (F) pour le béton brut, support du revêtement du liant hydraulique
- une étude de formulation conforme à la norme FD P 98-171,
- des références acquises sur des travaux équivalents pour lesquels le béton a été fabriqué avec des constituants identiques.

II.10.18 CARACTERISTIQUES DU BETON

La formulation du béton proposée par l'entreprise devra respecter les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes.

L'air occlus est requis pour tous les bétons. La teneur en air occlus est conforme au tableau NA-F1 de la norme NF EN 206-1 et son annexe nationale pour la classe d'exposition XF3. La teneur en air occlus, mesurée selon la norme NF EN 12350-7, doit être comprise entre 4 et 6 %.

L'affaissement au cône : 10 cm $\pm$ 2 cm (norme NF EN 12350-2).

La résistance mécanique est requise pour tous les bétons. Elle est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206-1 et son annexe nationale.

Le tableau ci-dessous définit les catégories de résistance mécanique à atteindre à 28 jours, exprimée par les valeurs caractéristiques et mesurées sur éprouvettes cylindriques de dimensions conformes à la norme NF EN 12390-1.

Les valeurs prescrites doivent être choisies dans l'une ou l'autre des colonnes du tableau.

Catégories de béton en fonction de la résistance mécanique à 28 jours

Catégorie	Classe en compression (NF EN 12390-3)	Classe en fendage (NF EN 12390-6)
6	C38	S3,3
5	C32	S2,7
4	C29	S2,4
3	C25	S2,0
2	C20	S1,7
6	C38	S3,3

Le béton doit avoir une résistance en fendage de 2,7MPa à 28 jours.

II.10.19 EPREUVE DE CONVENANCE DE MISE EN ŒUVRE

L'épreuve de convenance de mise en œuvre est à la charge du présent Lot Revêtement des sols - Mobilier urbain.

Elle se déroulera conformément au paragraphe 6 de la norme NF P 98-170.

Une planche de référence de dimension : 2mx2m, sera exécutée par l'entreprise et en phase d'exécution des travaux.

II.10.20 PRESCRIPTIONS DIVERSES

Les quantités s'entendent au mètre cube en place.

L'entreprise veillera au nettoyage des essieux des camions avant qu'ils ne sortent des limites du chantier et empruntent la voie ouverte à la circulation.

Elle devra procéder aux nettoyages qui seront malgré tout nécessaires sur les voies ouvertes à la circulation.

II.10.21 LES BETONS COULES EN PLACE

La composition et la confection des bétons pour fondations, socles, doit se faire dans les conditions précisées aux DTU.

La composition est définie en vue de satisfaire aux prescriptions concernant les résistances mécaniques, tout en recherchant une bonne compacité et une faible fissurabilité. Pour les bétons en contact avec le terrain, le ciment à employer doit être capable de résister à des eaux éventuellement agressives et à la nature chimique des terres.

L'entrepreneur restera responsable de la composition des bétons à mettre en œuvre.

II.10.22 LES BETONS PRETS A L'EMPLOI

Le béton prêt à l'emploi doit répondre aux conditions et prescriptions de la norme expérimentale P 18- 305 de décembre 1994.

L'entrepreneur doit strictement respecter cette norme contractuelle.

Pour les passations de commande de béton, l'entrepreneur devra, en se basant sur le Guide d'utilisation de la norme P 18-305 édité par le SNBPE, définir de manière précise le béton à livrer, et notamment :

- la classe d'environnement (classes 1 à 5) ;
- le type de béton (armé non armé) ;
- la résistance caractéristique ;
- la granularité ;
- la consistance

II.11 COUCHES ET REVETEMENTS BITUMINEUX DE CHAUSSEES, TROTTOIRS

II.11.1 ENROBES HYDROCARBONES

II.11.1.1 GENERALITES

Les granulats pour couches de fondation et de base seront constitués, soit par des produits de précriblage, soit par des graves traitées ou non traitées élaborées en centrales.

Les granulats naturels doivent provenir entièrement, soit de roches massives calcaires, soit de roches massives basaltiques, soit de roches alluvionnaires silico-calcaires.

Les granulats artificiels seront issus de laitiers de hauts fourneaux cristallisés et concassés.

Ils seront conformes aux normes concernant les granulats naturels et devront avoir les caractéristiques équivalentes :

- aux granulats pour graves non traitées en ce qui concerne les granulats constitutifs des graves laitiers cristallisés concassés,
- aux granulats pour graves traitées aux liants hydrauliques en ce qui concerne les graves laitiers tout laitier GLTL.

Les produits de précriblage et les graves non traitées proprement dites pourront être élaborés en une seule fraction. Les graves recomposées humidifiées, les graves traitées et les graves laitiers cristallisés concassés devront être obtenues par recombinaison d'au moins 2 fractions (0/6 et 6/D par exemple).

Les granulats sont impérativement issus de roche massive.

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13043 et NF P 18-545 rendues contractuelles. Le marché prévoit le recours à des codes tels que définis ci-après avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme NF P 18-545. Cette compensation est justifiée par l'expérience technique régionale, avec le souci d'une utilisation économe et rationnelle de la ressource sur le bassin susceptible d'alimenter le chantier et d'une économie de transport, dans une perspective de développement durable.

Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement :

Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic (*)		
		≤ T3	T2-T1	≥ T0
BBSG ou BBM, BBME	Résistance mécanique des gravillons	Code C LA25- MDE20- PSV50	Code B LA20-MDE15-PSV50	
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	Code III** Gc85/20-G20/15 ou G25/15 - e= 10(± 5) - f ₁		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		

* les classes de trafic sont celles définies par l'annexe E de la norme NF P 98-086

** 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 %.

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

Usage Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic		
		≤ T3	T2-T1	≥ T0
<u>Liaison</u> BBSG, BBME, BBM	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25	Code C LA25-MDE20	Code B LA20-MDE15
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	Code III Gc85/20 - G20/15 ou G25/15 - e=10(± 5) - f ₁		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		
<u>Assises</u> GB, EME,	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25		Code C LA25-MDE20
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III Gc85/20- G20/15 ou G25/15 - e=10(± 5) - f ₁		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		

II.11.2 LIANTS HYDROCARBONNES D'APPORT

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12 591 pour les bitumes routiers, NF EN 13924 pour les bitumes routiers de grade dur et NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères

Les liants modifiés normalisés ou non sont soumis à l'accord du maître d'œuvre et leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt. Dans le cas d'un liant modifié par des polymères, l'entreprise doit fournir une fiche de spécifications qui valide le respect des spécifications minimales ci-dessous :

- pénétrabilité à 25°C (selon NF EN 1426) ≤ 70 1/10 mm
- température de ramollissement bille anneau (selon NF EN 1427) ≥ 55°C
- point de fragilité Fraass (selon NF EN 12593) ≤ -10°C
- intervalle de plasticité (TBA - Fraass) ≥ 65°C.

II.11.3 DOPES ET ADDITIFS

L'entrepreneur doit fournir dans le SOPAQ une fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits qu'il propose d'utiliser.

II.11.4 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. Elle est au bitume modifié sur toutes les sections notifiées par le maître d'œuvre.

Sur les sections notifiées, la couche d'accrochage doit permettre le non collage aux pneumatiques.

Pour valider l'atteinte de cet objectif, l'entreprise doit fournir une Fiche Technique Produit qui valide le respect des spécifications ci-dessous, obtenues sur le liant stabilisé de l'émulsion (selon NF EN 13074-1 et NF EN 13074-2) :

- Cas des émulsions de bitumes purs :

- température de ramollissement bille anneau (selon NF EN 1427) sur liant stabilisé : $\geq 46^{\circ}\text{C}$;

- Cas des émulsions de bitumes modifiés :

- température de ramollissement bille anneau (selon NF EN 1427) sur liant stabilisé : $\geq 46^{\circ}\text{C}$;
- cohésion (selon NF EN 13588) sur liant stabilisé : $\geq 1,0 \text{ J/cm}^2$
- Au delà du respect des spécifications ci-dessus, la Fiche Technique des Produits proposés devra également documenter les caractéristiques ci-dessous :
 - sur l'émulsion :
 - sur le liant stabilisé de l'émulsion (selon NF EN 13074-1 et NF EN 13074-2) :

II.11.5 STRUCTURES DE CHAUSSEES

II.11.5.1 GRAVE BITUME DE CLASSE 4 (GB4)

La GB4 sera de granularité 0/14 et conforme à la norme NF EN 13108-1. Les granulats devront être conformes à la norme XP P 18-545 et à la norme NF EN 12620.

Ils auront les caractéristiques de base minimales suivantes :

- résistance mécanique des gravillons : D,
- caractéristiques de fabrication des gravillons : III,
- caractéristiques de fabrication des sables : a,
- angularité des gravillons et des sables : Ic 30 minimum
- L'essai d'ornièrage devra présenter une valeur à 30 000 cycles $< 7.5 \%$.

II.11.5.2 BETON BITUMINEUX SEMI GRENU (BBSG)

Le béton bitumineux semi grenu de couche de roulement sera de granularité 0/10 ou 0/6 de classe 3 et conforme à la norme NF EN 13108-1. Les granulats devront être conformes à la norme XP P 18-545 et à la norme NF EN 12620.

Ils répondront en outre à toutes les exigences du Guide d'Application des Normes Enrobés du LCPC de décembre 1994.

En particulier ils auront les caractéristiques de base minimales suivantes :

- résistance mécanique des gravillons: S,
- caractéristiques de fabrication des gravillons: II,
- caractéristiques de fabrication des sables: a,
- angularité des gravillons et des sables : $\text{RC} \geq 2$ ($\text{RC} \geq 4$ pour granulats alluvionnaires avec un pourcentage maximum de 10% de sable roulé pouvant être admis)

Le CPA sera supérieur strictement à 50.

Les fillers d'apport éventuels sont de catégorie F3 conformes aux termes de la norme XP P 18- 540.

Le coefficient de friabilité des sables sera inférieur à 45 pour un 0/2 mm et inférieur à 40 pour un 0/4 mm.

Les fines du sable doivent être conformes aux caractéristiques fixées du tableau 3 de la norme XP P 18- 545 et la norme NF EN 12620.

II.11.5.1 ENROBE SCINTILLANT

Conformément aux directives de la Métropole Aix Marseille Provence, la chaussée aux abords de l'école sera traitée avec un revêtement de type enrobé scintillant.

La composition de l'enrobé sera équivalente à la composition du Béton Bitumineux Semi Grenu précisée au chapitre précédent ; en complément sera incorporé un additif minéral millimétrique possédant des propriétés de réflexion de la lumière.

L'enrobé scintillant pourra aussi être obtenu en incorporant des fragments de miroir ou des granulats blancs photo réfléchissants dans le mélange granulaire de l'enrobé.

II.11.6 STRUCTURES DE PISTE CYCLABLE

II.11.6.1 BASE STRUCTURE RESERVOIR BALLAST 40/60

Matériaux pour couches drainantes

Ces matériaux seront chimiquement et mécaniquement stables, non gélifs. Leur perméabilité mesurée sur une éprouvette saturée à 10° C et présentant 40 % de vide, sera de 10 - 2 cm/s.

Ils ne devront pas présenter de risques de contamination par les éléments fins du sol de la plate-forme, ni de la couche de fondation qui les surmonte. A cet effet, ces matériaux vérifieront impérativement le critère granulométrique $D_{15} < d_{85}$ où D_{15} est la dimension du tamis qui laisse passer 15 % du matériau filtre, et où d_{85} est la dimension du tamis qui laisse passer 85 % du matériau composant le sol de la plate-forme.

En complément du ballast 40/60 la structure réservoir sera composée d'une couche d'aveuglement de 5cm d'épaisseur en partie supérieure, réalisée avec des granulats 6/10.

La structure réservoir sera cloisonnée afin d'optimiser la rétention linéaire en fonction de la pente de la voie. Les cloisons étanches seront réalisées sur la largeur totale de la structure réservoir, sur une hauteur de 35cm. Elles seront composées d'un merlon en Grave Ciment 0/20 de largeur 80cm en pied et 10cm en tête.

II.11.6.2 ENROBE DRAINANT OCRE

Les enrobés drainants pour la couche de roulement de la piste cyclable sera de granularité 0/10 ou 0/6 et conformes à la norme NF EN 13108-7

Il est demandé la mise en place d'un enrobé drainant qui sera innovant par sa formulation (« drainabilité ») et sa clarté (couleur des granulats). La couleur du matériau mis en oeuvre sera validée par le maître d'oeuvre sur la base d'échantillon proposée par l'entreprise. La couleur sera de teinte ocre, de couleur équivalente aux pistes cyclables réalisées dernièrement sur le territoire de la ville de Marseille (exemple promenade Georges Pompidou, boulevard Charles Livon).

Les règles de l'art pour la mise en oeuvre des enrobés s'appliquent. Après terrassement en vérifiant la pente, le terrain est nivelé, décaissé puis compacté.

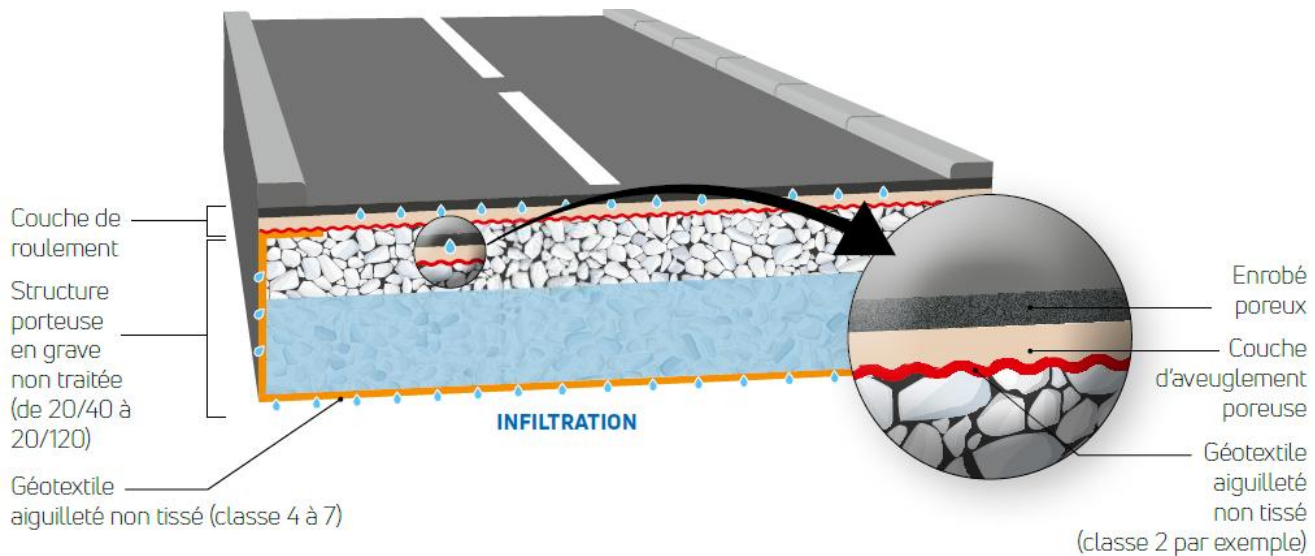
La structure sera de 40 cm de GNTP (Grave Non Traitée Poreuse, balast 40/60 avec une couche d'aveuglement poreuse) mise en oeuvre sur un géotextile puis 5 cm d'enrobé drainant ocre.

L'enrobé clair drainant a pour objectifs de présenter des caractéristiques améliorées en terme de « drainabilité » et de bilan environnemental et qui sont reprises dans les spécifications ci-dessous.

La courbe granulométrique des granulats sera de 2 /10 avec un taux de vides > à 20% permettant dans sa masse l'évacuation des eaux de ruissellement.

Ils seront d'origine calcaire ou silico-calcaire, non gélifs, conformes à la norme NF EN 13043 et NF P 18-545 de catégorie D III pour le gravillon.

II.11.6.3 COUPE TYPE STRUCTURE RESERVOIR



II.11.7 STRUCTURES DE TROTTOIR EN ENROBE

II.11.7.1 BASE GRAVE NON TRAITE

Matériaux pour couches drainantes

Les granulats pour graves non traitées auront les caractéristiques suivantes :

- Caractéristiques normalisées XP P 18-545
- Catégorie des caractéristiques intrinsèques des gravillons : D,
 - coefficient Los Angelès LA ≤ 35 ,
 - coefficient Micro Déval en présence d'eau MDE ≤ 30 ,
- Catégorie des caractéristiques de fabrication des sables : b,
- Equivalent de sable ES 10% $\geq$ (suivant Norme NF EN 933-8)
 - si ES 10 % est inférieur à la valeur spécifiée, la valeur de bleu VB $\leq 1,5$,
 - le fuseau de régularité devra être situé dans la zone définie par la norme XP P 18-545:(granulométrie des granulats)
 - refus à 1,58 D : nul
 - refus à D : 1 à 15 %.

- Caractéristiques complémentaires concernant la granularité

Les fuseaux de spécification des différentes classes granulaires des graves seront conformes aux fuseaux de spécification SETRA-LCPC.

Les graves issues de roches massives s'inscrivent dans les fuseaux grenus, les graves issues de roches alluvionnaires s'inscrivent dans les fuseaux sableux.

- Angularité :

L'indice de concassage des graves d'origine alluvionnaires IC ≥ 60 .

En couches de fondation et de base, sous trottoir, les Graves Non-Traitées mises en œuvre présenteront des dimensions de 0/31,5.

II.11.7.2 BETON BITUMINEUX COLORE

- Les enrobés colorés seront fabriqués avec un liant de synthèse.

Le liant de synthèse est dit « clair », il devra être colorable et ne contiendra pas d'asphaltènes, ses caractéristiques devront être les mêmes qu'un liant à base de bitume pur.

- L'enrobé coloré sera de teinte « ocre » au choix du maître d'ouvrage. La teinte du revêtement recherchée est équivalente aux revêtements de trottoirs ocre réalisés promenade Georges Pompidou ou avenue Chales Livon.
- L'enrobé coloré sera de granulométrie 0/6 pour revêtement de trottoir.

II.12 DALLES PODOTACTILES EN BETON

Dalles rectangulaires 42 x 60 x 8 cm conformes à la norme NF P 98351 relative aux dalles d'éveil de la vigilance par contact podotactile pour personnes aveugles et malvoyantes. Elles permettent à la fois de réaliser des bandes de largeur réglementaires 60 cm (espace large) et/ou de 42 cm (trottoirs étroits largeur inférieure à 1m90).

FINITION

Aspect grenailé anti - dérapant.

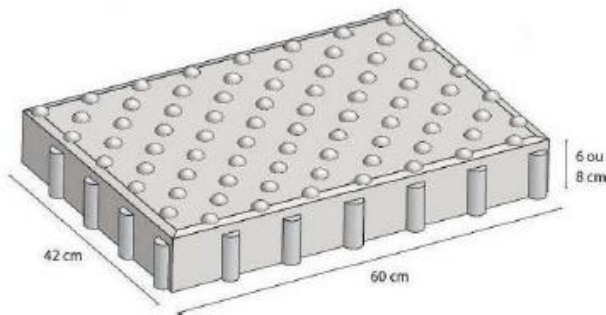
Le RAL et les couleurs seront précisés en phase de préparation, en accord avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'oeuvre. Elles devront présenter un contraste visuel suffisant par rapport à la teinte du revêtement des trottoirs

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Classe maxi « H » de résistance à l'usure selon NF EN 1339

Classe maxi « D » de résistance au gel intense et salage fréquent selon NF EN 1339. La conformité à la classe est garantie 10 ans.

Non - glissance y compris à l'état humide.



II.13 PAVES COLLES – BANDES STRUCTURANTES

Aux abords de l'école Fraissinet seront réalisées des bandes structurantes en pavés collés (10x10cm) sur une largeur totale de 30cm.

Les pavés synthétiques seront de forme plane, en résine méthacrylate et granulats de marbre (granulométrie 0.6-1.25).

Ils seront d'épaisseur 5mm +/- 1mm, de forme rustique (bords irréguliers et coins arrondis). Le coloris sera soumis à validation du maître d'ouvrage.

Les pavés seront teintés dans la masse, résistants aux chocs et à l'abrasion et antidérapants.

Les pavés seront collés directement sur l'enrobé avec une résine méthacrylate bi-composant.

II.14 MOBILIER URBAIN

II.14.1 GENERALITES

Tous les matériaux, produits et éléments destinés à la construction des ouvrages, doivent être soumis par l'entrepreneur à l'agrément préalable du Maître d'œuvre. Cet agrément est sollicité pendant la période de préparation, accompagné des certificats d'homologation, arrêtés d'agrément et autorisations d'emploi lorsque ceux-ci sont exigés.

Les normes relatives aux travaux, à la fourniture, à la fabrication et à la mise en œuvre des matériaux sont, sauf spécifications contraires figurant au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, celles du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés de travaux publics (ou celles du Cahier des Prescriptions Communes pour les fascicules non modifiés).

Les normes applicables sont celles dans leur dernière mise à jour au premier jour du mois d'établissement des prix.
L'entrepreneur applique plus particulièrement les normes suivantes (liste non exhaustive) :

NFP 98-350, conditions générales à respecter lors de la conception et de l'aménagement des cheminements piétonniers afin de permettre aux personnes à mobilité réduite de les emprunter aussi aisément que possible ;

NFP 98-351, prescrit les caractéristiques et essais des dispositifs au sol d'éveil de vigilance, situé en bordures de quai ou voiries (passage piéton) ;

NF P99-610 (Juin 1991) : Mobilier urbain d'ambiance et de propreté Bancs publics, caractéristiques de robustesse et de stabilité des bancs publics.

Norme NF EN 1706 (Mai 1998) Aluminium et alliages d'aluminium - Pièces moulées

Norme NF EN 1563 (Oct. 1997) Fonderie - Fonte à graphite sphéroïdal

Norme NF EN ISO 3506 - 1 Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion partie vis et goujons

Norme NF P 24-351(Avril 1982) Menuiserie métallique : Protection contre la corrosion et préservation des états de surface des fenêtres et portes fenêtres métalliques

Norme NF P 22-472 (Oct. 1994) Construction métallique Assemblages soudés Qualification d'un mode opératoire de soudage

Norme NF EN ISO 2063 (Mai 2005) Projection thermique Revêtements métalliques et inorganiques

Zinc, aluminium et alliages de ces métaux

Norme NF EN 10025-1(Mars 2005) Produits laminés à chaud en aciers de construction Partie 1 : conditions techniques générales de livraison

II.14.2 QUALITE DES MATERIAUX

II.14.2.1 FOURNITURE DES MATERIAUX

Font partie de l'entreprise toutes les fournitures des matériaux nécessaires à l'exécution des prestations faisant l'objet du présent marché qui ne sont pas exclues expressément par le présent CCTP.

Les matériaux devront satisfaire aux conditions fixées par le CCTG, par le carnet de détails et le présent CCTP.

Les parties métalliques visibles sont prévues avec une finition en peinture thermo-laquée sablé ou équivalente. Dès lors qu'une finition par peinture est prévue, il est entendu que la couleur est au choix du Maître d'œuvre.

II.14.2.2 ECHANTILLONS

Le titulaire du présent lot sera tenu d'exécuter à la demande du Maître d'œuvre tous échantillons ou essais relatifs à la mise en œuvre des prestations figurant dans son marché et celles ou ceux qui pourront lui être demandés comme produits similaires ou comme variantes.

Pendant la phase de mise au point de la réalisation des éléments de mobilier du présent lot, l'entreprise présentera à l'approbation du Maître d'œuvre un ou plusieurs échantillons des produits proposés. Ceci doit être fait en temps utile pour ne pas provoquer de retard sur le chantier. Le coût de ces échantillons sera compris dans les prix unitaires de l'offre.

II.14.2.3 PROVENANCE DES MATERIAUX

La qualité des matériaux est définie par référence aux spécifications et prescriptions techniques imposées pour chacun d'eux.

Les essais mentionnés, effectués aux frais de l'Entrepreneur, sont destinés à vérifier la compatibilité des caractéristiques des produits avec les spécifications imposées. L'Entrepreneur propose à l'agrément du Maître d'œuvre la nature et la provenance des matériaux.

Tout lot rebuté doit faire l'objet de son remplacement par l'Entrepreneur à ses frais et dans un délai maximal de dix (10) jours à compter de la date de la notification du procès-verbal. Il doit être évacué du chantier par l'Entrepreneur, à ses frais.

II.14.2.4 MATERIAUX DIVERS ET OUVRAGES NON-DENOMMES

Tous les matériaux employés par l'Entrepreneur et non dénommés au présent CCTP seront de la meilleure qualité, sans aucun défaut nuisible à la bonne exécution et à la bonne sécurité des ouvrages.

Leur provenance devra toujours être justifiée et ceux qui ne présenteraient pas les garanties jugées nécessaires par le Maître d'Œuvre seront rigoureusement refusés.

II.14.3 FICHE PRODUIT

Fiche produits pour chaque élément de mobilier :

L'Entrepreneur doit présenter une offre respectant strictement les prescriptions données par le CCTP et dans le carnet de détails. Une fiche produit est demandée pour chaque élément de mobilier.

Chaque fiche produit précisera tous renseignements utiles concernant le mobilier concerné, notamment :

- le type et le modèle des mobiliers urbains, la désignation du fabricant documentations du fabricant, avec la définition des systèmes de protection des bois et métaux,
- la définition précise (nature, traitement, finition) des éléments de bois, métallique, béton, plastiques,... composant le mobilier,
- la description détaillée des éléments particuliers, le cas échéant,
- les principes et dispositifs des fondations et de fixation,
- tous autres renseignements et précisions nécessaires à l'appréciation de la qualité des équipements proposés,
- Articles de ferrage et quincaillerie, s'il y a lieu nombre et disposition des dispositifs de rotation, ou de translation,

L'entrepreneur ne peut proposer qu'une seule variété et provenance pour chacun des éléments de mobilier, aucune variante ne sera étudiée.

II.14.4 FONTAINE A BOIRE

Les fontaines à boire seront d'un modèle agréé par la ville de Marseille, type « Atlantida » de chez Urbidermis ou équivalent.

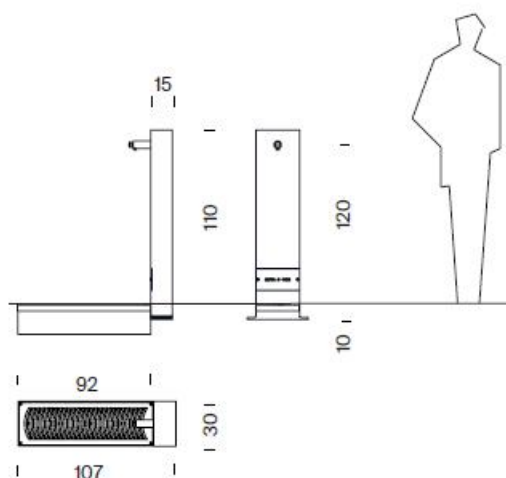
Matériaux:

Monolithe en fonte avec protection antirouille peinte en noir Oxiron. Grille de drainage en acier et peinte en noir Oxiron, appuyée sur un cadre en acier galvanisé à chaud au ras du sol et dimensionnée comme le puisard.

Bec d'un pouce en laiton coulé poli et bouton-poussoir standard. Régulateur de pression, contrôle de débit temporisé et valve antigel incorporés.

Normes appliquées:

UNE-EN 13369, UNE-EN13198, UNE EN 771-3, UNE 7178, UNE 146507, EHE 08



II.14.5 **BANCS BOIS ET METAL**

Les bancs seront d'un modèle agréé par la ville de Marseille, type « confort 1 » 3 places de chez Sineu Graff ou équivalent.

L'assise et le dossier du banc sont composés de 5 lattes en bois de section 33 x 105mm.

Après l'application d'un Flow-Coat, les bois sont revêtus d'une lasure en émulsion aqueuse, sans solvants.

Les bois sont labellisés et issus de forêts bien gérées.

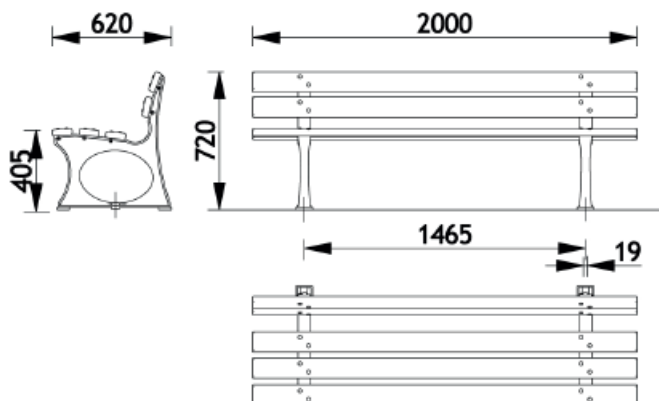
Les piétements du banc sont en fonte.

Les éléments en fonte sont produits dans une fonderie située à proximité de nos ateliers français et sont traités selon le process Powder Blast (après nettoyage et grenaillage, les pièces sont revêtues d'une première couche de poudre époxy, et d'une deuxième couche de poudre polyester).

L'assemblage des lattes sur les piétements du banc s'effectue à l'aide de vis et d'écrous.

2 points de scellement.

Teintes standard : teinte du bois et RAL du piétement soumis à l'agrément du Maître d'œuvre



II.14.6 **BANCS BETON**

Les bancs béton seront mis en place au niveau du parvis de l'école Fraissinet, ils serviront de délimitation à la jardinière à créer autour des arbres existants.

Les bancs béton seront d'un modèle « Monobloc » de chez Prozon ou équivalent, de largeur 50cm et hauteur 50cm. Finition et couleur soumises à la validation du maître d'œuvre

Les bancs en béton seront équipés d'assises en bois protégé par lasure, à base d'eau, pénétrante et non filmogène appliquée jusqu'à saturation, teinte « bois naturel ». Essence de bois, chêne douglas

Exemples d'assises bois sur banc béton :



II.14.7 POTELETS Y/C HAUTE VISIBILITE

Des potelets de typologie similaire au mobilier urbain installé dans le cadre des travaux d'aménagement de la place Jean Jaurès seront mis en place pour les travaux de la rue Saint Pierre.

Ils seront d'un modèle « conique » de chez Urban-NT ou équivalent. RAL et finition à définir par le maître d'ouvrage.

Caractéristiques :

Potelet composé d'un tube en acier galvanisé de diamètre extérieur 127 mm et d'épaisseur 5 mm.

Le potelet disposera d'une tête conique de hauteur 38mm en fonte GS.

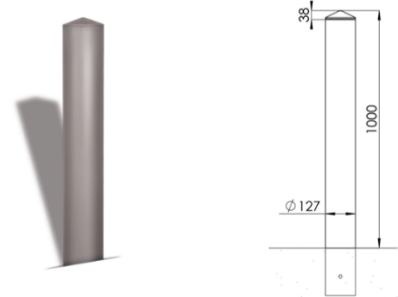
Traitement anticorrosion adapté aux matériaux, à l'usage et à la finition du mobilier.

Dimensions de la borne :

Hauteur hors sol : 1000mm

Hauteur totale : 1200mm

Diamètre extérieur : 127 mm



II.14.8 TOTEM « CRAYON » ECOLE FRAISSINET

Des totems « crayon » seront implantés au niveau de l'école Fraissinet comme préconisé par la directive de la Métropole Aix Marseille Provence pour l'aménagement des abords d'école.

Ils seront d'un modèle « Totem mât crayon en bois » de chez Prozon ou équivalent. RAL et finition à définir par le maître d'ouvrage.

Caractéristiques :

Totem signalétique en forme de crayon composé d'un mât de diamètre 125mm en bois traité autoclave classe 4.

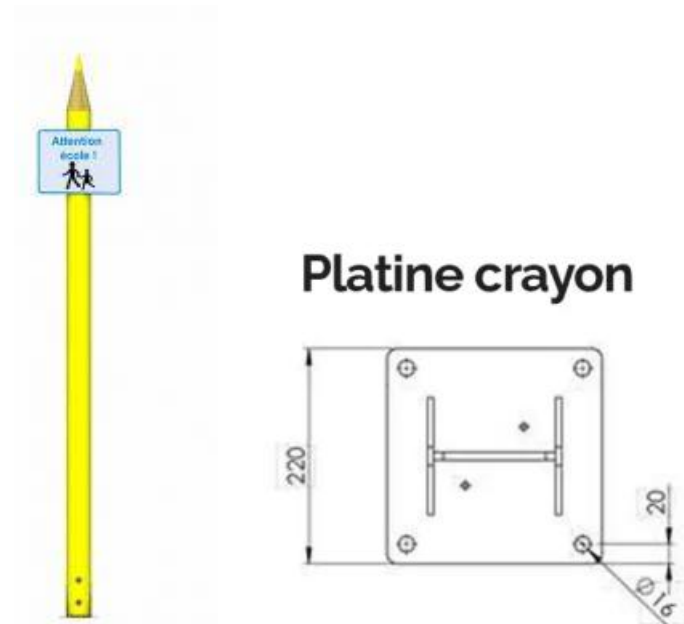
Le totem disposera d'une tête conique arrondie en « mine de crayon ».

LA fixation du totem sera réalisée sur platine

Dimensions du Totem :

Hauteur hors sol : 2800mm

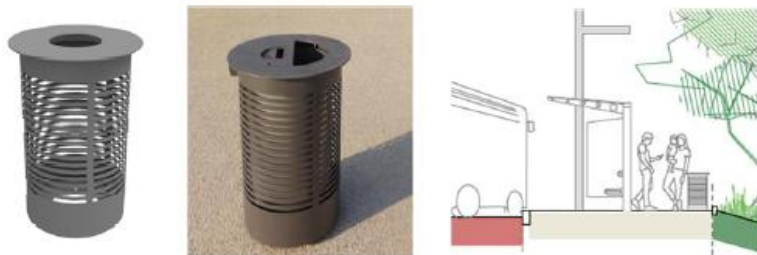
Diamètre extérieur : 125 mm



II.14.9 CORBEILLES

Corbeille vigipyrate de chez Sineu graffe « classique » ou équivalent.

Les corbeilles devront respecter le plan vigipyrate.



FINITION

La teinte sera définie en accord avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

Contenance 95L. Traitement anti-tags. Option cendrier à intégrer. Les options supplémentaires à prévoir seront définies en accord avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

II.14.10 ARCEAUX POUR VELOS

Des arceaux vélo de typologie similaire au mobilier urbain installé dans le cadre des travaux d'aménagement de la place Jean Jaurès seront mis en place pour les travaux de la rue Saint Pierre.

Ils seront d'un modèle « paillade » de chez Urban-NT, « Lucine » de chez SERI ou équivalent. RAL et finition à définir par le maître d'ouvrage

Caractéristiques :

Arceau composé d'un tube en acier cintré de diamètre extérieur 60 mm et d'épaisseur 3 mm.

Traitement anticorrosion adapté aux matériaux, à l'usage et à la finition du mobilier.

Dimensions de la borne :

Hauteur hors sol : 800mm

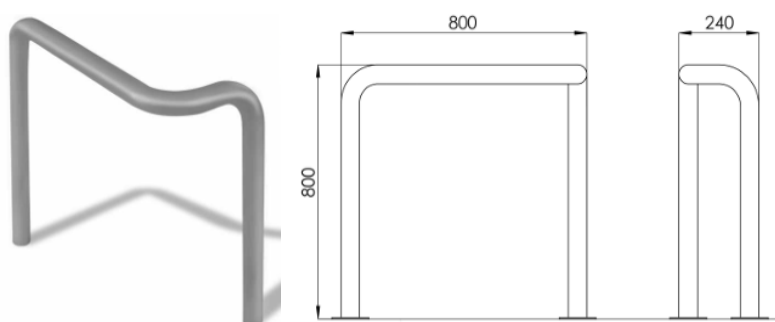
Hauteur totale : 1000mm

Longueur 800mm

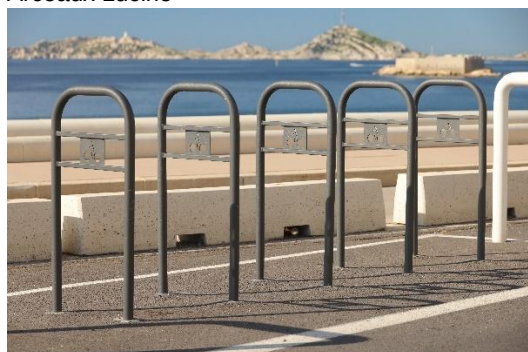
Largeur 240mm

Diamètre extérieur : 60 mm

Arceaux Paillade :



Arceaux Lucine



II.14.11 ARCEAUX POUR CONTAINER POUBELLE

Des arceaux container de typologie similaire aux arceaux container installés ville de Marseille.

Ils seront d'un modèle « arceau container » de chez Urban-NT ou équivalent. Finition blanche (RAL 9010 brillant) avec 2 bandes réfléchissantes rouge

Caractéristiques :

Arceau composé d'un tube en acier de diamètre extérieur 89 mm et d'épaisseur 3 mm.

Traitement anticorrosion adapté aux matériaux, à l'usage et à la finition du mobilier.

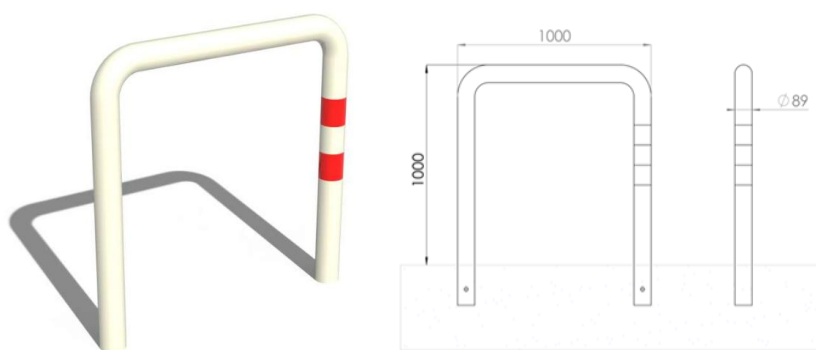
Dimensions de la borne :

Hauteur hors sol : 1000mm

Hauteur totale : 1200mm

Longueur 1000mm

Diamètre extérieur : 89 mm



II.14.12 PLOTS DE ROUTE SOLAIRE A LED

Le passage piéton à proximité de l'école Fraissinet sera équipé de plots de route solaire à Led.

Les plots de route seront adaptés à un fort trafic. Ils seront fixés par carottage et scellement chimique.

Les plots seront réalisés en alliage ADC10 haute résistance à la corrosion et à l'oxydation, acier inoxydable. Ils seront de diamètre 137,7mm et hauteur 38mm.

Ils seront composés :

- Une batterie Lithium-Ni-Mh, capacité 3.2V 1000m Ah
- - 6 LED Ø5mm d'une durée de vie de 100 000 heures
- Un panneau solaire à grade monocristalline silcon



La couleur des LED sera validée par le maître d'ouvrage.

II.15 MATERIAUX POUR SIGNALISATION

II.15.1 TEXTES REGLEMENTAIRES SUR LA SIGNALISATION ROUTIERE

Les contraintes réglementaires en matière de signalisation horizontale et verticale sont définies dans l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière et dans les arrêtés/décrets récents liés à l'accessibilité des PMR (personnes à Mobilité Réduite) :

- La première partie de l'instruction consacrée aux « Généralités » ;
- La troisième partie de l'instruction concernant les « Intersections et régimes de priorité » ;
- La sixième partie de l'instruction relative aux « Feux de circulation permanents » ;
- La septième partie de l'instruction relative aux « Marques sur la chaussée ».
- Décrets du 21 décembre 2006 relatifs à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics,
- Arrêté du 15 janvier 2007 relatifs à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.

Textes de référence, les travaux seront exécutés conformément :

- Au Fascicule 50 du CCTG applicable aux marchés publics de travaux ;
- À la norme NF EN 1436 relative aux performances des produits de marquage routier ;

- À la norme NF EN 1871 relative aux matériaux de marquage routier ;
- À la norme NF EN 1423 relative aux billes de verre destinées à la rétro-réflexion ;

Par ailleurs, de nombreuses parutions sont venues compléter ces textes réglementaires, notamment au travers d'analyses de cas concrets et de recommandations. Il s'agit essentiellement des publications suivantes :

- Mise en conformité des carrefours à feux. Aide au diagnostic des installations : CERTU, mai 1999 ;
- Carrefours Urbains. Guide : CERTU, janvier 1999 ;
- Fiches Carrefours à Feux : CERTU, janvier 1996.
- Carrefours à feux : CETUR, 1988.
- Guide sur « l'usage des surfaces podotactiles par les personnes aveugles ou malvoyantes » (Certu – décembre 2005)
- Guide sur « les répéteurs de feux piétons pour personnes aveugles et malvoyantes » (Certu – Janvier 2006)

II.15.2 SIGNALISATION HORIZONTALE

II.15.2.1 GENERALITES

La signalisation routière sera réalisée avec des enduits à chaud, des enduits à froid et des peintures routières homologués et agréés par le maître d'œuvre. L'entrepreneur devra fournir, à l'appui de sa demande d'agrément, les certificats d'homologation ainsi que les fiches techniques correspondantes selon la norme NF EN 1436.

II.15.2.2 SIGNALETIQUE

Les produits de marquage répondront aux spécifications suivantes de la norme NF EN 1436 :

- marquages d'axe, bande de rive :
 - visibilité de jour de niveau Q2 ($Q_d > 100 \text{ mcd/lux/m}^2$);
 - rétro-réflexion de niveau R3 ($R_l > 150 \text{ mcd/lux/m}^2$);
 - durée de vie de classe P4 (500 000 passages de roues) ;
 - antiglissance de niveau S3 ($SRT > 0.55$).
- marquages spéciaux circulés (livraison, dépose minute, cycles, ...) :
 - visibilité de jour de niveau Q2 ($Q_d > 100 \text{ mcd/lux/m}^2$);
 - rétro-réflexion de niveau R3 ($R_l > 150 \text{ mcd/lux/m}^2$);
 - durée de vie de classe P5 (1 000 000 passages de roues) ;
 - antiglissance de niveau S3 ($SRT > 0.55$).
- marquages spéciaux non circulés (motos, ...) :
 - visibilité de jour de niveau Q2 ($Q_d > 100 \text{ mcd/lux/m}^2$);
 - rétro-réflexion de niveau R3 ($R_l > 150 \text{ mcd/lux/m}^2$);
 - durée de vie de classe P1 (60 000 passages de roues) ;

II.15.2.3 PRODUIT RESINE THERMOPLASTIQUE A CHAUD

Les produits de marquage devront être constitués de **résine thermoplastique à chaud**, pouvant être appliquée manuellement ou par projection mécanique, selon la nature des travaux.

Les matériaux utilisés devront présenter :

- Une excellente adhérence au support ;
- Une durabilité et une résistance adaptées aux conditions de circulation et aux intempéries ;
- Des performances de visibilité et de rétro-réflexion conformes aux exigences réglementaires.

Les **billes de verre** destinées à la rétro-réflexion devront être conformes à la norme NF EN 1423 et appliquées conformément aux préconisations du fabricant.

II.15.2.4 PRODUIT POUR REVETEMENT DE SURFACE EN COULEUR

Les surfaces affectées pourront être différenciées par un revêtement de surface de couleur. Les couleurs et formulations seront définies au cours de la période de préparation et validées par le maître d'œuvre.

Pour les zones piétonnes, ce revêtement se fera à l'aide d'un coulis bi-composant à base de résine méthacrylique applicable à froid. Pour les zones circulées, notamment les voies affectées aux bus, ce revêtement se fera à l'aide d'un enduit à froid gravillonné. Cet enduit est constitué d'un liant bi-composant à base de résines méthacryliques applicable à froid et d'agréats naturels de granulométrie 2,5/5mm. Un vernis de protection sera également appliqué et facilitera la fixation des granulats.

II.15.2.5 CONTROLE DES PRODUITS

Le maître d'œuvre aura le droit, quel que soit le degré d'avancement des travaux, de procéder à des prélèvements de produits sur les chantiers. Ils permettront de vérifier, par des analyses chimiques ou physiques exécutées aux laboratoires régionaux de l'Équipement, que ces prélèvements seront d'une part, semblables entre eux et, d'autre part, semblables aux produits définis par les fiches techniques. Les contrôles porteront notamment, sur les dosages en liants, pigments et produits volatils et leur analyse, ainsi que sur la densité et la viscosité des produits.

Les prélèvements seront exécutés en présence de l'applicateur ou de son représentant sur place.

Toutes les précautions seront prises pour assurer à l'échantillon une composition identique à celle de la totalité du produit.

Chaque prélèvement comprendra 2 échantillons de 1 kg environ chacun. L'un d'eux sera conservé sur le chantier comme témoin, l'autre sera adressé au laboratoire aux fins d'analyse.

II.15.3 SIGNALISATION VERTICALE DE POLICE

II.15.3.1 GENERALITES

Les prestations décrites concernent la fourniture et la pose de panneaux de signalisation de police et directionnelle pour la voirie, signaux de catégorie SP et SD, suivant la norme XP P 98-501, qui définit les prescriptions générales appliquées dans ce chapitre.

Elles comprennent :

- les massifs de fondation
- la fourniture de panneaux et du système de fixation,
- la fourniture de supports. Les supports seront de dimension 40x80 ;
- la pose des supports et des panneaux.

Les panneaux à poser, leur implantation, leur regroupement sur supports sont définis par les plans.

Les prescriptions du C.C.T.P. indiquent les caractéristiques minimales que doivent respecter les ensembles de signalisation. L'entrepreneur proposera sur échantillon, au choix du Maître d'œuvre, une gamme et un fournisseur, qui devront impérativement être certifiés par l'AFNOR avec un numéro d'admission de catégorie SP et SD.

Les ensembles posés devront obligatoirement provenir du fournisseur retenu et appartenir à la gamme retenue.

II.15.3.2 PANNEAUX

Les panneaux seront conformes à la norme XP P 98-530, pour les classes SP et SD. Ils respecteront les prescriptions des parties 2 à 5 de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière et l'instruction ministérielle relative à la signalisation de direction (circulaire n°82-31 du 22 mars 1982).

Les panneaux de police seront de gamme normale, et respecteront les prescriptions de la norme XP P 98-531.

Les subjectiles seront réalisés en tôle d'aluminium 15/10ème conforme à la norme XP P 98-530.

Les décors sont réalisés au moyen de procédés conformes à la norme NF P 98-520. Le revêtement sera rétro-réfléchissant de classe 2, en référence à la norme NF P 98-520, ils seront conformes au catalogue de la norme XP P 98-532-0.

II.15.3.3 SUPPORTS

Le dimensionnement et les détails d'exécution sont établis par l'entreprise et soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre. Il sera établi en conformité avec les règles définies par l'Eurocode 1, la norme NFP 98-531, et la note d'information n°66 du SETRA (dimensionnement des massifs d'ancrage des panneaux de signalisation routière de catégorie SD2).

Les supports doivent résister à la sollicitation des efforts dus au vent pour les valeurs suivantes :

- 1300 Pa pour une surface de panneau inférieure ou égale à 1 m²,
- 2000 Pa pour une surface de panneau supérieure à 1 m²,

Les supports pour panneaux seront des supports standards en acier galvanisé. Ils seront boulonnés dans les réservations faites dans les massifs.

L'acier est de classe E24 défini par la norme NF EN 10.025-1 et 2.

La galvanisation est réalisée à chaud conformément à la norme NF EN ISO 1461, par immersion dans le zinc. Ils seront munis d'un capuchon étanche.

Les caractéristiques mécaniques des supports seront conformes à celles prescrites par la norme NFP 98-530, pour des supports de classe SP et SD.

La longueur des supports, leur disposition droite ou en équerre sera proposée, pour chaque ensemble, par l'entreprise en fonction de la taille et de l'implantation de l'ensemble.

II.15.3.4 MASSIFS DE FONDATION

Tous les massifs d'ancrage pour les panneaux de signalisation verticale seront soit

- coulés en place avec réservation, avec à la charge de l'entrepreneur, si le positionnement ne convient pas, la démolition, la remise en état et la réalisation d'un nouveau massif.
- préfabriqués, ripables et transposables.

Le titulaire devra assurer le dimensionnement de chacun des massifs en fonction des panneaux à supporter et de la réutilisation de ces massifs.

Les bétons utilisés pour la réalisation des massifs armés ou non proviendront de centrales certifiées NF qui auront reçu l'agrément du Maître d'œuvre. La formule du béton lui sera également soumise.

Les réseaux existants dans le sous-sol au droit d'un massif seront protégés par tout dispositif agréé par les gestionnaires des réseaux.

Les prix des massifs tiennent compte de cet impératif.

Les massifs de fondation ne devront pas, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, dépasser du sol. Ils seront munis de boulons solidaires du massif et devront comporter un système de blocage qui les rendent indesserrables sous les vibrations ou du fait de la dilatation différentielle dans le cas de platine rapportée.

Dans tous les cas, l'entrepreneur devra se rapprocher du fournisseur de tous les mâts et support pour vérifier la bonne position des boulons à mettre dans les massifs.

III EXECUTION DES TRAVAUX

III.1 GENERALITES

III.1.1 VERIFICATION DES DOCUMENTS

Avant la remise des offres, l'Entrepreneur devra vérifier les pièces du dossier de consultation et signalera toutes les erreurs ou omissions.

Il demandera tous les renseignements complémentaires pour tout ce qui lui semblerait douteux ou incomplet.

Faute de se conformer à ces prescriptions, l'Entrepreneur deviendra responsable de toutes les erreurs relevées en cours d'exécution ainsi que des conséquences qui en résulteraient.

Faute pour lui d'en avoir référé en temps opportun au Maître d'Ouvrage, il assumera les conséquences de toute erreur, omission ou contradiction non décelée.

En cas d'erreur ou d'oubli de la part d'un Entrepreneur au cours de l'exécution de ses travaux et provenant des côtes mal interprétées, il en sera tenu pour responsable et devra, à ses frais, effectuer les modifications de ses ouvrages.

En remettant son offre, l'Entrepreneur sera réputé

- Avoir pris connaissance de l'ensemble des plans et documents constitutifs du Dossier de Consultation des Entreprises.
- Avoir pris connaissance des conditions de réalisation des travaux, et avoir visiter le site (accès libre) pour se rendre compte des possibilités d'accéder au chantier, des conditions de viabilisation du chantier, des contraintes liées au voisinage.
- Avoir fait une vérification complète du dossier pour faire ressortir les oublis ou imprécisions qui pourraient apparaître dans les plans ou pièces.

L'Entrepreneur sera entièrement responsable de l'exécution des ouvrages, il ne sera pas admis à présenter de réclamation du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les canalisations ou les ouvrages l'obligent à prendre des mesures de soutien de canalisations ou réseaux existants sur quelque longueur qu'ils puissent s'étendre.

III.1.2 STIPULATIONS GENERALES

Il est rappelé que la ou les entreprises chargées de la réalisation des travaux doivent faire leur affaire sans contrepartie :

- Des accords et approbations à obtenir auprès des services publics et concessionnaires, qui sont communiqués au Maître d'œuvre avant tout commencement des travaux et ouverture du chantier.
- Des implantations très précises de tous les ouvrages.
- Des travaux tels qu'ils sont définis dans le libellé des pièces contenues dans ce dossier selon plan(s) et directives du Maître d'œuvre, et conformément aux règles de l'Art.
- De la mise à disposition sur le chantier de tous les matériaux et toutes les fournitures conformes aux normes, ayant satisfait aux essais de contrôles et désirs du Maître d'œuvre, ainsi que tout le matériel et toute la main d'œuvre qualifiée, nécessaires à la bonne réalisation des travaux.
- Des détournements et épuisements des eaux de quelque provenance et importance qu'elles soient, notamment en présence de la nappe phréatique, des eaux pluviales, etc..
- Des difficultés d'exécution.
- De l'entretien permanent du chantier et de ses abords qui sont débarrassés et nettoyés de toutes les salissures et de tous dépôts de détritux à évacuer à la décharge.
- Des remises en état et reprises de tous dégâts et anomalies constatés, même après repliement des installations de chantier et qui sont liés directement ou indirectement aux travaux.
- Des essais et contrôles prévus conformément aux circulaires, spécifications en vigueur et directives des services publics et du concessionnaire du réseau. Ils doivent, dans tous les cas, être satisfaisants et leurs résultats sont communiqués au Maître d'œuvre.
- De tous les aléas et sujétions de fourniture, de mise en œuvre, d'exécution et de parfait achèvement ainsi que d'essais et de contrôles pour conformité aux normes de sécurité et de protection des travailleurs qui, dans tous les cas, doivent satisfaire aux exigences des organismes et personnes qui réceptionnent ces travaux.
- De la présence d'autres entreprises dans le cadre de la réalisation.
- Des points d'arrêts de vérifications des altimétries et de la planimétrie seront effectués tout au long du chantier. Ces vérifications seront consignées dans les comptes rendu de chantier (CR).
- Des points d'arrêts de vérifications de portance des sols seront effectués tout au long du chantier. Ces vérifications seront consignées dans les comptes rendu de chantier (CR).

III.1.3 COORDINATION DES TRAVAUX - LIMITES DE PRESTATIONS

L'Entreprise titulaire est tenue d'assurer la coordination des travaux nécessaires au bon déroulement de son chantier, notamment vis-à-vis de ses cotraitants et de ses sous-traitants.

III.1.4 PLANIFICATION DES TRAVAUX

Durant la préparation du chantier et avant l'ouverture du chantier, les plannings prévisionnels fournis par l'Entrepreneur seront revus dans le détail avec le Maître d'œuvre, et les autres lots, il aura pris soin de coordonner ses travaux avec ses cotraitants et ses sous-traitants ou fournisseurs.

Le planning prévisionnel sera remis et affiné durant la période de préparation du chantier.

III.1.5 ORGANISATION DU CHANTIER

Le chantier sera organisé et les travaux seront conduits suivant les dispositions des fascicules du C.C.T.G. applicables à chaque nature de travaux.

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre le programme d'exécution suivant les dispositions de ces mêmes fascicules.

Il est rappelé à l'Entrepreneur que le marché prévoit une période de préparation de chantier où tous les plannings prévisionnels ainsi que les fiches d'agréments de toutes les fournitures seront remis à la Maîtrise d'œuvre.

L'entrepreneur mandataire coordonnera les travaux et prévoira les interventions de ses cotraitants et sous-traitants existants au moment de l'offre.

III.1.6 DECLARATION D'OUVERTURE DE CHANTIER

L'Entrepreneur devra faire toutes les déclarations d'ouverture de son chantier aux services intéressés.

L'Entrepreneur fournira au Maître d'œuvre la copie de la Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux et des observations formulées par les différents services contactés.

III.1.7 NETTOYAGE ET GESTION DES DECHETS

La gestion des déchets est assurée par le Lot 1 par la mise en place de bennes à déchets sélectives.

Chaque entreprise doit nettoyer le chantier au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Elle remet des ouvrages ou parties d'ouvrage propres et dans un état de finition parfait aux autres entreprises.

Chaque entreprise assure à ses frais le nettoyage et d'évacuation des débris, gravats et emballages aussi souvent que nécessaire ou à la demande du maître d'œuvre.

L'entreprise doit maintenir en parfait état de propreté les voies publiques utilisées. Elles réparent, à leurs frais, les éventuelles détériorations des ouvrages avoisinants et les voiries dues à l'activité du chantier.

Les déchets de chantier seront évacués vers des filières de valorisations par le Lot 1, lorsque ceci est possible. Il est strictement interdit de brûler les déchets sur chantier. De manière générale, il est interdit d'allumer des feux sur chantier.

III.1.8 DEPOT DU MATERIEL

L'Entrepreneur est responsable du gardiennage de son matériel.

III.1.9 EAU - ELECTRICITE - TELEPHONE

Le lot 1 a en charge les branchements provisoires nécessaires au déroulement des travaux :

- l'amenée et du stockage d'eau,
- l'amenée ou de la production de courant électrique.
- le téléphone

III.1.10 SUJETIONS PARTICULIERES

III.1.10.1 CONDITIONS DE TRANSPORT ET DE DESSERTE DU CHANTIER

L'Entrepreneur est tenu de prendre contact avec les différents services chargés de la circulation dans les secteurs concernés par les travaux et de mettre en œuvre toute la signalisation nécessaire à la sécurité routière.

Les autorisations de passage seront obtenues par le Maître d'Ouvrage. Il devra, après avoir pris contact avec les services de voirie concernés par les travaux, organiser ceux-ci de manière à limiter la gêne de circulation.

L'Entrepreneur devra prendre à ses frais toutes les dispositions nécessaires pour maintenir la circulation en toute circonstance et assurer une signalisation efficace de jour comme de nuit, du chantier et des voies publiques situées à proximité du chantier.

Il engagera totalement sa responsabilité en cas de désordre, dégradations, dommages causés aux ouvrages publics ou privés existants. Il sera tenu responsable dans tous les cas, dès lors que les dommages auront pour origine l'exécution des travaux. Cette responsabilité sera couverte par la garantie décennale de l'entreprise.

Les tranchées devront être remblayées en fin de journée pour permettre le rétablissement de la circulation.

Dans l'impossibilité technique de remblayer la tranchée en fin de journée, l'entreprise prendra toutes les dispositions de sécurité vis-à-vis de la stabilité de la tranchée et de la sécurité des riverains et des passants.

Aucune tranchée ne doit rester ouverte durant les week-ends et jours fériés.

L'Entrepreneur assurera la sécurité du chantier et de ses installations vis-à-vis des tiers.

A la fin du chantier, il effectuera à sa charge les travaux nécessaires à la remise en état des lieux.

III.1.10.2 CONDITIONS D'ACCES AUX CHANTIERS ET ENTRETIEN DES VOIES

L'accès au chantier devra être défini en collaboration avec les services du Maître d'Ouvrage.

Par ailleurs, l'Entrepreneur est responsable du maintien en bon état des voies de circulation à proximité du chantier et ce pendant toute la durée des travaux.

III.1.10.3 SUJETIONS PARTICULIERES CONCERNANT LES TRAVAUX

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les travaux concernés par le présent dossier pourront s'effectuer en milieu urbain.

Aussi la sécurité des biens et des personnes doit être un souci majeur pour le Titulaire.

Par ailleurs, à aucun moment, la stabilité des ouvrages existant au voisinage du chantier doit être compromise et les sujétions de maintien, sans interruption de fonctionnement de l'ensemble des réseaux existants dans la zone des travaux doivent être respectées tout au long du chantier.

III.1.10.1 SUJETIONS PARTICULIERES CONCERNANT L'EMPRISE TRAVAUX ET LE BALISAGE DU CHANTIER

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les travaux concernés par le présent dossier seront réalisés par phases sur différents secteurs du périmètre d'aménagement.

L'avancement des travaux et l'enchaînement des phases nécessitera le déplacement de l'ensemble des éléments d'installation de chantier, de balisage et de signalisation des travaux. Ces opérations seront effectuées autant de fois que nécessaire en fonction des prescriptions du services des arrêtés de la Ville de Marseille.

L'ensemble des frais de déplacements des installations, balisage, signalisation ainsi que l'amenée et replis des matériels, autant de fois que nécessaire, sont à la charge de l'entrepreneur et réputés inclus dans les prix du marché.

III.1.10.1 SUJETIONS PARTICULIERES CONCERNANT L'EXECUTION DE TRAVAUX DE NUIT

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les travaux concernés par le présent dossier pourront s'effectuer en travaux de nuit à la demande du service de la Ville de Marseille délivrant les permissions de voirie et les arrêtés de circulation.

Notamment sur le secteur Tilsit – Vitalis, l'étroitesse de la voie ne permet pas de maintenir une voie de circulation en parallèle de l'emprise des travaux et nécessite de travailler sous route barrée.

Les travaux de réalisation du revêtement de chaussée pourront être réalisés de nuit sur l'ensemble du linéaire Tilsit – Vitalis.

Aussi les travaux en traversée de route pourront être réalisés soit par demi chaussée ou en travaux de nuit en fonction des autorisations délivrées par le service des arrêtés de voirie.

L'ensemble des frais liés à l'exécution de nuit sont intégrées dans les prix unitaires du marché et dans le prix forfaitaire « Signalisation et balisage de chantier y/c maintien de la circulation et travaux de nuit ». Ils sont réputés intégrer l'ensemble des frais liés à la mobilisation des équipes, la fourniture et mise en œuvre des équipements de protection, la signalisation et l'éclairage adapté ainsi que l'ensemble des frais liés à la production et fourniture de matériaux en période nocturne (ouverture de centrale pour réalisation de matériaux bitumineux ou bétons, transport à pied d'œuvre, etc.).

Les frais liés aux travaux de nuit seront à la charge de l'entrepreneur et réputés inclus dans les prix du marché.

III.1.11 ÉCOULEMENT DES EAUX

Quelle que soit la phase d'intervention, les travaux de terrassement et autres seront réalisés simultanément avec la construction d'ouvrages (provisoires si nécessaire) de collecte des eaux de toutes natures, afin que celles-ci soient constamment évacuées et éventuellement traitées, et d'éviter ainsi les désordres dans les sols en place ou l'altération des matériaux en cours d'utilisation.

III.2 PRESCRIPTIONS GENERALES D'ETUDES

III.2.1 CONSTAT D'HUISSIER

Le titulaire doit réaliser des constats d'huissier sur toutes les zones concernées par les travaux, c'est-à-dire :

- les zones d'emprise des travaux
- les zones d'emprise des ouvrages provisoires et plateformes de travail
- toutes les voiries mentionnées dans le plan de circulation, et qui ont été empruntées par le titulaire pour la réalisation des travaux.

Les constats d'huissier sont réalisés avant et après travaux. Les constats d'huissier sont réalisés en présence du titulaire.

Toute dégradation du bâti environnant, des voiries, des réseaux existants, reste à la charge exclusive du titulaire du marché de travaux.

III.2.2 HYGIENE ET SECURITE

Les Entreprises respecteront la réglementation en vigueur et notamment :

- le Décret n° 65.48 du 8 Janvier 1965 portant réglementation d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du Code du Travail
- la loi n° 91.1414 du 31/12/91 relative à l'hygiène, la sécurité et aux conditions de travail,
- la loi n° 93.1418 du 31 Décembre 1993 et le décret du 26/12/94 relatifs à la coordination sécurité santé.

L'Entrepreneur portera une attention particulière au blindage des fouilles, à l'installation des échafaudages, des garde-corps et à l'obturation des trémies.

L'entrepreneur est responsable de la prévention des accidents sur les ouvrages qu'elle a réalisés, durant toute la durée du chantier.

L'entrepreneur est également responsable de la sécurité des matériels mis à disposition d'autres entreprises. Chaque entreprise doit tenir compte de la co-activité sur le chantier, en ce qui concerne la maîtrise des risques.

III.2.3 PROGRAMME D'EXECUTION

Pendant la période de préparation, l'Entrepreneur fournira au Maître d'œuvre le programme de ses travaux. Ce programme définira notamment :

- le phasage des travaux,
- le planning des travaux et les délais prévisionnels pour la réalisation de chaque phase. Le planning devra être accepté et visé par tous les cotraitants et sous-traitants du présent lot, s'il y en a,
- les notes de calcul propres à chaque type de travaux : notamment le dimensionnement des ouvrages de butées, débits d'épuisement des fouilles, puits de rabattement de nappe, plans d'ouvrages provisoires éventuels...

La liste ci-dessus n'est pas exhaustive et l'Entrepreneur pourra fournir au Maître d'œuvre tous renseignements qu'il jugera utiles pour lui permettre d'apprécier les besoins de l'Entrepreneur et en tenir compte dans la coordination générale des travaux.

III.2.4 PLANS D'EXECUTION ET NOTES DE CALCUL

L'entreprise devra, dans le cadre de son offre, établir les plans d'exécution de ses ouvrages ainsi que les notes de calculs correspondantes et tous les plans de détails nécessaires à l'exécution des travaux jusqu'à leur complet achèvement.

Ces plans et notes de calculs seront soumis au visa du Maître d'œuvre pendant la période de préparation du chantier sans que le visa puisse engager d'aucune façon la responsabilité du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur demeurera seul responsable, nonobstant le visa du Maître d'Œuvre, de toutes les erreurs ou omissions qu'il aurait pu commettre dans la préparation de ses plans ainsi que des erreurs qui pourraient être commises ultérieurement dans l'exécution.

Ces plans seront d'abord présentés en deux exemplaires au Maître d'Œuvre pour modifications éventuelles et, après mise à jour, en un nombre d'exemplaires précisé par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, se dérober à la présentation d'un plan de détail demandé par le Maître d'Œuvre. Les retards dans la présentation des plans seront pénalisés au même titre que les retards d'exécution.

Si, en cours de travaux, des modifications d'ouvrages ont lieu, les plans d'exécution, quels qu'ils soient, seront modifiés en conséquence par L'Entrepreneur afin qu'en fin de travaux soient remis en quatre exemplaires et un sur support informatique, au Maître d'œuvre les plans des ouvrages réellement exécutés pour la constitution d'un D.O.E. (Dossier des Ouvrages Exécutés).

III.2.5 ETUDE DE PHASAGE ET DE CIRCULATION

Le titulaire du marché doit établir, dans le cadre de ses études d'exécution, avant le commencement de chaque zone de travaux, l'ensemble des plans de phasage, y compris les plans de signalisation provisoire, conformément à la réglementation en vigueur.

Il remettra au Maître d'œuvre :

- une notice explicative détaillée
- des plans en couleur (échelle à proposer pour une lecture optimale du document) détaillant toutes les phases de travaux en mentionnant :
 - o les voies de circulation de chantier,
 - o les stockages et stationnement « tampons »
 - o la signalisation pendant chaque phase de travaux.

Il devra mettre à jour de façon hebdomadaire les plans de phasage et de signalisation en fonction de l'évolution du chantier. Ces mises à jour sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Les plans de phasage feront apparaître les emprises de travaux pour les 5 semaines à venir au minimum, mais aussi les demandes particulières et exceptionnelles de fermeture de rue ou de restriction de circulation. Si nécessaire, le titulaire du marché établira des plans élargis indiquant les éléments de pré-signalisation et d'indication d'itinéraires alternatifs.

Le titulaire devra mettre à jour chaque semaine ses plans d'emprises suivant les observations faites en réunion de chantier.

Si le délai d'anticipation n'est pas respecté, l'entreprise ne pourra justifier d'aucun retard dans la tenue des dates contractuelles et des dates clés ou jalons du planning directeur des travaux. Au contraire, elle devra renforcer ses moyens et/ou son organisation de façon à permettre le respect des délais contractuels sur lesquelles elle s'est engagée.

Le titulaire se chargera également :

- de l'ensemble des demandes administratives et l'obtention des arrêtés de police en informant systématiquement le Maître d'œuvre des procédures envisagées par l'entreprise,
- de la coordination et de la négociation possible auprès de tous les acteurs du présent projet.

III.3 PRESTATIONS GENERALES TRAVAUX

III.3.1 INSTALLATION DE CHANTIER

Le Titulaire prévoira les installations liées directement au déroulement de ses travaux. Il s'enquerra des obligations du lot 1 (responsable de l'installation générale du chantier) des installations liées à ses travaux

L'Entrepreneur proposera pendant la préparation de chantier l'Entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre le projet des installations de chantier, comprenant les plans et dossiers nécessaires ainsi qu'un mémoire précisant :

- les méthodes qu'il se propose d'employer pour l'exécution des travaux,
- les aires de réparations, d'entretien et de parking des engins de travaux,
- la plateforme étanche à prévoir pour la vidange, le nettoyage et l'entretien des engins,
- les matériels et engins dont il compte équiper son chantier,
- le personnel qu'il affectera,
- la consistance et l'implantation de l'ensemble de ses installations,
- la circulation sur le chantier,
- l'approvisionnement, le stockage et la manutention des matériaux,

A la fin du chantier, il doit la remise en l'état initial des zones ainsi que les réparations des dégâts occasionnés par ses installations de chantier.

En cas de déversement polluant accidentel, les terres souillées devront être enlevées immédiatement et transportées dans des décharges agréées pour recevoir ce type de déchets.

Toutes ces mesures sont réputées être comprise dans les prix du bordereau.

III.3.2 DISPOSITIONS PARTICULIERES : PROTECTION ET SUIVI DES AVOISINANTS

III.3.2.1 GENERALITES

Le titulaire devra mettre en œuvre toutes les sujétions nécessaires à la protection de ces ouvrages et à la surveillance de leurs évolutions éventuelles.

Les travaux devront observer :

- avant le démarrage des travaux un état des lieux des ouvrages sera réalisé
- une réunion sur site sera également organisée avec la maîtrise d'ouvrage afin d'établir les règles de sécurité inhérentes à ce type de travaux et les dispositifs à mettre en place
- le respect des contraintes liées au site et des travaux à proximité concernant les ouvrages provisoires et notamment les travaux de terrassements et blindages à proximité des ouvrages avoisinants
- la hauteur des passes de terrassement et de blindage doit être adaptée à la tenue du terrain. Elle n'est en aucun cas supérieure à un mètre, et n'est supérieure à 50cm qu'après des essais préalables justifiant de la stabilité du terrain
- Le suivi concerne chacun des ouvrages avoisinants (immeubles, habitations, commerces) et consiste en plusieurs prestations :
 - o campagne de suivi topographique de cellules cibles sur les ouvrages avoisinants existants et dont l'emplacement précis sera défini en phase de préparation
 - o campagne de suivi des vibrations par géophone sur les ouvrages avoisinants existants et dont l'emplacement précis sera défini en phase de préparation
 - o établissement d'un procès-verbal (PV) de suivi, avec une fréquence de 1 par semaine en phase d'activité normale et 1 par jour en phase d'activité critique

III.3.2.2 MODE OPERATOIRE

Les contrôles se déroulent de la manière suivante :

- Contrôle de réception :

Le responsable de chantier assure systématiquement le contrôle de conformité entre la livraison et la commande des fournitures et des matériaux
- Contrôle de mise en œuvre :

A partir de la liste suivante, le responsable de travaux définit, par type de travaux, les contrôles spécifiques à réaliser et les précise dans un plan de contrôle :

 - o Contrôle vibratoire : mesures instantanée des vibrations
 - o Déplacements : mesures en continu des déplacements
 - o Fissures : mesures en continu des fissures
- Contrôles et essais finaux :

En fin d'intervention, les responsable de chantier procède systématiquement aux contrôles finaux suivants :

 - o Aspect final des façades par contrôle visuel
 - o Finition
 - o Propreté

Le responsable chantier assure :

- Les contrôles de réception et note les écarts sur son relevé journalier
- Les contrôles d'exécution demandés et note leurs résultats dans le dossier chantier ou sur les fiches de contrôles.
- Constat Photo traçant le procédé mis en place pour la réalisation des travaux

En cas de dépassement des seuils vibratoires ou de déplacement ou de tailles de fissures (contrôle ci-dessus), un point d'arrêt de chantier sera ordonné par l'encadrement de chantier. Une méthode alternative devra être choisie en lien avec la maîtrise d'œuvre.

En fin de chantier ou en fin de tâche, le responsable travaux s'assure du respect de tous les contrôles et essais prévus ci-dessus.

III.3.2.3 SUIVI VIBRATOIRE

Après la visite de terrain avec la maîtrise d'ouvrage et le maître d'œuvre, les emplacements où seront déployés les matériels seront définis.

Pour le suivi vibratoire, les matériels à poser sont des géophones accompagnés de leur batterie qui les alimentent en continu. Ils mesurent les vibrations en continu sur 3 axes (X, Y, Z).

Les géophones doivent permettre de suivre des paramètres représentatifs (vitesse particulière en mm/s, la fréquence associée en Hz, ...). à une fréquence hebdomadaire. Un rapport de suivi hebdomadaire sera donc enregistré.

En cas de dépassement des seuils fixés par la circulaire du 23/07/1986, Le matériel doit être en mesure d'alerter le responsable de chantier.

III.3.2.4 SUIVI DES DEPLACEMENTS

Le titulaire installera un matériel de type CYCLOPS capable de mesurer en X, Y, Z avec précision les mouvements des bâtiments. Le dispositif doit être en mesure d'ausculter en permanence toutes les cibles définies.

Les résultats sont ensuite transmis à une fréquence horaire afin de prévenir toute dégradation des bâtis.

III.3.2.5 SUIVI DES FISSURES

Le suivi de fissure doit s'opérer à l'aide d'appareils permettant de contrôler l'apparition de fissures ou la dégradation de fissures existantes.

Il peut s'agir d'inclinomètres dotés d'un système de suivi en temps réel émettant des alertes dès que les seuils sont dépassés.

III.3.3 IMPLANTATION - NIVELLEMENT

L'Entrepreneur sera tenu d'effectuer un piquetage général pour l'ensemble des travaux.

Ce piquetage sera réalisé par un Géomètre Expert.

Les altitudes sont rattachées au nivellement NGF 69 du système IGN. Les documents du projet sont établis en coordonnées Lambert 93 Section C44.

III.3.3.1 PIQUETAGES

Le piquetage général et le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés sont effectués, pendant la période de préparation par l'Entrepreneur, sous la responsabilité de ce dernier.

Les informations sur la nature et la position des ouvrages souterrains ou enterrés (canalisations, Câbles, etc...) situés au droit ou au voisinage des travaux à exécuter sont données à titre purement indicatif d'après les renseignements fournis par les services publics et les concessionnaires des réseaux.

III.3.3.2 CONTROLES

L'Entrepreneur établira les plans de récolement au fur et à mesure de l'exécution des travaux et les tiendra à la disposition du Maître d'Œuvre qui pourra ainsi contrôler la bonne implantation des ouvrages.

La triangulation nécessaire pour l'établissement des plans de récolement sera réalisée en ce qui concerne les réseaux en voies de tranchée ouverte.

Le Maître d'Œuvre pourra effectuer tous les contrôles qu'il jugera nécessaires au cours des travaux. Ces contrôles, dont le résultat sera porté à la connaissance de l'Entreprise, n'altèrent en rien la responsabilité de celle-ci.

L'Entrepreneur devra se prêter à ces contrôles périodiques. Les immobilisations, les ralentissements du chantier et la mise à disposition du personnel pour les opérations de scellement de points de repères, de témoins de déformation, etc... seront à la charge de l'Entrepreneur.

III.3.3.3 TOLERANCES

La distance séparant en planimétrie la position des axes principaux des ouvrages tels qu'ils auront été implantés par l'Entrepreneur de leur position théorique calculée devra être inférieure à 5 cm.

La tolérance admise sur la position d'un point quelconque des ouvrages en béton par rapport aux axes principaux devra être inférieure à 2 cm.

III.3.4 IDENTIFICATION DES RESEAUX

Il est rappelé que les informations portées sur les plans sont indicatives et non contractuelles.

L'entreprise vérifiera notamment que le positionnement supposé des canalisations aux points de maillage est correct.

L'entreprise sera réputée avoir une parfaite connaissance des réseaux et avoir vérifié de l'emplacement des différents réseaux.

III.3.5 EXECUTION DE SONDAGES POUR REPERAGE DE RESEAUX EXISTANTS

Au cours de la période de préparation, le titulaire assurera le repérage des réseaux existants, y compris par sondage mécanique.

Les zones d'incertitudes relevées lors de l'analyse des DT et DICT feront l'objet de sondages suivant les prestations prévues au marché. Dès lors aucune autre compensation financière ne sera accordée à ce sujet.

Cette mission devra être menée conformément à la réglementation en vigueur sur les DICT et aux modalités fixées au Bordereau des Prix Unitaires.

La coordination avec les exploitants et concessionnaires de réseaux, puis l'implantation et le piquetage des réseaux sur site en présence des concessionnaires est exclusivement à la charge du titulaire.

Dans le cas de réseau sensible pour la sécurité, le titulaire ne subira pas de préjudice en cas de retard dans l'engagement des travaux dû à l'absence de réponse (sous la forme d'un récépissé de DICT) d'un exploitant de réseau 2 jours après la relance faite par l'exécutant. De même des conséquences de la découverte d'un réseau sensible non indiqué.

III.4 TRAVAUX PREPARATOIRES

III.4.1 GENERALITES

L'entrepreneur doit toujours se conformer scrupuleusement aux instructions qui lui sont données par le Maître d'Œuvre qui, à moins de stipulation écrite contraire, a seule qualité pour donner des ordres concernant le tracé des ouvrages, la direction et l'exécution des travaux.

L'entrepreneur est responsable de la construction des ouvrages, il lui appartient de vérifier toutes les côtes et dimensions sur les plans et dessins dont la communication au dossier n'atténue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

Tous les travaux devront être exécutés avec toute la perfection possible et selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

A ce sujet, il est précisé aux entreprises qu'il n'est accordé aucune plus-value quelles que soient les difficultés rencontrées et les raisons invoquées.

La démolition de tous travaux reconnus défectueux par le Maître d'œuvre et leur réfection jusqu'à satisfaction totale sont implicitement à la charge de l'entrepreneur, et aucune prolongation de délai n'est accordée.

Tous les matériaux, éléments et articles fabriqués "non traditionnels" doivent toujours être mis en œuvre conformément aux prescriptions de « l'Avis Technique » ou, à défaut, aux prescriptions du fabricant.

Le titulaire du marché a en charge les prestations de travaux préalables suivantes :

- Mise en place du balisage et barriérage de chantier, de la signalisation provisoire et déviation éventuelle ; et le déplacement autant de fois que nécessaire en fonction de l'avancement du chantier et des zones de travaux,
- libération des emprises
- la mise en place d'un accès chantier avec barrières amovibles
- Mise en place d'un éclairage provisoire
- l'exécution de sondages pour repérage des réseaux existantes
- les protections d'arbres existants,
- la réalisation d'une chaussée provisoire

- la dépose, le chargement, le transport, le déchargement et la mise en dépôt en un lieu désigné par le Maître d'Ouvrage des mobiliers urbains, des panneaux de signalisation de police, verticale, de jalonnement, container poubelles (tri sélectif, récup' verre, OM, etc.) ... ,
- La pose/repose du mobilier de signalisation de police, verticale, de jalonnement, défini préalablement par le Maître d'Ouvrage,
- la dépose, le chargement, le transport, le déchargement et la mise en dépôt en un lieu désigné par le Maître d'Ouvrage des candélabres ; y compris la déconnection au réseau électrique, la dépose de câbles aériens, la dépose de lanterne et consoles sur façade,
- la dépose, le chargement, le transport, le déchargement et la mise en dépôt en un lieu désigné par le Maître d'Ouvrage de borne de paiement du stationnement
- La reprise des façades des avoisinants
- la dépose de bordures et caniveaux de tout type, le chargement, l'évacuation des produits en décharge agréée par le maître d'œuvre, le comblement des trous et la mise en œuvre des matériaux de remblais
- la dépose de canalisations, le chargement, l'évacuation des produits en décharge agréée par le maître d'œuvre, la création d'un assainissement provisoire éventuel, le comblement des trous et la mise en œuvre des matériaux de remblais
- la dépose des jardinières amovibles
- la démolition de regards, le chargement, l'évacuation des produits en décharge agréée par le maître d'œuvre, le tamponnage des canalisations conservées, le comblement des trous et la mise en œuvre des matériaux de remblais
- démolition des murs, murets et ouvrages de maçonneries et béton divers situés dans l'emprise des travaux,
- démolition après sciage / découpage par tous les moyens de revêtements de chaussées, stationnements et trottoirs et l'évacuation des produits au lieu de dépôt définitif ou de réemploi en remblai.
- démolition d'ouvrages en béton divers situés dans l'emprise des travaux, le chargement, l'évacuation des produits en décharge agréée par le maître d'œuvre, le comblement des trous et la mise en œuvre des matériaux de remblais

III.4.2 DEGAGEMENT DES EMPRISES

Le préalable aux terrassements et/ou à la réalisation des nouveaux revêtements de surface est le dégagement de l'emprise de ce site urbain. Les émergences comprises dans cette emprise et ses abords, ainsi que leurs ouvrages annexes en sous-œuvre, doivent être déposés et évacués.

III.4.3 DEMOLITIONS

III.4.3.1 RECONNAISSANCE DES LIEUX

Pour établir leur offre, les entreprises sont tenues de se rendre sur place pour examiner en détail l'étendue des propriétés à déconstruire, et d'évaluer au plus juste toutes sujétions nécessaires à la parfaite exécution des travaux (accès possibles, zones de stockage provisoires, clôtures, protection de l'environnement, etc...) dans les conditions de sécurité et de délais prescrits.

Les entreprises consultées sont censées avoir pris connaissance des lieux, avant la remise des offres.

Une visite à l'initiative de l'entrepreneur est obligatoire (pas de présence du MOE).

Après remise de sa proposition, l'entrepreneur ne pourra plus invoquer une ignorance de la nature et de l'étendue des travaux, le présent document ayant pour objet de définir les limites des prestations à réaliser.

Cependant, certaines fournitures ou prestations accessoires ou non, mais indispensables au complet achèvement des ouvrages, peuvent ne pas avoir été mentionnées, soit par omission, soit parce qu'elles sont considérées comme normalement dues selon les règles de l'art ou les usages de la profession du bâtiment.

III.4.3.2 OUVRAGES, EQUIPEMENTS ET MATERIAUX CONCERNES

III.4.3.2.1 Réseaux

Tous les réseaux concernés par les bâtiments et installations faisant l'objet des travaux de déconstruction seront consignés par le maître d'ouvrage avant le démarrage des travaux.

Les réseaux concernés sont :

- eau potable ;
- électricité ;
- gaz ;
- téléphone (câble et fibre optique) ;
- eaux usées.

L'entreprise devra inclure la coupure des raccordements au réseau d'assainissement et leur bouchonnage dans ses prestations, de manière à ce qu'aucune remontée ne puisse se produire lorsque le réseau est en charge.

Les plans de réseaux collectés par le maître d'œuvre auprès des concessionnaires seront fournis à l'Entreprise dans le cadre de la période de préparation du marché.

La fourniture de ces plans ne dispensera pas l'Entreprise d'établir les DICT auprès des services concessionnaires.

Il est prévu dans le présent projet de déconstruction la dépose de réseaux enterrés extérieurs aux bâtiments (jusqu'aux la routes d'accès).

Le bouchonnage des réseaux enterrés fera l'objet d'un point d'arrêt en présence du Maître d'ouvrage, d'un levé topographique de l'emplacement du bouchon (x,y z) qui sera reporté sur un plan de bornage dans le dossier de récolement, ainsi que des photographies avant et après remblaiement.



Les attestations de consignations ENEDIS et GRDF seront fournies avant le démarrage des travaux

III.4.3.3 DEPOSE DE RESEAUX SECS

Cette prestation comprend :

- l'ensemble du personnel et du matériel nécessaire à la réalisation des travaux
- la dépose de l'ensemble des câbles et des petits équipements se trouvant sur le linéaire de réseau
- les éventuels frais de destruction recyclage ou évacuation en décharge contrôlée

III.4.3.4 DEMOLITION DE MAÇONNERIE ET D'OUVRAGES EN BETON DIVERS

L'entrepreneur procédera à la démolition de tous les ouvrages situés dans l'emprise des travaux quel que soit leur nature (murs en pierres, en béton ou aggro, fondations diverses, regards, dallages béton, etc.) sur ordre du Maître d'Œuvre.

Les démolitions sont exécutées jusqu'à 1 m au-dessous du niveau du fond de forme du déblai ou du terrain naturel en remblai.

Les matériaux provenant des démolitions sont évacués à la décharge.

Les matériaux de substitution seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre avant toute mise en œuvre

III.4.3.1 DEMOLITION ET DEPOSE OUVRAGES DIVERS

L'entrepreneur procédera à la démolition et déposes d'ouvrages divers. Le maître d'ouvrage a été alerté sur la présence d'anciennes cuves de stockage de carburant sur l'emprise du projet, en face le garage saint pierre situé au 131 rue Saint Pierre. Ces cuves ne sont pas repérées et le maître d'ouvrage ne dispose pas de plans ou éléments de localisation. D'après les informations obtenues par le maître d'ouvrage les cuves sont remplies d'eau.

L'entreprise devra localiser ces cuves à l'aide de moyens de détection adaptés.

Les travaux de dépose comprennent :

- La vidange des cuves et l'évacuation des eaux de remplissage dans un centre de traitement adapté,
- Les terrassements nécessaires au dégagement des cuves et l'évacuation des matériaux au lieu de décharge définitif,
- La dépose et l'évacuation des cuves dans un centre de traitement adapté, spécial pour déchets hydrocarbures,
- Le remblaiement des fosses en GNT 0/63

III.4.3.2 DEMOLITION DE CHAUSSEE ET DE TROTTOIRS

III.4.3.2.1 Sciages

Pour tous les revêtements à démolir, l'entrepreneur découpe à la scie à disque ou au marteau pneumatique, les limites des zones de béton bitumineux et grave bitume à démolir.

Le sciage sera décalé suivant l'épaisseur des couches rencontrées.

L'épaisseur du revêtement est variable.

Cette opération sera préalable à toutes les opérations de démolition de chaussées, trottoirs ou bordures.

III.4.3.2.2 Démolitions

La démolition de chaussée et trottoir comprend la démolition des divers revêtements, par tous les moyens nécessaires, et ce quel que soit leur épaisseur :

- Béton bitumineux, grave bitume et grave traitée au liant hydraulique pour les chaussées.
- Béton bitumineux, dallages divers (béton,...) pour les trottoirs ;

Avant toute démolition l'entrepreneur devra informer le Maître d'Œuvre afin de déterminer avec celui-ci les zones à démolir et définir les contraintes de circulation en découplant et prendre toutes les dispositions de signalisation appropriées.

Les limites des zones à démolir auront été préalablement scindées.

Les produits provenant de la démolition des couches de surface, des assises de chaussées et de trottoirs traitées ou non, ainsi que des fondations de bordures et des caniveaux coulés en place seront évacués dès leur extraction.

Les pavés existants extraits de ces démolitions ne seront pas récupérés, sauf avis contraire du maître d'œuvre en phase chantier, dans tel cas, ils seront nettoyés et transportés dans un lieu de stockage défini par le maître d'ouvrage (enclos voirie par exemple),.

Les éléments de bordures, les parois et les dalles seront décrottés et nettoyés dès leur dépose pour être mis en dépôt provisoire ou définitif en vue de leur réutilisation. Les éléments jugés non réutilisables seront évacués à la décharge. Les dispositifs de fermeture des ouvrages souterrains (regards, bouches d'égout, grilles, bouches à clé,...) seront soigneusement démontés et mis en dépôt provisoire en vue de leur réutilisation.

Les dispositifs jugés non réutilisables seront évacués à la décharge.

III.4.3.2.3 Démolition de chaussée

Les démolitions de chaussée interviendront :

- dès que le niveau supérieur de la couche de roulement de la chaussée projetée sera au-dessous du niveau de la chaussée existante,
- lorsqu'après sondages et essais sur la chaussée existante, celle-ci n'a pas une structure suffisante pour supporter les trafics envisagés,
- sur l'ensemble des chaussées existantes réaménagées dans le cadre du projet,
- sur les bords de chaussées pour exécuter les assises.

III.4.3.2.4 Démolition de trottoirs

L'entrepreneur procédera à la démolition des trottoirs situés dans l'emprise du chantier après accord du Maître d'Œuvre.

L'ensemble des matériaux produit de ces démolitions (béton, asphalte, enrobés) sera évacué à la décharge.

Les pavés existants devront être extraits de façon à pouvoir réutiliser au maximum les pavés déposés. Les pavés récupérés seront nettoyés et transportés dans un lieu de stockage avant leur réutilisation.

L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires afin de préserver l'accès aux riverains et commerçants.

III.4.3.3 DECHETS

L'entreprise doit :

- Le curage des bâtiments préalablement aux travaux de démolition par déconstruction de tout élément afin de revenir à la structure du gros œuvre (tuyauterie et équipements, cloisons plâtre et bois, menuiserie, plomberie, fils électriques, doublages, isolants, faux plafonds...) Le curage comprend également l'enlèvement des dépôts présents au sol aussi bien à l'intérieur des bâtiments qu'à l'extérieur ;
- le tri et l'évacuation des déchets ultimes en décharge agréée classée ;
- la valorisation des déchets inertes ;
- la fourniture des BSD et des bons de pesée des DIB et des DIS ;
- la dépose et évacuation des cuves à fuel, y compris rinçage, nettoyage, inertage.

Il est possible que les occupants aient stocké quelques produits comme des hydrocarbures, peintures, solvants, en petite quantité. La collecte et l'élimination de ces produits font partie intégrante de l'opération et sont donc à la charge du titulaire du marché.

III.4.4 SPECIFICATIONS PARTICULIERES DES TRAVAUX DE DEMOLITION

III.4.4.1 AUTORISATIONS

L'entreprise devra fournir toutes les autorisations nécessaires pour le transport des matériels et matériaux à évacuer dans le cadre de la valorisation, et pour le transport des déchets à acheminer en centre de stockage.

III.4.4.2 SUJETIONS POUR LE PROGRAMME D'EXECUTION

L'entreprise devra prévoir des procédés de démolition limitant les nuisances (acoustiques, émissions de poussières, etc.) en privilégiant la démolition par grignotage à la démolition par traction ou poussée, et en privilégiant l'arrachage plutôt que le bris de roche hydraulique.

Pour l'élaboration de son programme d'exécution et pendant le déroulement des travaux, l'Entreprise devra tenir compte des sujétions suivantes liées à l'environnement, et en particulier :

Environnement	Lieux ou situation	Sujétions
Eaux souterraines et superficielles	Ensemble du chantier	- Interdiction de tout rejet polluant. - Stockage des produits polluants sur aires étanches.
Cours d'eau	Lit mineur	Sans objet
Hydrologie Climatologie	Ensemble du chantier	Terrassements, drainages, pompages.
Faune (chiroptères)	Ensemble du chantier	Sans objet
Réseaux divers	Ensemble du chantier	Circulation interdite sur les réseaux sans protection spéciale ni autorisation expresse du service gestionnaire desdits réseaux.
Maintien des circulations routières sur voies publiques et privées	Voie d'accès permettant l'entrée dans le site	- Libre passage des usagers. - Accès des riverains. - Entretien des passages et accès. - Signalisation provisoire.
Milieu naturel (faune - flore)	Ensemble du chantier	- Poussière - Confinement des matériaux transportés - Circulation - Rejets
Sonore	Ensemble du chantier	Respect des niveaux sonores maximum en limite de chantier
Vibrations	Bâtiments à proximité directe	Pas de nuisance au voisinage

III.4.4.3 PROPRETE GENERALE DU CHANTIER

L'Entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté du chantier et des voies publiques. Il procédera aux nettoyages prescrits par le Maître d'œuvre. En cas de carence de l'Entrepreneur, le Maître d'œuvre pourra prendre les mesures nécessaires pour assurer ce nettoyage, aux frais de l'Entrepreneur et sans mise en demeure préalable.

III.4.4.4 NUISANCES SONORES ET VIBRATOIRES DE CHANTIER

Les nuisances sonores et vibratoires ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation pour le site considéré. À défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers seront strictement applicables.

En ce qui concerne les nuisances acoustiques engendrées par le chantier, l'Entreprise devra préalablement présenter au Maître d'œuvre les mesures supplémentaires qu'il envisage de prendre pour atténuer les nuisances provoquées par le bruit.

L'entreprise devra prendre toutes les mesures pour limiter des émergences sonores du chantier, notamment lors des opérations de désamiantage (extracteurs, groupe électrogène, ...), d'abattage.

La nuisance sonore des groupes électrogènes (secours et éventuellement principal) qui seront insonorisés ne devra pas dépasser 42 Décibels.

Pour les travaux nocturnes, l'Entrepreneur devra présenter au Maître d'œuvre les accords de la ville et avertir les riverains concernés dans un rayon de cinq cents (500) mètres du lieu des travaux.

III.4.4.5 NUISANCES POUSSIÈRES

Lors des phases d'abattage de structures générant de la poussière (béton, pierre, maçonnerie divers, ...), et de chargement des gravats il sera mis en place des dispositifs de pulvérisation d'eau aux points d'émission des poussières par brumisation sur les outils de démolition ou par projection à distance.

III.4.4.6 DEGRADATIONS SUR LES VOIRIES DU DOMAINE PUBLIC

Pendant toute la durée du chantier, les voiries, trottoirs etc., du domaine public devront être maintenues en parfait état de propreté. Si nécessaire, il pourra en plus être demandé au titulaire d'installer un système de lavage des camions sur site.

En cas de non-respect de cette obligation, l'entrepreneur sera seul responsable de ces conséquences.

L'entreprise devra faire réaliser un constat d'huissier sur toutes les voies avoisinantes et sur tous les bâtiments adjacents avant et après travaux.

III.4.4.7 PROJECTION DE GRAVATS

Lors des phases d'abattage il sera privilégié la démolition par émiettement ou fragmentation à l'aide de pinces ou de cisailles. Dans ce cas, la distance (L) de l'engin par rapport au pied de l'ouvrage à démolir devra être au moins égale à la demi-hauteur (H/2) de l'ouvrage.

À défaut, la démolition par poussée ou traction nécessitera une distance (L) de l'engin, au moins égale à la hauteur (H) de l'ouvrage.

Les engins exposés aux projections de gravats auront des cabines équipées d'une structure de protection de l'opérateur contre la chute d'objets conforme à la norme ISO 10262.

Pour les abattages à proximité de voies de circulation piétons ou véhicules il sera systématiquement mis en place des dispositifs anti-projection (barrières pleine, GBA, ...) avec présence d'hommes trafic.

En cas de besoin il sera mis en place un écran de protection des projections et des protections sur les façades, trottoir et sur les structures conservées sensible (transformateur, voiries ...)

Pour les abattages à proximité de voies de circulation piétons ou véhicules il sera systématiquement mis en place des dispositifs anti-projection (barrières pleine, GBA, ...) avec présence d'hommes trafic.

Il sera mis à proximité des voies de circulation une protection de type GBA (Glissière Béton Armé) surmonté d'une clôture pleine, rigide et parfaitement jointive. Il sera mis en place une jambe de force tous les 3 panneaux de clôture.

Mise en place d'un écran de protection verticale avec bandes en tapis caoutchouc épais largeur 6m – hauteur 10m, maintenu avec une grue capacité 50T disposée à l'intérieur du chantier. Écran déplacé à l'avancement

Les déviations piétonnes devront être compatibles avec l'accessibilité des Personnes à Mobilité Réduite (PMR) de la même façon que les circulations provisoirement neutralisées. Une signalétique claire et conforme sera mise en place.

III.4.4.8 RESPONSABILITE

L'Entrepreneur demeurera responsable des dégâts, dégradations, désordres occasionnés par les vibrations ou autres, sur le chantier ou à des tiers, voisinage, voirie, réseaux publics, etc... Il sera également responsable de tous les accidents survenus sur le chantier ou à proximité dus à un manque de protection ou de signalisation.

Un constat d'huissier, avant travaux, sera réalisé pour chaque zone de travaux au droit des voies d'accès et avoisinant.

III.4.4.9 PRESCRIPTIONS D'EXECUTION

L'Entrepreneur devra prévoir toutes les dispositions nécessaires pour l'exécution des travaux.

Il devra également, si les conditions météorologiques le rendent nécessaire, prendre toutes les mesures pour éviter des poussières aux abords du chantier, notamment lors des opérations d'abattage.

III.4.5 PREPARATION D'UNE OPERATION DE RETRAIT DES MATERIAUX AMIANTES

Conformément à l'arrêté du 26 juin 2013 relatif au repérage des matériaux et produits de la liste C contenant de l'amiante et au contenu du rapport de repérage, le propriétaire d'un bâtiment a l'obligation de faire procéder à un repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition (suivant la norme NF X46 020 version 2008).

Les travaux de désamiantage seront réalisés en préalable des travaux de VRD.

Un plan de retrait amiante devra être réalisé par l'entreprise avant démarrage des travaux.

L'entreprise doit :

- le plan de retrait amiante qui devra être réalisé par l'entreprise avant démarrage des travaux,
- **Avant le début des travaux préparatoire, le marquage de l'ensemble des matériaux amiantés du site sur la base des diagnostics amiantes avant démolition,**
- le confinement,
- la métrologie de suivi des travaux de retrait d'amiante,
- le retrait des éléments contenant de l'amiante révélés dans le rapport d'analyse de risques
- le conditionnement des matériaux déposés,
- l'évacuation des matériaux (au fur et à mesure de l'avancement des travaux) en décharge agréée ou vers un centre de destruction suivant la nature du matériau ;
- le bordereau de suivi des déchets ainsi que les mesures libératoires ;

Concernant les éléments contenant de l'amiante, il est possible que certains éléments ne puissent être atteints lors du diagnostic. Lors du chantier, en cas de suspicion, des prélèvements et analyses seront effectués en cours de chantier, afin d'identifier les fibres susceptibles de contenir de l'amiante.

A ce jour il a uniquement été réalisé un repérage aux matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante pour intégration au dossier technique amiante joint en annexe.

III.4.5.1 TRAVAUX DE DESAMANTAGE

Cadre réglementaire

D'une manière générale, en application du Code du Travail et du décret n°96-98 du 7 février 1996 modifié, l'entreprise a à sa charge l'organisation et la mise en œuvre des mesures de protections requises. Il doit donc être procédé, avant la démolition, à un retrait des matériaux contenant de l'amiante.

L'entreprise devra respecter la réglementation en vigueur, notamment :

- Décret n°2006-761 du 30 juin 2006 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante et modifiant le code du travail ;
- Décret n°2002-1528 du 24 décembre 2002 modifiant le décret n°96-1133 du 24 décembre 1996 relatif à l'interdiction de l'amiante ;
- Décret n° 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis, modifié par les décrets n° 97-855 du 12 septembre 1997, n° 2001-840 du 13 septembre 2001, n°2002-839 du 3 mai 2002, et consolidée au 27 mai 2003 ;
- Décret n° 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante, modifié par les décrets n° 96-1132 du 24 décembre 1996, n° 97-1219 du 26 décembre 1997, n° 2001-840 du 13 septembre 2001, n° 2002-1528 du 24 décembre 2002 ;
- Arrêté du 14 mai 1996 portant sur les règles techniques et de qualification que doivent respecter les entreprises effectuant des activités de confinement et de retrait de l'amiante, modifié par l'arrêté du 26 décembre 1997 ;
- Arrêté du 14 mai 1996 relatif aux modalités du contrôle de l'empoussièrément dans les établissements dont les travailleurs sont exposés à l'inhalation des poussières d'amiante, modifié par l'arrêté du 22 février 2007 ;
- Arrêté du 24 décembre 2001 portant agrément d'organismes habilités à procéder aux mesures de la concentration en poussières d'amiante des immeubles bâtis ;
- Arrêté du 02 janvier 2002 relatif au repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition en application de l'article 10.4 du Décret n°96-97 modifié ;
- Arrêté du 22 août 2002 relatif aux consignes générales de sécurité du dossier technique "amiante", au contenu de la fiche récapitulative et aux modalités d'établissement du repérage, pris pour l'application de l'article 10-3 du décret n°96-97 modifié ;
- Arrêté du 31 décembre 2002 portant agrément d'organismes habilités à procéder aux contrôles de la concentration des poussières d'amiante dans l'atmosphère des lieux de travail ;
- Arrêté du 4 mai 2004 relatif à la mesure de la concentration en fibres d'amiante sur les lieux de travail et aux conditions d'accréditation des laboratoires ;
- Arrêté du 25 avril 2005 relatif à la formation et à la prévention des risques liés à l'amiante ;
- Arrêté du 25 avril 2005 modifiant l'arrêté du 14 mai 1996 relatif aux règles techniques et de qualification que doivent respecter les entreprises effectuant des activités de confinement et de retrait de l'amiante ;
- Arrêté du 22 février 2007 définissant les conditions de certification des entreprises réalisant des travaux de retrait ou de confinement de matériaux contenant de l'amiante, JO du 1^{er} mars 2007 ;

- Arrêté du 22 février 2007 définissant les travaux de confinement et de retrait des matériaux non friables contenant de l'amiante présentant des risques particuliers en vue de la certification des entreprises chargées de ces travaux, JO du 1^{er} mars 2007.
- Norme NF EN ISO 16000-7 relative à la stratégie d'échantillonnage pour la détermination des concentrations en fibres d'amiante en suspension dans l'air intérieur et son guide d'application (GA X46-033 d'août 2012)
- Les recommandations de l'INRS et en particulier le Guide de prévention n°ED 6091 dernière version relatif aux Travaux de retrait ou d'encapsulage de matériaux contenant de l'amiante
- Rapport final INRS d'août 2011 de la campagne de mesures d'exposition aux fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission analytique (META)
- Instruction DGT 2001/10 du 23 novembre 2011 relative aux mesures à mettre en œuvre en matière de prévention de l'exposition à l'amiante au cours de la période transitoire précédant la réforme réglementaire consécutive aux avis de l'AFSSET et aux résultats de la campagne META.
- Arrêté du 23 février 2012 définissant les modalités de la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante
- Décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante
- Arrêté du 14 août 2012 relatif aux conditions de mesurage des niveaux d'empoussièrément, aux conditions de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle aux fibres d'amiante et aux conditions d'accréditation des organismes procédant à ces mesurages
- Arrêté du 14 décembre 2012 fixant les conditions de certification des entreprises réalisant des travaux de retrait ou d'encapsulage d'amiante, de matériaux, d'équipements ou d'articles en contenant
- Arrêté du 7 mars 2013 relatif au choix, à l'entretien et à la vérification des équipements de protection individuelle utilisés lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante
- Arrêté du 8 avril 2013 relatif aux règles techniques, aux mesures de prévention et aux moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante
- Décret no 2013-594 du 5 juillet 2013 relatif aux risques d'exposition à l'amiante
- Hygiène et sécurité au travail - N°231 – juin 2013 - Notes techniques – Amiante : recommandations pour vérifier le respect de la VLEP
- Question-Réponses du site <http://www.travailler-mieux.gouv.fr> relatifs notamment aux DECRET 2012-639 DU 4 MAI 2012, ARRETE DU 14 AOUT 2012 et ARRETE DU 14 DECEMBRE 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante

III.4.5.2 PLAN DE RETRAIT AMIANTE

Un plan de retrait Amiante doit être établi par l'entreprise, conformément au code du travail et au guide méthodologique INRS, et préciser :

- la nature des travaux,
- le lieu où les travaux sont effectués,
- la date de commencement, la durée probable des travaux,
- le nombre de travailleurs impliqués,
- les méthodes mises en œuvre,
- les caractéristiques des équipements à utiliser pour la protection et la décontamination des travailleurs, ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur le lieu ou à proximité des travaux,
- la fréquence et les modalités des contrôles réalisés sur le chantier,
- les attestations de compétence des travailleurs impliqués,
- les résultats des recherches et repérages des matériaux contenant de l'amiante.

Le Plan de Retrait de l'Amiante doit être transmis à l'Inspection du Travail, ainsi qu'aux organismes de prévention (DIRECCTE, CARSAT, OPPBTP et médecine du travail) après avis du CHSCT, un mois avant le démarrage des travaux de désamiantage.

III.4.5.3 ASSURANCE RESPONSABILITE SPECIFIQUE AU RISQUE AMIANTE

Le titulaire du marché devra justifier dans les 15 jours suivant la date de notification du contrat et avant tout commencement d'exécution des travaux qu'il est titulaire d'une assurance garantissant sa responsabilité à l'égard des tiers au niveau des atteintes à l'environnement en cas d'accident ou dommages causés par la conduite des travaux de désamiantage.

III.4.5.4 NATURE ET LOCALISATION DES MPCA

Le détail des matériaux identifiés contenant de l'amiante est spécifié dans les diagnostics, joints en annexe au présent dossier.

III.4.5.5 METHODOLOGIE DE RETRAIT ET D'ELIMINATION DES MPCA

Par l'exigence réglementaire qui est entrée en vigueur le 1er juillet 2015 (nouvel article R. 4412-100 du Code du travail) la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) à respecter pour l'ensemble des travaux de désamiantage du présent projet est fixée à 10 fibres par litre en moyenne sur 8 heures de travail.

L'entreprise justifiera dans son offre la méthodologie d'exécution des travaux de désamiantage de chacun des processus envisagés. Par processus distinct de dépose d'élément amianté on entend chaque couple matériaux / technique de retrait / type de protections collectives et individuelles.

L'entreprise estimera le niveau d'empoussièrement attendu pour chaque processus et adaptera les protections individuelles et collectives. Elle classera les processus selon les 3 niveaux suivants :

- Niveau 1 : EMPOUSSIEREMENT < valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) soit 100 fibres/litre ou 10 fibres/litre en moyenne sur 8 heures
- Niveau 2 : VLEP < EMPOUSSIEREMENT < 60 fois VLEP
- Niveau 3 : 60 fois VLEP < EMPOUSSIEREMENT < 250 fois VLEP

Pour chaque processus envisagé, en fonction du taux d'empoussièrement envisagé, l'entreprise fournira dans son offre le descriptif :

- de l'analyse préalable du chantier (particularités, risques, ...)
- le taux d'empoussièrement envisagé en fonction du mode de dépose
- du type de confinement,
- du procédé de ventilation,
- des équipements de protection collectifs et individuels envisagés,
- du mode opératoire de dépose
- des moyens en personnel et en matériel prévus
- du détail du programme de contrôles définissant les emplacements, la fréquence, le type et les objectifs de résultats des contrôles que l'entreprise effectuera pendant les travaux

Pour chaque processus, l'entreprise justifiera qu'elle a validé le taux d'empoussièrement envisagé conformément au décret du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante (détermination du niveau d'empoussièrement pour chaque processus, par 1 chantier test, puis validation sur 3 chantiers mini/processus/an).

L'entreprise intégrera dans son offre la réalisation de chantiers tests pour justifier l'empoussièrement des tous les processus envisagés qu'elle n'a pas déjà validé.

Pour mesurer les empoussièrement, l'entreprise fait appel à un organisme accrédité qui réalisera la stratégie d'échantillonnage, les prélèvements et les analyses en utilisant la méthode de microscopie électronique à transmission analytique (META) permettant de comptabiliser les fibres fines d'amiante.

Pour être considéré, les résultats des mesures d'empoussièrement des chantiers test et de validation présentés par l'entreprise devront être conformes à la norme XP X 43-269 d'avril 2012 relative à la qualité de l'air des lieux de travail et plus particulièrement son paragraphe 8.5. Il est précisé que les rapports des mesures d'empoussièrement doivent mentionner pour chaque filtre prélevé :

- a) son identification ;
- b) le début et la fin de la période de prélèvement (date et heure) ;
- c) le débit moyen au cours de la période de prélèvement ;
- d) le type de prélèvement, individuel ou à point fixe ;
- e) la description du lieu de prélèvement ;
- f) les conditions rencontrées lors des prélèvements (type de confinement, dépression, renouvellement d'air, ...);
- g) la description des activités pendant le prélèvement (EPI, mode opératoire, ...);
- h) le cas échéant, le type de fibre(s) ;
- i) le nombre de fibres par filtre ;
- j) la concentration et les éléments d'interprétation
- k) pour estimer l'exposition d'un travailleur, dans le cas de prélèvements successifs, la concentration moyenne pondérée de fibres par le temps de prélèvement (Cp)' assortie de son intervalle de confiance Cpinl et Cpsup ;
- 1) pour l'interprétation des résultats ou la déclaration de conformité, la concentration pondérée sur la base des informations transmises sur le temps d'exposition et le port d'un APR (Cm), assortie de son intervalle de confiance C mini et C msup ;
- m) pour la comparaison à une valeur limite d'exposition, la concentration équivalente pondérée par rapport à la période de référence Ceq assortie de son intervalle de confiance Ceqinl et Ceqsup'

A défaut, l'entreprise devra se baser sur les résultats issus de la campagne de mesure d'exposition aux fibres d'amiante par META réalisés par l'INRS et synthétisé dans son rapport d'août 2011.

A défaut de justificatif, sur la base d'un chantier test, du taux d'empoussièrement envisagé, il sera retenu par l'entreprise les empoussèvements META suivants pour les processus :

Nature du matériau	Technique de retrait	Empoussièrement attendu (fibres/L)	Protection respiratoire
Calorifugeages / joints	Découpage – sciage – tronçonnage périphérique	47	Ventilation assistée
Canalisation en amiante ciment	Déseboitage / descellement / arrachage	Niveau 1	Ventilation assistée

L'entreprise devra réaliser, pour chaque zone de traitement de matériaux contenant de l'amiante un reportage photo-documentaire attestant des travaux réalisés avec en particulier des photos des confinements, extracteurs, SAS et le suivi documentaire des mesures de suivi (contrôle électrique, traitement d'air, mesures en zone, base-vie, environnementale et MEST). Le paiement des prestations sera conditionné à la remise de ce reportage photo-documentaire par zone.

III.4.5.6 RETRAIT ET ELIMINATION D'ELEMENTS EN NIVEAU 1 D'EMPOUSSIEREMENT : FIBROCIMENT ET MASTICS

- balisage des zones de travail,
- protection respiratoire de type TMP3 avec ventilation assistée
- éléments entourés dans un film polyane sur toutes les parties accessibles avant dépose
- mise en place d'un film polyane sur les surfaces non décontaminables autour de la zone de dépose (nacelle, sols et murs...)
- à proximité de la zone de travail, mise en place d'un groupe déprimogène dans la zone constituée pour aspirer à la source les éventuelles fibres libérées avec un taux de renouvellement de 60 m3/h/personne
- mise en place des plates-formes de travail décontaminables avec précautions pour le travail en hauteur
- découpe des systèmes de fixation au coupe boulon et dépose soignée par démontage,
- si besoin découpe manuelle avec chaîne équipée de molettes (type coupe-tube) ou appareil à vitesse lente (sciage mécanique interdit)
- dépose éléments dans les murs et planchers par carottage à l'humide ou burinage du béton périphérique après remplissage en coulis ou mousse polyuréthane des conduits dans la pénétration
- chaque bris nécessaire ou accidentel entraîne phase de nettoyage soigné avant reprise du déroulement normal des travaux (surfactant, chiffon humide et aspiration THE)
- mise en palettes avec emballage sous film plastique, et évacuation des déchets vers une installation de stockage autorisée.
- L'unité de décontamination devra être située à proximité immédiate de la zone de dépose des éléments amiantés. En cas d'impossibilité technique, il sera utilisé des doubles combinaisons amiante avec procédure de décontamination sommaire (aspiration + brumisation) avant de circuler entre la zone de retrait et le SAS de décontamination.

III.4.5.7 TRAVAUX DE RETRAIT DE JOINT AMIANTE (METHODE AMIANTE FRIABLE).

- La préparation du chantier : La dépollution des matériels et surfaces des locaux et équipements, décontamination et évacuation des équipements non amiantés, la protection des éléments restants à place dans les locaux
- Le confinement double peau dynamique du chantier avec déprimogène à filtration absolue,

NOTA : a minima seront respectés les prescriptions du guide de prévention INRS ED6091 relatif aux travaux de retrait ou d'encapsulage de matériaux contenant de l'amiante

- mise en place des installations électriques, aéraulique et de l'unité de filtration et de chauffage de l'eau
- mise en place des plates-formes de travail avec précautions pour travail en hauteur
- validation du bilan aéraulique est des tests fumés (contrôle de l'étanchéité de l'enceinte, de la circulation et du renouvellement d'air)
- Équipement des personnels intervenant d'un appareil de protection respiratoire avec adduction d'air, de gants et d'une combinaison intégrale ;
- Pour chaque joint : surfactage du joint amianté, scotchage de la bride sur son support, découpe de part et d'autre de la bride, mise en sac amiante et big-bag,
- évacuation des déchets amiantifères en décharge de Classe I
- Gestion des Bordereaux de Suivi des Déchets Amiantés.
- Nettoyage général de la zone de travail pour la réalisation des contrôles libératoires.
- Aspiration par filtration absolue et/ou nettoyage à l'aide de chiffons humides.
- Surfactage des enceintes de confinement, polyane uniquement.
- Inspection visuelle avec la Maîtrise d'Œuvre.

- Réalisation des mesures libératoires de 1^{ère} restitution par un laboratoire agréé après accord de la Maîtrise d'Œuvre.
- Démontage du confinement si les résultats des analyses sont corrects et après accord de la Maîtrise d'Œuvre.
- Enlèvement de toute trace (bande collante, silicone,...).
- Suivi des mesures libératrices de deuxième restitution réalisées par un laboratoire agréé, après accord de la Maîtrise d'Œuvre.
- Démontage des sas et retrait du matériel (extracteurs, ...) si les résultats des analyses sont corrects et après accord de la Maîtrise d'Œuvre.
- Nettoyage fin de la zone et repli du chantier.

III.4.5.8 CONFINEMENT

Dans les opérations de retrait amiante, le confinement est réalisé à l'aide de films en matière plastique (polyane) de 200 microns d'épaisseur minimum.

Pour le retrait d'amiante avec un niveau d'empoussièrement 3 les films plastiques sont systématiquement doublés (double peau) en protégeant les parois verticales et horizontales et les singularités.

Les raccords entre le polyane sont effectués par chevauchement des lés sur une largeur minimale d'une trentaine de centimètres. Ces chevauchements sont renforcés par un scotchage continu.

Les sols, plus sollicités que les parois, seront protégés contre le poinçonnement par des films renforcés ou tout autre moyen adaptés au site (linoléum, plaques métalliques, ...). Un dispositif anti-soulèvement sera mis en place sur les sols confinés.

Les éventuels passages de câbles et de canalisations diverses sont étanchés par un joint en silicone.

L'entreprise devra présenter un bilan aéraulique préalable à la réalisation des zones confinées en suivant les 16 étapes du Guide INRS ND 2137. Ce bilan aéraulique sera amendé suite à sa validation in-situ par le test fumée.

Une vérification du confinement par un test de fumée est réalisée avant le début du désamiantage, et/ou en cas de modification de l'installation.

III.4.5.9 PROGRAMME DES MESURES

L'entreprise devra mettre en place un programme des mesures de suivi des travaux de désamiantage conforme à la stratégie d'échantillonnage définie par l'organisme établissant réalisant les prélèvements de fibres d'amiante dans l'air et leur analyse. A minima elle devra également respecter les recommandations du guide de prévention n°ED 6091 de l'INRS suivantes :

Mesures	Norme / type	Fréquence / quantité
Mesures initiales (points zéros)	NF X 43-050 / META (OMS + FFA)	*
Prélèvement statique dans sas personnel	X 43-269 / META (OMS + FFA)	* et à minima 1/sas/semaine
Prélèvement statique dans sas matériel	X 43-269 / META (OMS + FFA)	* et à minima 1/sas/semaine
Prélèvement sur opérateur	X 43-269 / META (OMS + FFA)	* et à minima 1/processus/zone/semaine
Rejets eaux usées	NF T 90-105 NF T 90-008	* et à minima 1 à 2 / semaine
Rejets unités déprimogènes	X 43-269 / META (OMS + FFA)	* et à minima 1/groupe d'extracteur / semaine de travail
Prélèvement statique en zone travail	X 43-269	* et à minima 1/zone/semaine
Prélèvement statique en sortie sas (déchets et personnel)	X 43-269	* et à minima 1/sas/semaine
Prélèvement statique périmétrique	X 43-269	* et à minima 1/zone/semaine
Mesure de la qualité de l'air respirable	Teneur en huile, eau, monoxyde de carbone, dioxyde de carbone	* et à minima 1/ démarrage de zone + 1/ 15 jours de fonctionnement
Eau des douches ou du nettoyage	MES : 30 mg/l selon NF T 90-105 et pH	* et à minima 1/zone/semaine
Mesure environnementale de première restitution	NF X 43-050 / META (OMS + FFA)	*
Mesure environnementale de deuxième restitution	NF X 43-050/ META (OMS + FFA)	A la charge du maître d'ouvrage

* : conformément à la stratégie d'échantillonnage

Il est rappelé que la méthode de comptage par META des fibres OMS et FFA (Fibres Fines d'Amiante) sera systématiquement utilisée en remplacement de la MOCP pour les mesures citées ci-dessus. Chaque mesure devra distinguer les fibres OMS des fibres FFA.

L'entreprise devra tenir à jour un tableau de suivi des mesures de contrôle de l'empoussièrement et rejet des eaux de lavage. Il devra être fourni au maître d'œuvre par l'entreprise à chaque réunion de chantier avec les copies des résultats d'analyse.
Pour les restitutions de zone, l'entrepreneur devra réaliser un nombre d'analyses de 1^{ère} restitution conforme à la stratégie d'échantillonnage et au moins égal aux prescriptions suivantes :

Nombre de mesures de 1 ^{ère} restitution, pour chaque zone de travail	Surface à traiter
1	$S < 250 \text{ m}^2$
2	$250 \text{ m}^2 < S < 500 \text{ m}^2$
3	$500 \text{ m}^2 < S < 1000 \text{ m}^2$
4	$1\,000 \text{ m}^2 < S < 10\,000 \text{ m}^2$

A la réception des travaux, le niveau d'empoussièrement limite pour l'analyse de première restitution devra être inférieur au « point 0 » ET inférieur à 2 fibres d'amiante par litre d'air.

Pour vérifier le respect de l'exigence réglementaire fixant la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) pour les travaux de désamiantage à compter du 1er juillet 2015 (nouvel article R. 4412-100 du Code du travail) à 10 fibres par litre en moyenne sur 8 heures de travail les mesures devront avoir une sensibilité analytique de :

- 1 fibre/litre (un dixième de la VLEP) pour le contrôle de l'exposition professionnelle
- 0.3 fibre/litre dans le cas des mesures environnementales prévues aux articles R. 4412-127 et R. 4412-140. La sensibilité analytique devra être celle prévue par la norme NF X 43-050, la réglementation santé publique et l'arrêté du 19 août 2011.

III.4.6 DEPOSE DE MOBILIER URBAIN, DE SIGNALISATION DE POLICE DIVERS, BORDURES, MATS SUPPORT

Seul le mobilier urbain, la signalisation de police, le mobilier d'éclairage, équipements divers expressément désigné par le Maître d'Œuvre seront déposés.

Tous les éléments devront être désolidarisés et nettoyés lors de la dépose.

Les éléments déposés seront mis en dépôt provisoire à la base vie, dans un lieu proposé par le titulaire, ou au dépôt du propriétaire (Commune, Communauté, Exploitant, Concessionnaire,...) sur approbation du Maître d'Œuvre.

Les massifs de scellement devront être démolis afin de pouvoir récupérer les supports dans leur intégralité, la coupe des supports au niveau du terrain est interdite. Tout support raccourci ou détérioré devra être remplacé aux frais de l'entrepreneur.

Les gravats seront mis en dépôt définitif ou à la décharge.

Les fouilles résultant de l'enlèvement des massifs devront être remblayées et compactées (matériaux de remblais).

La démolition comprend l'arrachage des bordures ou caniveaux et du béton de calage. Clôture définitif

III.4.7 REPRISE DE FAÇADES EXISTANTES

En cas de dégradation des façades suite à un décaissement en pied de façade, une reprise superficielle à l'identique devra être réalisée en enduits classiques. Les tons de cet enduit devront se rapprocher au maximum des couleurs de façades existantes.

Les produits utilisés seront soumis à validation du maître d'œuvre.

III.5 TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

III.5.1 EXECUTION DES DEBLAIS

III.5.1.1 DEFINITION DES DEBLAIS

Les déblais à exécuter concernent notamment :

- Les décaissements pour mise en place des structures voiries, trottoirs et ouvrages annexes,
- Les décaissements aux raccordements sur les voies existantes,
- Les purges,
- les démolitions d'ouvrages enterrés quel que soit leur nature (matériaux, destination) situés dans l'emprise des ouvrages à construire,
- la réalisation de fosses pour plantations

III.5.1.2 METHODES ET MOYENS D'EXECUTION DES DEBLAIS

Le déblai sera conforme aux prescriptions du CCTG Fascicule 2.

Les déblais seront exécutés par des moyens laissés à l'initiative de l'Entrepreneur pour chaque zone de déblai et type de matériau rencontré. Ces moyens devront tenir compte de toutes les contraintes imposées au CCAP et au CCTP.

Le Maître d'Œuvre conserve la prérogative de refuser tel atelier de production ou tel procédé de l'Entrepreneur qui ne donnerait pas satisfaction, tant au point de vue de la qualité de produits (en vue de leur réutilisation), que de la cadence d'exécution ou des nuisances qu'ils pourraient engendrer.

Dans le cas où ces méthodes et moyens conduiraient à réaliser des stocks provisoires, l'Entrepreneur ne pourra se prévaloir des sujétions qui résulteront des mises en stocks provisoires puis des reprises sur stocks pour prétendre à une rémunération supplémentaire ou pour faire appel à un supplément de fourniture extérieure.

L'emploi d'explosif est formellement pros crit.

L'extraction des matériaux à l'aspiratrice devra se faire uniquement jusqu'à 5 cm des ouvrages et terrassements manuels à proximité.

Les fouilles d'une profondeur supérieure à 1,20 m seront systématiquement blindées.

Une attention particulière sera portée par le titulaire à la conservation des bâtiments et ouvrages avoisinants. Toute dégradation qui surviendrait pendant la phase de terrassement sera imputable du titulaire. Il en supporterait exclusivement la charge des réparations.

Toute excavation faite en trop par l'Entrepreneur pour quelque raison que ce soit, sans ordre ou autorisation, n'est pas prise en compte pour le paiement. Elle fait l'objet, si le Maître d'Œuvre l'estime nécessaire, d'un comblement, entièrement à la charge de l'Entrepreneur, en remblai ordinaire ou compacté, ou en béton, suivant les cas et conformément aux instructions du Maître d'Œuvre.

III.5.1.3 STABILITE DES FOUILLES

L'Entrepreneur est tenu de prendre toutes les précautions nécessaires pour assurer la stabilité des fouilles. Il est responsable de cette stabilité et de toutes les conséquences de glissements éventuels. Lorsque les plans d'exécution ne comportent aucune indication à ce sujet, l'Entrepreneur doit ouvrir les fouilles suffisamment largement pour que les talus soient stables.

Les fouilles d'une profondeur supérieure à 1,20 m seront systématiquement blindées.

Si au cours des travaux, il apparaît que, soit la stabilité des fouilles, soit celle des ouvrages voisins, soit celle des blindages et étalement eux-mêmes n'est pas assurée, l'Entrepreneur doit prendre, s'il y a urgence, les mesures nécessaires et en rendre compte au Maître d'Œuvre ou, dans le cas contraire, les soumettre à l'agrément préalable de ce dernier.

Dans le cas où des mesures d'urgence ont été prises par l'Entrepreneur pour assurer la stabilité des fouilles, sans autorisation préalable du Maître d'œuvre, le Maître d'œuvre juge de la pertinence de ces mesures. Dans le cas où elles sont jugées pertinentes, le Maître d'œuvre donne a posteriori autorisation pour les mesures d'urgences prises, et ouvre ainsi droit à la rémunération pour les travaux supplémentaires réalisés.

III.5.1.4 OUVERTURE DES FOUILLES POUR LA REALISATION DE MASSIFS BETONS

Les fosses sont ouvertes à l'aide d'un engin mécanique équipé d'un godet à griffes.

Ce travail comprend :

- le piquetage avant exécution des fouilles, l'exécution de la fouille,
- le découpage éventuel d'enrobé ou de tout autre matériau avant terrassement et son évacuation,
- le chargement et l'évacuation des déblais vers un centre habilité de recyclage des déchets,
- toutes sujétions pour la protection des ouvrages et réseaux existants ou des revêtements réalisés.

III.5.1.5 GESTION DES DEBLAIS

L'entreprise indiquera dans l'offre le (ou les) lieu(x) d'acheminement qui pourront être :

- vers une décharge agréée,

- une filière de recyclage. Dans ce cas, elle devra donner des éléments concrets sur le mode de recyclage et qui le prendra en charge. Ce recyclage pourra être soit un recyclage interne de l'entreprise, soit vendu à une entreprise qui se chargera de recycler.

En cours de chantier :

- Les bons de livraisons seront exigés pour vérification de déchargement réel en décharge,
- Des preuves (voire une visite sur site) pourront être exigées pour vérifier le recyclage effectif.

III.5.2 EXECUTION DES REMBLAIS

L'Entrepreneur devra obligatoirement remettre un descriptif prévisionnel de constitution des remblais mentionnant la nature, la localisation, la provenance et les conditions d'utilisation et de mise en œuvre de chaque type de matériau entrant dans la construction de chaque ouvrage en remblai.

Ce descriptif devra être cohérent avec le programme d'extraction des déblais, leur reconnaissance préalable et les profils en travers de principe terrassement.

III.5.2.1 MISE EN ŒUVRE DES REMBLAIS

La couche supérieure du terrain en place sera décapée suivant l'épaisseur prescrite par le Maître d'Œuvre.

Les produits de décapage seront évacués à la décharge.

Les rigoles de toutes natures et les fossés seront comblés jusqu'au niveau du terrain naturel après décapage.

Tous les remblais seront réalisés par application de la méthode dite "du remblai excédentaire".

Les dispositions suivantes seront adoptées :

Mise en place du gabarit d'implantation du pied de talus à une distance d'un mètre environ à l'extérieur du pied de talus théorique préalablement au commencement du remblai,

- Mise en œuvre du remblai en couches élémentaires compactées jusqu'au bord du talus provisoire conformément au gabarit posé,
- Pour les matériaux rocheux dont le D est supérieur à 250 mm, le réglage du talus se fera au fur et à mesure de l'avancement de la mise en remblai, sans évacuation de la partie correspondante au mètre excédentaire,
- Pour les matériaux à faible granulométrie, ($D < 250$ mm) le réglage des talus, sera réalisé par enlèvement des matériaux excédentaires au profil théorique.

L'évacuation des matériaux excédentaires, et leur éventuelle réutilisation en remblai ou au contraire le choix de laisser l'excédent en place sera proposé à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Aucune rémunération complémentaire ne sera appliquée quel que soit le choix fait.

Pour les matériaux grossiers de classes C - D - R du GTR qui présentent des risques d'hétérogénéité granulométrique et de ségrégation. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité d'obtenir un indice des vides le plus réduit possible à la mise en œuvre par arrangement des matériaux avant compactage.

Pour cela, le déchargement des déblais à réutiliser en remblai et leur réglage seront organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et aussi plein que possible.

A cet effet, les matériaux seront déversés sur la couche en cours de réglage légèrement en amont de leur emplacement définitif et réglés en sifflet, au moyen d'une niveleuse.

Le réglage et le compactage de l'assise des ouvrages doivent suivre immédiatement le décapage.

La réalisation des remblais et des couches de forme sera exécutée dans les conditions définies aux articles 15 et 16 du fascicule 2 du CCTG. De plus, elle sera précédée pour chaque nature de matériaux mis en place d'une planche d'essai au cours de laquelle sont définis :

- le(s) type(s) de compacteur à employer, et leur nombre, en tenant compte que les vibrations engendrées par les engins sont compatibles avec les ouvrages existants ou créés
- l'épaisseur des couches
- le nombre de passes
- la teneur en eau optimale
- vitesse de compactage.

La superposition de couches de matériaux fins et de couches de matériaux rocheux présentant un pourcentage de vide élevé est interdite.

La densité sèche du matériau mis en œuvre doit atteindre en tout point au moins 95 % de la densité sèche à l'Optimum Proctor Normal dans le corps du remblai sur une épaisseur de 0,30 m.

III.5.2.2 PURGES

L'Entrepreneur est tenu de réaliser toutes les purges que le Maître d'Œuvre juge nécessaire de faire exécuter au vu des études géotechniques et essais réalisés par le titulaire.

Sauf stipulations particulières du Maître d'Œuvre, la côte du fond de purge est déterminée de sorte que la hauteur du remblai (y compris le matériau de substitution) ait une épaisseur minimum de soixante centimètres (0.6 m).

L'Entrepreneur soumet à l'approbation du Maître d'Œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour assurer le drainage du fond de purge. Si aucun dispositif de drainage n'est prévu, le remplissage est à effectuer avec des matériaux insensibles à l'eau.

Un géotextile adapté est à poser sur chaque fond de purge.

Les matériaux d'apport utilisés en remblais appartiendront aux catégories suivantes (selon GTR du SETRA) : R21, R22, R41, R42, CiA1, CiA2, CiB3, D2, D3 avec un indice LA $\leq$ 25

Ces matériaux seront non argileux : ils devront présenter un indice de plasticité $I_p < 25$ ou une VBS < 6 , conformément aux prescriptions du GTR du SETRA.

Deux zones de purge contigües seront obligatoirement traitées avec le même matériau.

Les matériaux curés sont évacués en un lieu proposé par l'entrepreneur et agréé par le Maître d'Œuvre.

III.5.2.3 COMPLEMENT DES VIDES DE TOUTES NATURES ET DES FOSSES

Les trous résultant des fossés, de l'arrachage ou dessouchage des arbres, des démolitions seront comblés avec des matériaux de remblai.

Les fossés existants ne doivent être comblés qu'une fois la végétation enlevée et les écoulements rétablis par ailleurs.

Le comblement est à exécuter par couches de trente (30) centimètres d'épaisseur au maximum, le compactage devant être conforme aux prescriptions du GTR du SETRA.

Les vides de toutes natures doivent être comblés jusqu'au niveau du terrain naturel.

Ces vides seront répertoriés par le Titulaire et soumis au Maître d'œuvre sur un plan intégré au Dossier des Ouvrages Exécutés.

III.5.2.4 TRAITEMENT DE LA PARTIE SUPERIEURE DES TERRASSEMENTS

L'arase est la surface supérieure de la PST. L'objectif de portance de l'arase terrassement devra répondre aux spécifications définies dans le présent article.

Lorsque les déblais atteindront le niveau supérieur du projet de l'arase, l'Entrepreneur réalisera une reconnaissance systématique qui comportera :

- Une reconnaissance générale visuelle,
- Une reconnaissance par sondages (pelle mécanique, forages...) dans les zones douteuses.

Le sol sera réglé, compacté et des essais de plaque seront réalisés.

Pour les secteurs présentant une portance supérieure ou égale à 50MPa, l'arase pourra être réceptionnée en l'état pour réalisation de la couche d'assise. L'entreprise fournira une note de calcul avant mise en œuvre de sa structure afin d'optimiser, le cas échéant la structure à mettre en place.

La structure retenue et ses modalités de mises en œuvre seront soumises à l'approbation du Maître d'œuvre.

Pour les secteurs présentant une portance inférieure à 50 MPa, une substitution en GNT sera réalisée.

Les zones nécessitant la réalisation de purges seront également identifiées et traitées par extraction du matériau en place et mise en œuvre de GNT.

Après réglage et compactage du fond de forme, les essais de plaque seront à nouveau réalisés, de façon à vérifier l'obtention d'une portance au moins égale à 50MPa, permettant la réception du fond de forme.

L'Entrepreneur organisera la reconnaissance de l'arase de terrassement au fur et à mesure de l'avancement des déblais, et intégrera cette tâche dans son programme général des travaux

Un compactage de fond de fouille pourra être réalisé selon l'état hydrique du matériau en place avant remblaiement. Le compactage du matériau de remblaiement sera exécuté selon les prescriptions du GTR.

L'Entrepreneur prêtera attention :

- aux éventuelles venues d'eau en fond d'encaissement et y remédiera par l'installation de dispositifs de drainage appropriés. Notamment, le drainage de plate-forme sera réalisé au plus tôt et avant la mise en œuvre de la couche de forme,
- au passage et au cisaillement dus aux engins circulant sur l'arase qui pourraient déstructurer le sol en place, dans ce cas, l'Entrepreneur devra procéder à ses frais, soit à la protection de l'arase par l'arrêt des terrassements à la cote arase des terrassements plus 1m, soit à la substitution de l'arase jusqu'à l'obtention des performances requises.

III.6 TRAVAUX DE RESEAUX

III.6.1 PIQUETAGE INITIAL DU TRACE DES CONDUITES

Le tracé prévisionnel des conduites fera l'objet d'un piquetage initial en présence du maître d'œuvre en début de phase de préparation.

Ce piquetage servira notamment de base aux plans d'exécution de l'entreprise, en complément des plans du marché.

La réunion de piquetage fera l'objet d'une demande écrite de l'entreprise au moins 7 jours avant.

III.6.2 VUE EN PLAN D'EXECUTION (X,Y)

Pour toutes les antennes du projet, l'entreprise devra soumettre au maître d'œuvre dans la phase de préparation, une vue en plan d'exécution (échelle maximum 1/250), sur la base (liste non exhaustive) :

- De la réunion de piquetage initial des conduites,
- Des résultats des DT / DICT,
- Des résultats des sondages effectués.

La vue en plan d'exécution comportera le détail de chaque croisement prévu. Les détails en plans seront en concordance parfaite avec le profil en long d'exécution.

III.6.3 PROFIL EN LONG D'EXECUTION (Z)

Pour toutes les antennes, l'entreprise devra soumettre au maître d'œuvre dans la phase de préparation, un profil en long d'exécution, sur la base (liste non exhaustive) :

- De la réunion de piquetage initial des conduites,
- Des résultats de DT / DICT,
- Des résultats des sondages effectués.

Le profil en long d'exécution de la conduite sera conçu de telle sorte initialement :

- que la couverture de la conduite soit au moins égale à 80 cm,
- que l'on effectue les croisements de réseaux existants de toute nature ou obstacles existants à 20 cm minimum dessus / dessous selon le cas (y compris BTA / HTA).
- pour les conduites d'eau potable, que les points hauts des canalisations soient constitués en considérant une pente minimale de 3 mm/m pour une pente montante dans le sens de l'écoulement et de 5 mm/m pour une pente descendante dans le sens de l'écoulement.

III.6.4 TERRASSEMENT EN TRANCHEES

III.6.4.1 OUVERTURE DES TRANCHEES

Les revêtements de surface de voirie et leurs fondations seront sciés avec précision sur l'épaisseur totale de la structure suivant les mêmes conditions que les découpes de chaussées.

Seront également enlevés avec tout le soin nécessaire les pavés, dallages, bordures et autres et séparés des déblais pour mise en décharge définitive agréée par le maître d'œuvre, ou mis en dépôt à la charge de l'entrepreneur en vu de leur éventuel réemploi.

Toutes précautions devront être prises pour ne pas ébranler, ni dégrader, l'environnement de la tranchée.

III.6.4.2 FOUILLES A CIEL OUVERT

Les fouilles seront descendues verticalement jusqu'à la profondeur choisie. La profondeur des fouilles des tranchées pour les divers réseaux sera conforme aux règlements et à la norme NF P 98.331.

Les matériaux issus des fouilles seront :

- évacués en décharge définitive agréée par le maître d'œuvre.

Chaque fois qu'il sera nécessaire, les fouilles seront convenablement blindées et étayées au fur et à mesure de leur approfondissement.

L'attention du Titulaire est attirée sur le respect indispensable des règles de sécurité, sa responsabilité étant totalement engagée.

A cet effet, il devra soutenir et blinder les fouilles à l'aide de soutènements à définir par le Titulaire en vue d'éviter les éboulements et la décompression du terrain adjacent, et d'assurer la sécurité du personnel. Dans tous les cas, le Titulaire est responsable du mauvais soutènement de ses fouilles.

L'emploi d'engins mécaniques pour l'exécution des fouilles devra faire l'objet d'un accord préalable des propriétaires ou exploitants des ouvrages situés à proximité immédiate.

Les fouilles en tranchées pour la réalisation des ouvrages d'écoulement des eaux et le drainage seront exécutées à sec.

III.6.4.3 LARGEUR DE TRANCHEE

- Pose de canalisation en tranchée simple :

Les largeurs de tranchée par classe de profondeur de tranchée respecteront les prescriptions du fascicule 70 :

Profondeur de tranchée (m)	Largeur de tranchée (m)
De 0.00 à 1.30	0.90
De 1.30 à 2.50	1.40
De 2.50 à 3.50	1.70
De 3.50 à 5.50	2.00

- Pose de canalisation en tranchée commune :

Pour la pose d'une canalisation supplémentaire en tranchée commune, les largeurs de tranchée indiquées ci-dessus seront augmentées de 0.50 m + diamètre extérieur de la canalisation supplémentaire par canalisation supplémentaire posée en tranchée commune, soit une distance entre canalisations posées en tranchée commune égale à 0.50 m.

III.6.5 GESTION DES DEBLAIS

L'entreprise indiquera dans l'offre le (ou les) lieu(x) d'acheminement qui pourront être :

- vers une décharge agréée,
- une filière de recyclage. Dans ce cas, elle devra donner des éléments concrets sur le mode de recyclage et qui le prendra en charge. Ce recyclage pourra être soit un recyclage interne de l'entreprise, soit vendu à une entreprise qui se chargera de recycler.

En cours de chantier :

- Les bons de livraisons seront exigés pour vérification de déchargement réel en décharge,
- Des preuves (voire une visite sur site) pourront être exigées pour vérifier le recyclage effectif.

III.6.6 LIT DE POSE

Le fond de la tranchée est arasé à 0,15 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure de la canalisation ou du fourreau. Sur cette épaisseur, un lit de pose est constitué de sable ou de grain de riz conforme aux prescriptions du présent CCTP.

Le lit de pose est réalisé suivant la pente du projet. La surface est dressée et compactée pour que la canalisation ne repose sur aucun point dur ou faible.

En cas de risque d'entraînement de fines issues du sol environnant, il est nécessaire d'envelopper le lit de pose par un filtre géotextile.

III.6.7 ENROBAGE

Après pose des canalisations et fourreaux ils seront enrobés jusqu'à une épaisseur égale à 15 cm de la génératrice supérieure extérieure de la canalisation ou du fourreau en sable ou grain de riz.

Les épaisseurs des matériaux d'enrobage sont mesurées après réglage, nivellement et compactage.

III.6.8 GRILLAGE AVERTISSEUR

Après l'enrobage des canalisations et fourreaux et avant le remblaiement de la tranchée, un grillage avertisseur sera mis en place. Ce grillage aura une largeur minimale de 30cm. Sa couleur sera conforme à la réglementation pour chaque type de réseau.

III.6.9 REMBLAIEMENT DES TRANCHEES

Le remblaiement de la tranchée est exécuté par couche jusqu'au niveau inférieur du corps de chaussée.

L'objectif de densification pour chaque tranchée sera défini conformément à la norme NF P98-331 et aux prescriptions du Guide Technique de remblayage des tranchées et réfection des chaussées du SETRA. Il sera proposé par le titulaire au cours de ses études d'exécution et validé par le maître d'œuvre.

L'état des remblais sera contrôlé par le laboratoire de l'entrepreneur, agréé par le Maître d'Œuvre, au fur et à mesure de leur exécution.

La confection des remblais sera réalisée avec l'aide d'engins mécaniques adaptés aux dimensions des tranchées et à l'encombrement de celles-ci.

III.6.10 REMBLAIS SOUS CHAUSSEE

III.6.10.1 DISPOSITIONS GENERALES

Les matériaux utilisés pour l'exécution des remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies par le fascicule 2 du C.C.T.G.

III.6.10.2 EPAISSEUR DES COUCHES

L'entrepreneur devra soumettre à l'accord du Maître d'œuvre, avant exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction de l'intensité de compactage, des matériels utilisés, de la nature et de l'état des matériaux.

III.6.10.3 REGLAGE ET COMPACTAGE DE L'ASSISE DES REMBLAIS

Le réglage et le compactage des remblais sont prescrits par le fascicule 2 du C.C.T.G.

Le compactage consiste en un nombre de passages de compacteur qui doit être déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais en assimilant le sol de l'assise des remblais au même sol mis en remblai, l'épaisseur de la couche compactée étant fixée à 0,15 m. Le nombre de passes est égal à l'arrondi à l'unité supérieure.

III.6.10.4 COMPACTAGE DES REMBLAIS

La qualité du compactage des remblais sera appréciée par la mesure de l'énergie de compactage dépensée et par l'épaisseur « e » des couches élémentaires mises en œuvre. L'énergie de compactage sera exprimée pour un compacteur donné au moyen du rapport Q/S dans lequel :

- Q est le volume du sol exprimé en mètres carrés compactés pendant une journée de travail ;
- S est la surface brute balayée par le compacteur pendant le même temps.

Cette surface sera évaluée en multipliant la distance parcourue par le compacteur, par sa largeur d'appui au sol.

Les valeurs Q/S et « e » (épaisseur des couches) constatées sur le remblai en place devront respecter les valeurs limites définies dans le fascicule n° 2 du C.C.T.G. pour les différents sols susceptibles d'être rencontrés lors des travaux et pour divers types de compacteurs.

III.6.10.5 CONTROLE DE L'INTENSITE DE COMPACTAGE

L'entrepreneur devra s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur des couches fixée dans les conditions définies à l'article ci-dessus.

Chaque engin de compactage devra être muni d'un compteur totalisateur kilométrique permettant l'enregistrement des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt, et de la vitesse.

Chaque fin de journée, l'entrepreneur devra faire connaître ou remettre au Maître d'œuvre :

- le nombre de mètres cubes de chaque nature de sol mis en remblai, pour chaque engin de compactage ;
- les bandes ou disques enregistrés sur chaque engin et évoqués ci-dessus.

III.6.11 POSE DES CANALISATIONS GRAVITAIRES D'ASSAINISSEMENT

III.6.11.1 GENERALITES

Les canalisations seront posées en conformité avec les dispositions des fascicules 70 du CCTG, les instructions du fabricant et les avis techniques.

Au moment de leur mise en place, tous les tubes seront examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tous les corps étrangers qui auraient pu y être introduits, leurs abouts seront soigneusement nettoyés. L'entrepreneur aura l'entière responsabilité de ces vérifications.

Les tubes et les raccords seront vérifiés avant d'être assemblés, pour s'assurer notamment que les revêtements protecteurs extérieur et intérieur sont intacts ou rétablis dans leur intégrité primitive.

Les revêtements devront donc être rigoureusement reconstitués partout où ils auraient été enlevés ou détériorés.

Si le revêtement intérieur nécessite quelques réparations ou rectifications, celles-ci seront faites avec des produits compatibles avec ceux d'origine et de valeur protectrice équivalente. L'entrepreneur suivra scrupuleusement à cet effet les directives qui lui seront données par le fournisseur des tubes.

Le dépôt le long du tracé de toute conduite ou pièce spéciale ne devra pas dépasser 1 mois entre son arrivée sur chantier et son enfouissement.

Les canalisations ne doivent pas posséder de défauts apparents. Tout tuyau qu'une fausse manœuvre aurait laissé tomber sera immédiatement rebuté.

La coupe de tuyaux n'est autorisée que par sciage, par tronçonnage ou par coupe tube à molette avec réfection du chanfrein, conformément aux instructions du fabricant.

Aucun lit de pose ne pourra être mis avant que le maître d'œuvre n'ait procédé à la vérification du fond de fouille.

L'entrepreneur prendra à ses frais toutes dispositions utiles pour éviter l'introduction de corps étrangers dans les canalisations posées ou en cours de pose, jusqu'à la réception provisoire des travaux.

Lorsque les conduites seront posées à proximité d'autres canalisations (assainissement, eau potable, gaz, EDF, Télécom,...), l'entrepreneur devra se conformer aux prescriptions des cahiers des charges des divers concessionnaires pour les conditions de pose et les distances minimales à respecter entre canalisations (longitudinales ou en croisement) et avec les supports de lignes (pylônes).

III.6.11.2 MISE EN PLACE DES CANALISATIONS

Outre les stipulations prescrites par l'article V.7.3 du fascicule 70 du C.C.T.G., il est rappelé que :

- le contrôle du bon alignement des tuyaux et la vérification que leur pente est régulière et conforme au projet sont des éléments essentiels d'une bonne exécution du chantier ;
- la déviation angulaire à l'aide de pièces spéciales n'est possible qu'à proximité immédiate des regards et après accord du Maître d'Œuvre.

Les éléments sont posés à partir de l'aval et l'emboîture des tuyaux est dirigée vers l'amont.

Chaque élément est descendu sans heurt dans la tranchée et présenté dans l'axe de l'élément précédemment posé, emboîté, réaligné et calé.

Les tuyaux sont posés en files bien alignées et avec une pente régulière entre deux regards consécutifs.

Avant la mise en place, chaque tuyau est contrôlé par le poseur et les abouts mâle et femelle sont nettoyés. Avant l'emboîtement, les garnitures d'étanchéité et les abouts mâle et femelle sont lubrifiés, le cas échéant, selon les prescriptions du fabricant, avec un produit spécial.

L'emboîtement est réalisé par une poussée progressive exercée suivant l'axe de l'élément précédemment posé et de l'élément en cours d'assemblage, en s'assurant que les abouts restent propres.

L'emboîtement par poussée d'un godet de pelle lorsqu'elle agit par saccades brutales est interdit, une protection de l'extrémité de l'élément est obligatoire.

Pour obtenir une pose correcte, il y a lieu d'utiliser des engins de levage adaptés (chèvres, portiques, pelleuse, grues automotrices...). Les engins doivent répondre aux normes de sécurité et permettre des manœuvres précises et continues.

L'emboîtement des tuyaux doit se faire par poussée rigoureusement axiale. Il pourra être réalisé à l'aide d'engin de manutention sans que celui-ci n'ait un appui direct sur le collecteur ; si cette manœuvre n'est pas effectuée avec soin, le Maître d'Œuvre doit, après constatation effectuée sur le chantier, exiger l'utilisation de leviers, tire-forts, crics ou vérins. La pose sur cales est rigoureusement proscrite.

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

Le calage est soit définitif par remblai partiel, soit provisoire, à l'aide de cales. Le calage au moyen de matériaux durs est interdit.

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

Pour les éléments de regards et les boîtes de branchement, le jointoiement au mortier rigide est interdit de même que pour le raccordement des canalisations à ces ouvrages. Le type de garniture d'étanchéité et les conditions d'utilisation sont conformes aux prescriptions du fabricant.

III.6.11.3 GRILLAGE AVERTISSEUR

Dispositif avertisseur conforme à la norme NF 54-080.

Grillage de signalisation de couleur conventionnelle par rapport aux réseaux posés (marron pour les réseaux d'assainissement, rouge pour les réseaux électriques, vert pour les réseaux de télécommunications, jaune pour le réseau Gaz, etc.) en stratifiés souples verre polyéthylène avec fil métallique.

Ce dispositif sera posé à une distance de 20 à 30 cm au-dessus des canalisations uniquement.

III.6.11.4 POSE DES REGARDS

Le projet joint au présent CCTP détermine le nombre et la position des regards, qui pourront être adaptés par l'entreprise lors de l'établissement des plans d'exécution, en accord avec le maître d'œuvre.

Les regards de visites seront préfabriqués en usine et auront des diamètres d'entrée et de sortie ainsi que des angles adaptés aux caractéristiques des collecteurs à raccorder.

Tous les éléments des regards seront montés avec des joints assurant une parfaite étanchéité du réseau.

La cunette sera préfabriquée, pentée et incorporée en usine à l'élément de fond du regard préfabriqué.

En cas de difficultés particulières, et après accord du maître d'œuvre, les regards pourront être exceptionnellement coulés en place. Une attention particulière sera apportée à l'étanchéité du regard et au niveau du raccordement des collecteurs d'entrée et de sortie.

Les regards de visite seront circulaires.

L'embase et l'élément de couronnement y compris la dalle de raccordement et les réhausses éventuelles, concernent le terme constant.

La cheminée et éventuellement la hotte constitue le terme variable de l'ouvrage et seront mesurées conventionnellement suivant la hauteur prise entre l'intrados de la canalisation du plus petit diamètre et le niveau de surface du tampon de fermeture,

soit $H = H_r - D_n$

avec H_r = profondeur du regard du dessus du tampon de fermeture au fil d'eau

D_n = diamètre nominal de la canalisation

La prestation consistera également à effectuer les terrassements et blindages supplémentaires, quels que soient la nature des terrains et les moyens utilisés.

Toutes les sujétions d'étanchéité de l'ouvrage ainsi que la pose des échelons en acier galvanisé sont induites.

III.6.11.5 DISPOSITIFS DE FERMETURE DES REGARDS DE VISITE

Le cadre des dispositifs de fermeture sera scellé à une cote permettant le raccordement à la chaussée ou au trottoir. Les dispositifs de fermeture (tampons, tampons hydrauliques, grilles...) seront posés de manière à ne créer aucune dénivellation sur les chaussées ou les trottoirs.

Il sera utilisé un moyen de levage et de transport adapté au volume et au poids des différents dispositifs de fermeture.

Une garantie de scellement sera assurée par l'Entrepreneur pendant une durée d'un an à compter de la date de mise en place.

Pendant cette période, les scellements seront repris à la charge de l'entreprise ainsi que le remplacement du dispositif de fermeture détérioré du fait du mauvais scellement.

La prestation comprend toutes les prestations d'amenée et de scellement du matériel sur l'élément de couronnement du regard.

Les tampons de fermeture seront posés de sorte que l'ouverture s'effectue dans le sens de la pente.

Dans le cas d'ouvrages situés sous de fortes sollicitations (voies à grandes circulations), le Maître d'Œuvre pourra imposer la fixation du cadre tampon sur la couronne réceptrice.

Ils seront à cadre rond ou carré, selon les préconisations du Maître d'Œuvre, apparent non ventilé, articulé à double jupe, verrouillé, D400 sur zone circulée et C250 sur zone piétonne seulement.

III.6.12 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE RESEAUX SECS

III.6.12.1 IMPLANTATION

Elle sera réalisée conformément aux prescriptions précédemment énoncées et les terrassements exécutés selon celles du chapitre concernant les tranchées pour réseaux.

III.6.12.2 POSE DE FOURREAUX

Après mise en œuvre d'une couche de sable de 10 cm d'épaisseur, les tuyaux sont descendus en fouille et alignés correctement. Avant d'être emboîtés bout à bout, ils sont soigneusement nettoyés à chaque extrémité ; puis l'extrémité mâle est enduite de colle et les tuyaux sont emboîtés à force sans frapper pour éviter toute détérioration aux chocs.

Ils sont empilés et maintenus sur chaque tronçon par des étriers tous les 2 m qui assurent leur alignement et évitent tout déplacement des tuyaux dans l'empilage conforme aux prescriptions des services de France Télécom.

Ils sont ensuite enrobés en sable avec précaution sans risque d'écrasement ; l'enrobage ainsi constitué est réglé convenablement avec une épaisseur constante de 0,10 m au-dessus de la génératrice supérieure du fourreau le plus haut. Les tronçons en courbe respectent les rayons imposés afin d'exclure toute cassure ou tout angle trop accentué.

A l'arrivée dans les chambres, les tuyaux sont écartés les uns des autres sur une longueur de 1.500 m et maintenus avec un écartement de 3 cm en tout sens des autres fourreaux par des peignes sur 1.50 m avant d'entrer dans la chambre. Cette longueur de 3.00 m est bétonnée avec soin en prenant soin d'éviter tout écrasement et une légère pente convergente évite entraîner des gouttes d'eau qui pourraient cheminer dans les conduites. Le mandrinage de celles-ci se fait dans chaque alvéole après exécution des raccordements dans les chambres de tirage. Tous les tuyaux sont équipés de fils Nylon.

III.6.12.3 GRILLAGE AVERTISSEUR

Dispositif avertisseur conforme à la norme NF 54-080.

Grillage de signalisation de couleur conventionnelle par rapport aux réseaux posés (marron pour les réseaux d'assainissement, rouge pour les réseaux électriques, vert pour les réseaux de télécommunications, jaune pour le réseau Gaz, etc.) en stratifiés souples verre polyéthylène avec fil métallique.

Ce dispositif sera posé à une distance de 20 à 30 cm au-dessus des canalisations uniquement.

III.6.12.4 CHAMBRE DE TIRAGE

Après implantation, les fouilles complémentaires par rapport à la tranchée sont exécutées.

La chambre construite ou préfabriquée doit correspondre au type désiré conforme aux exigences des gestionnaires de réseaux secs.

Elle repose sur le fond de fouille préalablement réglé et damé ; elle doit être calée parfaitement en plan et en niveau et offrir des parois intérieures lisses. Les tuyaux aboutissant et débouchant dans la chambre sont soigneusement raccordés et mandrinés. D'une manière générale, les tuyaux débouchent au minimum 15 cm au-dessus du radier de la chambre.

Dans la mesure du possible et si nécessaire, les chambres sont assainies en fond de radier par la confection d'un puisard, mais compte tenu de la présence vraisemblable d'eau dans le terrain, ce sera France Télécom qui décideront de l'opportunité.

L'Entreprise place et scelle sur la chambre le cadre sur lequel reposent les tampons de fermeture du type approprié à celui de la chambre.

III.6.12.5 MISE EN PLACE DES CADRES ET TAMPONS

Le réalisateur nettoie les surfaces qui doivent être en particulier exemptes de graisse et scelle le cadre sans gauchissement, à une cote permettant le raccordement à la chaussée, ou au trottoir, et de façon générale au terrain adjacent.

Dans la mesure du possible, le réalisateur scelle le cadre en même temps qu'il coule le béton des piédroits, du plafond ou de la cheminée.

Dans le cas contraire, il soumet le mode de scellement à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Le sens de pose des dispositifs de fermeture doit respecter les instructions des fabricants.

III.6.12.6 REALISATION DES MASSIFS SUPPORT

Les dimensions des massifs devront respecter les spécifications des constructeurs de candélabres et supports (équipements de contrôle d'accès, barrières, totems, bornes de contrôle etc..)

Le béton utilisé sera du type C30/35, les massifs seront coffrés sur les 50 centimètres supérieurs.

Si la profondeur du massif est limitée par la présence de canalisations, le massif sera élargi au niveau de la couche de fondation de la chaussée.

Au coulage du béton, les gaines souples pour les câbles de basse tension et pour la câblette seront disposées pour assurer le passage. Ces gaines souples dépasseront de 80 cm au-dessus du massif d'ancrage. Les fourreaux devront être implantés de manière à déboucher dans l'axe du support.

Aussitôt les fouilles exécutées le ferrailage et les tiges mises en place, le béton sera coulé et vibré à l'aide d'une aiguille vibrante.

La surface devant recevoir le candélabre sera parfaitement plane.

Les candélabres y seront fixés par l'intermédiaire de tiges à scellements galvanisées conformes aux spécifications du fournisseur de mâts.

Ces tiges devront être noyées dans les massifs lors de leur confection. Leur écartement au cours de la coulée étant maintenu par un gabarit spécial confectionné.

Leur orientation devra être telle que, sauf cas particuliers, la crosse du candélabre ou le support de lanterne soit perpendiculaire à la voie éclairée.

Chaque tige de scellement doit être munie d'un écrou, d'un contre écrou et d'une rondelle de diamètre approprié pour assurer un serrage efficace du candélabre.

Pour certains types de candélabres dont la semelle présente un épaulement au niveau de l'embase, il sera réalisé un massif de fondation suffisamment profond pour que cet épaulement n'apparaisse pas en surface.

III.7 CABLES (LOT N°2)

D'une façon générale, toutes les précautions doivent être prises pour éviter de blesser l'enveloppe extérieure des câbles.

Lors de la mise en œuvre des câbles, l'entreprise doit veiller plus particulièrement :

- À ce que tout câble sous tension soit impérativement raccordé ;
- À la position des tourets lors de leur transport ;
- À leur centre d'enfouissement techniquement ;
- À éviter le contact du câble avec les aspérités du sol ;
- À empêcher la formation de boucles et le desserrage des spires ;
- À limiter à 5 kg/mm² l'effort de traction sur les câbles qui ne doivent en aucun cas, être tirés à l'aide d'un câble de traction enroulé à leur extrémité. Cependant le passage des fourreaux de grande longueur peut nécessiter l'accouplement à un câble de traction. Cet accouplement est alors réalisé à l'aide d'une pièce qu'on rend solidaire de l'âme des conducteurs et qui comporte un anneau d'accrochage du câble de traction. Le matériel de déroulage devra être équipé d'un réglage dynamométrique ;
- À la résorption de proche en proche de mou du câble ;

- Au repérage, par tous moyens adaptés, de tous les câbles de réseaux raccordés sur tous les accessoires réseaux souterrains.

III.7.1 PREPARATION

Les âmes des câbles ayant subi une enduction isolante devront être nettoyées avec un diluant approprié. La pose et le tirage de câbles ne pourront être entrepris si la température est inférieure à 0 degré Celsius.

Les câbles ne devront pas être posés lorsque la température extérieure sera inférieure à + 5° centigrades.

En période d'été, il est important lors de la mise en œuvre de s'assurer que la température mesurée sur la gaine extérieure du câble ne dépasse pas 35°C. Si possible, placer les tourets qui doivent être déroulés dans la journée à l'ombre ou les arroser avant le déroulage.

III.7.2 DEROULAGE

Les câbles sont déroulés, tirés et mis en place avec le plus grand soin, en respectant les indications de résistance données par le fabricant. En aucun cas, le rayon de courbure des câbles ne devra, même temporairement, être inférieur à celui indiqué par le fabricant des câbles. L'entrepreneur évitera tout éraïlement de l'enveloppe, ainsi que toute traction excessive. Des soins particuliers devront être pris pour assurer le parfait état des capuchons soudés aux extrémités des câbles.

Il ne doit pas être posé tendu, mais légèrement serpentant pour absorber sans rupture des mouvements de terrain de faible amplitude ou permettre la pose des boîtes de jonction.

Ces câbles seront posés soit à bras, les hommes étant répartis le long de la fouille d'une façon uniforme, à raison d'au moins 25 hommes pour 250 m de tranchée, convenablement répartis ; soit au moyen de dérouleurs mécaniques d'un modèle agréé par ErDF placés dans le fond de la fouille convenablement répartis et synchronisés ; soit à partir d'un camion équipé d'un touret.

Au cours des opérations de déroulage, il faut disposer des galets très stables pouvant tourner librement, afin de limiter les efforts de traction ainsi que les angles permettant une courbure supérieure à 20 fois le diamètre extérieur du câble. Le déroulage sera effectué obligatoirement sur des galets de roulement en bon état, placés tous les 5 m au moins.

III.7.3 ACHEVEMENT DE LA POSE DE CABLES

Tout câble déroulé doit être repéré par une étiquette aux deux extrémités indiquant son aboutissement.

L'entreprise chargée des travaux devra repérer chaque extrémité de câble, tronçon par tronçon, afin d'éviter toute ambiguïté au moment du raccordement dans les accessoires. Le repérage est réalisé à l'aide d'étiquettes, fixées par des colliers en plastiques et marquées à l'encre indélébile.

De plus, s'il n'est pas raccordé immédiatement à un appareillage, il doit être capuchonné au moyen d'embouts thermo rétractables.

III.7.4 COUPLE ELECTROLYTIQUE

Le cas échéant, pour le raccordement de câbles ayant une âme en aluminium sur un cuivre, l'entrepreneur se conformera aux procédés de raccordement (graisse de contact, manchon bimétal, poinçonnage norme EDF HN 68.90 etc...) réglementairement. L'entrepreneur prévoiera la maîtrise d'œuvre de ces opérations.

III.8 TRAVAUX D'ECLAIRAGE PUBLIC (LOT N°2)

III.8.1 GENERALITES

III.8.1.1 PRESTATIONS DIVERSES A LA CHARGE DU LOT N°2

Les schémas et notes de calculs :

- Le Visa des notes de calculs des massifs réalisés par le lot n°1,
- Les plans et fiches de recollement des réglages et données photométriques,
- Le rapport du Bureau de Contrôle,
- Le Dossier des Ouvrages Exécutés.

Tous les documents et plans sont à soumettre avant exécution aux différents organismes concernés.

III.8.1.2 ÉTAT DES LIEUX

Avant le chantier, une réunion préalable regroupant l'entrepreneur, un représentant du maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, se tiendra sur les lieux pour permettre de déterminer les dispositions de travail à adopter.

A l'issue de cette réunion, un procès-verbal signé par toutes les parties sera établi et toutes les observations et réserves utiles à la bonne marche des travaux et à leur règlement y seront consignées. A défaut de procès-verbal, les lieux seront présumés propres et en bon état.

III.8.1.3 MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre devra être faite avec le plus grand soin, tant pour assurer une réalisation correcte de l'installation, que pour éviter toute détérioration aux ouvrages réalisés par les autres corps d'état.

Il appartient à l'entreprise d'attirer en temps utile l'attention du Maître d'Ouvrage sur les répercussions possibles de certains travaux sur la marche générale du chantier et de signaler le cas échéant les modifications qu'elle souhaiterait apporter aux dispositions des autres corps d'état.

Les prescriptions particulières du CCTP font partie intégrante des travaux du présent marché et sont complémentaires au cahier des exigences techniques particulières des services de la Ville de Marseille.

III.8.1.4 CIRCULATION - SIGNALISATION

La mise en place des candélabres ainsi que le tirage des câbles pourront s'effectuer sous circulation automobile et il en résulte que lors de la réalisation des travaux, l'entrepreneur sera tenu de se conformer aux mesures de police décidées. Il ne pourra, en aucune façon fermer une voie à la circulation sans l'accord préalable et formel de l'administration, stipulé sous la forme « d'arrêté municipal ».

La signalisation intéressant la circulation publique doit être conforme aux instructions réglementaires en vigueur et au CCTP Signalisation de chantier ; elle est réalisée par l'entrepreneur qui a à sa charge, la fourniture, la mise en place des panneaux et des dispositifs de signalisation ainsi que leur parfaite maintenance pendant la durée du chantier.

La sécurité des usagers de la voie devra être assurée.

L'accès piéton aux immeubles riverains sera assuré par des platelages et maintenu en bon état pendant toute la durée du chantier, celui des garages et portes cochères devra être conservé en permanence par les moyens appropriés. A moins d'impossibilité, l'entrepreneur devra en aviser le Maître d'œuvre à l'avance afin que les riverains concernés puissent prendre des dispositions en conséquence sous forme d'information personnelle par le Maître d'œuvre.

III.8.2 CABLES

III.8.2.1 CABLES INTERIEURS AUX CANDELABRES

Les câbles seront de type HO7RNF souple avec conducteur de terre.

Ils ne doivent pas être cintrés selon un rayon de courbure inférieur à celui indiqué par le constructeur.

Les conducteurs auront une section adaptée à la puissance du luminaire à raccorder :

1,5 mm² pour les puissances inférieures à 250 W.

III.8.2.2 CONNEXIONS

Les connexions peuvent être réalisées :

- aux bornes des appareils,
- sur des bornes montées sur la platine de l'appareil,
- sur les bornes d'un bornier spécialement prévu.

Les câbles seront fixés pour éviter tout effort de traction.

Les connexions devront être accessibles et respecter le degré de protection de l'installation.

III.8.3 LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

L'entreprise assurera les liaisons équipotentielles de toutes les masses accessibles et notamment des ouvrages métalliques à l'aide du câble de la prise à la terre.

A partir du conducteur de protection nu en cuivre de 25 mm² de section, déroulé en fond de fouille, les appareils d'éclairage seront mis à la terre par une dérivation en câble nu de même section prise sur le conducteur de protection. La jonction sera réalisée impérativement par sertissage mécanique.

Le conducteur ne doit pas être coupé à chaque luminaire. En cas de prolongation du câble nu, celle-ci doit être réalisée impérativement par sertissage mécanique.

Installation de classe I :

Liaison avec les candélabres par une dérivation en câble cuivre nu de même section. Elle pénétrera dans le candélabre sous fourreau noyé dans le massif béton.

Raccordement au candélabre par l'intermédiaire d'une cosse sur la patte prévue à cet effet.

Installation de classe II :

Câblette de terre raccordée au candélabre par l'intermédiaire d'une cosse sur la patte prévue à cet effet, isolée de l'appareillage électrique classe II. Elle pénétrera dans le candélabre sous fourreau noyé dans le massif béton.

La réalisation concerne les candélabres et leurs équipements et non l'installation d'alimentation.

III.8.4 PIQUETAGE GENERAL ET PIQUETAGE SPECIAL

Le piquetage général sera effectué contradictoirement par l'entrepreneur en présence du maître d'œuvre.

Lorsque des travaux doivent être effectués au voisinage de réseaux souterrains, enterrés ou apparents, il sera procédé à un piquetage spécial de ces ouvrages.

Le piquetage général ou le piquetage spécial sont, sauf stipulations particulières du descriptif, supportés par l'entrepreneur qui fournit notamment la main-d'œuvre, les piquets, les jalons, les cordeaux, les outils et les appareils optiques nécessaires. L'entrepreneur est tenu de veiller à la conservation des piquets, de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin, soit à leur emplacement primitif, soit en un autre point si l'avancement des travaux l'exige et en tenant compte des prescriptions précédentes.

III.8.5 SUJETIONS DE PASSAGE

L'entrepreneur doit prendre toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux. Il prendra toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations ou conduites et n'utilisera aucune source de chaleur à proximité de ces câbles ou canalisations.

D'une manière générale, l'entrepreneur sera tenu d'informer les utilisateurs du sous-sol, avant l'ouverture du chantier, de la nature des travaux qui lui sont confiés de manière à recevoir les autorisations nécessaires à la protection des réseaux, le cas échéant.

Les terrassements effectués à l'aide d'engins mécaniques seront arrêtés à quelques décimètres des tuyaux, câbles, bouches, regards, etc., pour être achevés à la main.

Les travaux seront conduits conformément aux prescriptions imposées par les services et organismes responsables des réseaux souterrains. Les frais occasionnés par des détériorations sur ces réseaux seront à la charge de l'entreprise, et il ne sera en aucun cas fondé de demander au maître de l'ouvrage une indemnité quelconque.

De même, l'entrepreneur devra supporter toutes les conséquences dommageables des détériorations causées aux divers réseaux et aux incidents qui pourraient en résulter.

Il est précisé que l'entrepreneur ne pourra réclamer aucun dédommagement pour préjudice ou retard dû à la présence d'équipes qui pourraient procéder à l'abaissement ou au remaniement des branchements.

III.8.6 CANDELABRES ET POTEAUX

Les semelles des candélabres seront installées directement sur la fondation en béton dont la surface d'appui sera soignée. Le candélabre sera mis à l'aplomb de façon que la semelle du candélabre ne soit pas posée sur le massif mais maintenue par les écrous sur les goudjons d'ancrage, ces derniers étant correctement dimensionnés (section/longueur). Le faible espace entre le massif et la semelle pourra être comblée par du mortier sans retrait, ou bien laissé libre si la semelle est correctement dimensionnée pour résister aux contraintes supplémentaires (voir CDC Ville de Marseille).

Les semelles des mâts sont dimensionnées pour que les mâts soient boulonnés sans appui sur le massif mais fixés pour pouvoir être réglés avec un système tel que l'on ait la disposition suivante : massif/écrou + rondelle/semelle/rondelle + écrou + contre-écrou (voir CDC Ville de Marseille).

Toutes les protections nécessaires seront appliquées pour ne pas détériorer la protection anti-corrosion. L'entrepreneur devra tous les travaux de réfection sur les zones abîmées.

Dans le cas de couverture de la semelle d'ancrage par des matériaux de voirie tels qu'enrobés bitumineux, ciments, résines... l'entrepreneur mettra en œuvre un matériau isolant entre la base du candélabre et le matériau de revêtement pour garantir la passivité de ce dernier vis-à-vis du mobilier (voir CDC Ville de Marseille).

Trou pour dépannage provisoire : il sera prévu sur le fût, un perçage Ø 15 à 1 m du sommet à l'opposé de la porte de visite. Ce trou sera obturé par un bouchon plastique.

Pattes pour mise à la terre : une patte métallique percée au Ø 12 est soudée à l'intérieur du poteau, au niveau bas de la porte de visite pour permettre le raccordement électrique des circuits de terre.

Nota : Cette patte sera positionnée de manière à permettre la fixation d'une cosse, référence CT.10-70B.D9, accessible de l'extérieur dans tous les cas et ne devra pas gêner la mise en place du coffret de raccordement.

Portes de visites : Toutes les portes seront du côté opposé à la circulation.

Nota : Le dispositif d'étanchéité de la porte devra rester invisible. Les 2 barrettes de fixation du mât pour le coffret pied de mât classe 2 et distantes de 300 mm devront être axées sur la porte de visite. Le système de fixation utilisé pour la fermeture des portes doit permettre de conserver libre le maximum de volume disponible dans le fût, en particulier au niveau de la porte de visite.

Têtes de poteaux : La fixation des têtes et crosses par creux intérieur ou écrous soudés devra permettre le passage d'un tube Ø minimum 42 pour les candélabres classiques, Ø minimum 60 pour les candélabres renforcés.

III.8.7 ECLAIRAGE PROVISOIRE

L'entreprise aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement des mâts sur plot béton avec luminaires à leds à vasque plane. Ces mâts pourront être déplacés au fur et à mesure de l'avancement du chantier. L'entreprise devra leur déplacement et leur réalimentation.

Les luminaires installés seront à Led – 3000 K – IRC 80, à vasque plane et réglé à 0° avec une optique fonctionnelle. Hauteur de feu 8m, puissance max 30W, 3500 lm.

III.8.8 RESEAUX DISTRIBUTION ELECTRIQUE

La réalisation de la distribution électrique de cette opération se fera en plusieurs phases. L'entreprise devra le raccordement en définitif ou en provisoire si nécessaire de l'installation au fur et à mesure de sa mise en service.

L'installation sera raccordée sur les armoires à proximité, voir CCTP partie distribution électrique.

L'entreprise devra la répartition des départs suivants : voir plan de feu.

III.8.9 CABLES D'ALIMENTATION DES LUMINAIRES

Fourniture et pose à l'intérieur des mâts de câbles depuis les protections électriques sur platine :

- Type HO7RNF
- Section minimum 3G2,5 mm².

Le câblage sera indépendant pour chaque appareil lorsque les mâts seront équipés de plusieurs luminaires.

L'ensemble des armatures métalliques sera raccordé sur le conducteur de terre.

III.8.10 PRISE DE TERRE

La fourniture et pose en tranchée ouverte de câbles en cuivre nu de 25 mm² de section, déroulés en fond de fouille, interconnectés seront réalisées dans le cadre de la réalisation des VRD. Pour mémoire la soudure par aluminothermie est interdite.

L'entreprise titulaire du présent lot s'assurera que la continuité de terre est bien assurée.

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble des prises de terre conformes aux prescriptions générales.

Prise de terre :

- La mesure de la résistance de la prise de terre, celle-ci devant être inférieure à 1 Ω
- Le raccordement de la borne de terre des luminaires et des candélabres sur la câblette de terre.
- Quelle que soit la classe des appareillages et luminaires (classe I ou II), le candélabre sera raccordé à la terre.

III.8.11 MISE EN ŒUVRE DES INSTRUMENTS D'ECLAIRAGE (CANDELABRES, LUMINAIRES ET LAMPES).

III.8.11.1 GENERALITES

L'entrepreneur devra assurer un « contrôle visuel à la livraison » de l'ensemble des équipements (mâts, consoles et instruments), afin de vérifier leur parfaite conformité mécanique, photométrique et esthétique, et ce, avant l'acheminement et le montage sur le chantier. Tout équipement posé et non conforme aux spécifications techniques détaillées dans les FTI du CCTP sera déposé aux frais de l'entrepreneur.

Toutes mesures de sécurité devront être prises face aux risques liés au montage de l'ouvrage et des matériels. Les moyens appropriés seront prévus tant en ce qui concerne le matériel de manutention et de levage que de sécurité du personnel de chantier.

Le déchargement et le stockage des éléments constitutifs de l'ouvrage seront faits de façon à ne pas entraîner de déformations qui nuiraient à la résistance des assemblages, ainsi qu'à préserver les protections et finitions de surfaces.

Les opérations de levage et manutention des éléments sur l'aire de montage se feront sans occasionner de déformation permanente de l'élément.

Le mode et les conditions de levage (élingage, dressage, levage, vitesse du vent) feront l'objet de précautions particulières pour ne pas introduire de contraintes non prévues dans les éléments d'ossature, ni nuire à la sécurité du chantier.

Les opérations d'assemblage provisoire, réalisées sur le chantier et celles de levage, de montage et de maintien en place par boulonnage et assemblage définitif se feront avec le plus grand soin.

Les opérations de calage et de réglage des éléments se feront de manière à éviter toutes déformations et contraintes de l'ouvrage.

L'entrepreneur devra avoir pris connaissance de la notice d'organisation de chantier.

L'entrepreneur devra remettre, en même temps que son offre, une note explicitant le mode de mise en œuvre et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la parfaite mise en œuvre des ouvrages, en détaillant notamment les points suivants :

- Pré-assemblage en atelier et/ou sur le site,
- Conditions d'assemblage,
- Conditions de montage,
- Dispositif de sécurité lors du montage.

III.8.11.2 ASSEMBLAGE DES INSTRUMENTS D'ECLAIRAGE ET SUPPORTS

Les crosses et les luminaires seront soigneusement fixés aux candélabres ou mâts techniques. Le réglage photométrique des luminaires (tirage optique, hauteur, azimuth) sera effectué en accord avec le maître d'œuvre. La mise en place de la lampe et son réglage ne seront réalisés que lorsque les candélabres ou mâts seront dressés et raccordés.

La liaison platine-luminaire sera effectuée en câble multifilaire de la série HO7RNS 3G1,5 mm² minimum pour les puissances inférieures à 150 W.

Chaque instrument sera livré précâblé avec la longueur nécessaire.

Un soin tout particulier sera apporté à la fixation du câble du sommet du candélabre afin d'éviter toute traction sur les connexions de la douille de la lampe.

Une légère refuite sera laissée au câble sous la platine.

Les accessoires de fixation seront en métaux non ferreux.

III.8.11.3 MISE EN PLACE ET MONTAGE DES INSTRUMENTS D'ECLAIRAGE

Les candélabres seront dressés et correctement fixés de façon qu'un parfait alignement puisse être observé.

Ils seront rigoureusement verticaux.

Les éléments de platines, consoles et luminaires seront alignés, nivelés, d'aplomb ; les tolérances admises par les normes seront respectées.

Dans le cas de montage sur terrain boueux, l'entreprise prendra les dispositions nécessaires pour éviter aux pièces le contact direct avec le sol, par tous les moyens appropriés : calage sur bastinges ou hors zone boueuse, à sa charge le nettoyage des parties souillées par la boue.

Pendant la durée du montage, il sera pris toutes précautions nécessaires au contreventement provisoire de l'ensemble.

Nota : Les perçages nécessaires pour les luminaires à rajouter sur les supports galvanisés ou peints devront être réalisés dans les règles de l'art et recevoir une couche de protection anti-rouille.

Il sera procédé, au moment qui sera fixé par la maîtrise d'œuvre, à tous les nettoyages qui s'avèreraient nécessaires pour rendre les ouvrages prévus en parfait état pour la réception des travaux.

La partie extérieure des tiges de scellements ainsi que la platine des candélabres seront protégées par une peinture bitumeuse. Une chape de mortier de ciment sera prévue entre le socle et la plaque d'appui du candélabre afin de rigidifier l'ensemble.

Le transport de tous les éléments du luminaire sera réalisé avec toutes les précautions nécessaires pour éviter les détériorations de toute nature.

Si certaines pièces, en raison de leur forme, sont fragiles, elles seront raidies durant le transport, par des cornières métalliques ou des fourrures en bois et par toute ossature secondaire conçue pour éviter tout déversement des éléments transportés, notamment en phase de chargement et déchargement.

Les éléments à transporter ne seront pas mis en vrac, mais seront placés et arrimés avec méthode.

Toutes les pièces devront être manipulées avec le plus grand soin de manière à ne blesser aucune partie de celle-ci et ne pas endommager les peintures.

Les luminaires auront une orientation précise et différente selon les cas d'implantation et de fonction. Ces réglages photométriques seront communiqués à l'entreprise en cours de chantier. Un soin tout particulier devra être apporté à leur fixation afin qu'un parfait alignement soit obtenu en tous sens.

Les coffrets de raccordement seront mis en place sur la barrette métallique prévue à cet effet dans le logement du candélabre et seront interconnectés sur le circuit de terre (câblette cuivre nu 25 mm²).

Le branchement électrique de l'appareillage sera, sauf avis contraire du maître d'œuvre, exécuté sur la position de la tension d'alimentation maximum.

Une attention toute particulière sera donnée pour l'assemblage de ces divers éléments, afin que les revêtements par peinture ne soient pas altérés, ainsi qu'au moment du montage du candélabre à l'aide du moyen de levage.

Les connexions de câbles seront exécutées avec le plus grand soin à l'aide des bornes fournies dans les coffrets (par l'entrepreneur) et l'on devra s'assurer que la gaine isolante de chaque conducteur des câbles n'ait pas été détériorée au cours des manipulations et qu'aucun des brins des conducteurs n'ait été coupé. Les embouts thermo rétractables seront posés sur les câbles. La câblette de mise à la terre devra être fixée au candélabre à l'endroit prévu à cet effet à l'aide d'une cosse fournie également par l'entrepreneur.

L'ensemble des ouvrages protégés par une peinture polyester pour usage extérieur devra offrir une bonne garantie de tenue au rayonnement ultraviolet.

Le sous-traitant, s'il y a « applicateur peinture » devra être agréé par le fournisseur du produit. L'entrepreneur pourra proposer différents types de peintures à la maîtrise d'œuvre mais devra recueillir néanmoins son agrément avant toute mise en chantier.

Le Maître d'œuvre pourra subordonner son agrément à la fourniture préalable d'un échantillon pour chaque teinte spécifique.

L'entrepreneur devra obligatoirement déposer chez le maître d'œuvre ou à l'emplacement du chantier qui sera désigné, les échantillons modèles ou spécimens de tous les matériaux, appareils ou éléments devant être utilisés pour l'exécution de son marché.

L'entrepreneur fournira sur les pièces ainsi déposées tous les renseignements qui lui seront demandés par le maître d'œuvre. Ces échantillons acceptés serviront de référence d'appréciation lors de l'approvisionnement du chantier et pour la réception provisoire.

Une attention toute particulière sera apportée à la protection des ensembles d'éclairage (mâts, consoles et luminaires) jusqu'à la réception complète du chantier.

Tous les emballages d'instruments (cartons, caisses et palettes) seront obligatoirement évacués en décharge sélective.

III.8.11.4 REPERAGE DES INSTRUMENTS D'ECLAIRAGE

L'entrepreneur devra l'étiquetage et la numérotation de tous les instruments d'éclairage sur plastron type Ville de Marseille (voir Prescriptions Services Techniques).

Cet étiquetage sera réalisé sur les mâts, sur les consoles, sur tous les supports ou sur les instruments d'éclairage eux-mêmes.

III.9 POSE DES CANDELABRES (LOT N°2)

La partie des tiges de scellement au-dessus de la semelle ainsi que la rondelle, l'écrou et le contre-écrou devront être protégés contre la corrosion par de la toile d'Enzo ou recouverte d'un capuchon plastique rempli d'une graisse neutre

A l'intérieur du massif, le ou les fourreaux sont prévus pour le passage en coupure du câble d'alimentation. Ils seront positionnés à l'axe du massif et pénétreront à l'intérieur du lampadaire jusqu'au bas de la porte.

Le candélabre devra être réglé d'aplomb.

La partie de la semelle qui est enrobée par le traitement de sol éventuel doit être recouverte d'une couche de peinture bitumineuse. Les matériaux placés au-dessus du massif ne doivent pas présenter un caractère agressif.

Afin d'éviter toute déformation de la semelle, le contact entre le dessous de la plaque d'appui et le massif sera exclusivement assuré par pose directe de la plaque sur le massif

Il sera pris soins de remettre en place après pose les protections des extrémités de tiges de scellement

Le raccordement des candélabres au réseau comprend :

- La préparation des câbles réseaux avec têtes NF C 17 200 et gaine thermo rétractable sur la partie sortant du fourreau, jusqu'à la tête
- Le raccordement des câbles du/des réseau(x) éclairage public aux bornes du/des coffret(s)
- Le raccordement sur borne avec cosse de la câblette de terre formant liaison équipotentielle ainsi que de la prise de terre individuelle. Les câbles de liaison équipotentielle seront sertis avec des « C » à serrer sur la câblette de prise de terre individuelle de chaque candélabre, la borne du fût ne recevant ainsi qu'une seule et unique cosse.

III.10 TRAVAUX DE SIGNALISATION LUMINEUSE (LOT N°2)

Tous les matériaux et les modalités d'exécution des travaux doivent être conformes aux CCTP les plus récents en vigueur à la Métropole Aix Marseille Provence, ainsi qu'aux normes et règlements en vigueur pour ce type de travaux.

III.10.1 RESEAUX

Les réseaux seront constitués de fourreaux TPC diam 90 mm, avec chambre de tirage tous les 35 m ou à chaque changement de direction.

La chambre de tirage située devant le contrôleur de feux sera du type L2T ou similaire

Les autres chambres de tirages auront une dimension minimale de 60 x 60 cm. Elles seront implantées dans la mesure du possible sur trottoir.

Les tampons des chambres ne doivent pas comporter de perçages ou parties ajourées (trous pour l'ouverture ou autre)

Le nombre de fourreaux à poser sur chaque liaison entre 2 chambres de tirage sera déterminé comme suit :

- Le nombre de fourreaux utilisés sera calculé de façon à contenir 4 câbles au maximum par fourreau sur le tronçon considéré,
- Ajouter au minimum 2 fourreaux supplémentaires en réserve.

Les fourreaux de chaque liaison seront implantés de façon à éviter les rayons de courbure trop prononcés pour faciliter le tirage des câbles.

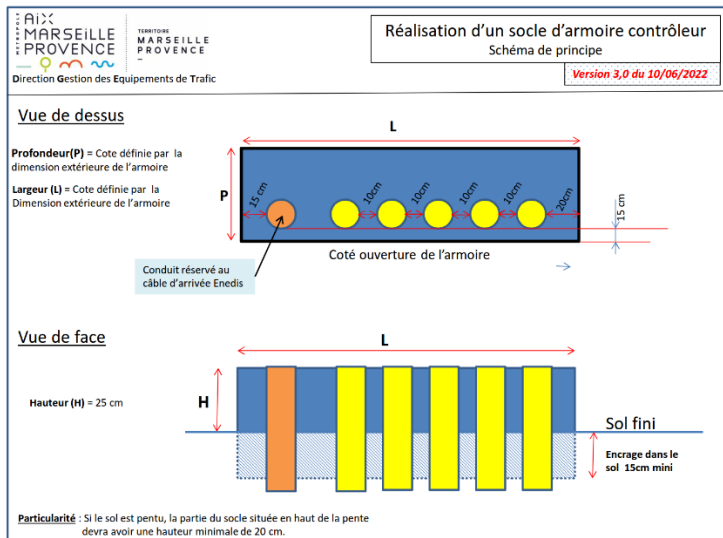
III.10.2 MASSIFS DE SUPPORTS ET D'ARMOIRES

Les massifs des supports seront dimensionnés en fonction des règles Neige et Vent en vigueur dans la zone géographique concernée, des caractéristiques des supports et des signaux lumineux qui y sont fixés.

Les massifs de potelets et de poteaux seront tous identiques et dimensionnés pour pouvoir accueillir un poteau avec l'ensemble des signaux lumineux et accessoires.

Les massifs de potences seront tous identiques et dimensionnés pour pouvoir accueillir la potence avec la crosse la plus longue avec l'ensemble des signaux lumineux et accessoires.

Les massifs d'armoire de contrôleur auront une hauteur minimale de 25 cm au dessus du sol fini. La longueur et la largeur du massif seront ajustées exactement aux dimensions de l'armoire de façon à ne laisser subsister aucun rebord en saillie. Voir schéma ci-après :



III.10.3 POSE DES MATERIELS

L'implantation sur le site des supports et de l'armoire du contrôleur de carrefour devra être validée au préalable par le Service Signalisation Lumineuse de MAMP.

Les supports de feux sont généralement implantés sur trottoir à 60 cm de la bordure. La trappe de visite des supports sera positionnée du côté opposé à la chaussée.

L'armoire de contrôleur de carrefour sera positionnée de façon à assurer la sécurité du personnel de maintenance (éloignement suffisant par rapport à la bordure de la chaussée, et l'ouverture des portes de l'armoire se fera vers le côté opposé à la circulation des véhicules), et à pouvoir accéder sans gêne aux appareillages à l'intérieur.

Pour des raisons de sécurité, les étriers de fixation des signaux lumineux ou autres équipements suspendus sur potences seront renforcés par un cerclage en acier inoxydable.

III.10.4 RACCORDEMENT DES MATERIELS

Chaque support ainsi que le contrôleur de carrefour, sera doté d'une terre individuelle constituée soit d'un piquet de terre, soit d'une tresse de cuivre en fond de fouille (section 25 mm² et longueur 10 m). Tous les supports et le contrôleur de feux seront également reliés entre eux par une liaison équipotentielle, constituée d'un câble de cuivre nu de section 25 mm².

La valeur maximale de la résistance de terre de l'installation complète ne devra pas excéder 100 ohms (avec disjoncteur différentiel de 500 mA). Dans tous les cas, la valeur de la résistance de terre de l'installation devra être inférieure ou égale à la valeur maximale préconisée par le constructeur du contrôleur de carrefour.

Chaque support sera directement relié au contrôleur de carrefour par un câble d'alimentation électrique qui lui est propre (les « bretelles » entre supports sont interdites). Ces câbles d'alimentation seront de type U 1000 R2V 12 x 1,5 mm².

Les signaux fixés à chaque support seront raccordés au câble d'alimentation dans la trappe de visite au moyen d'un boîtier classe II.

Le raccordement des câbles sera effectué conformément aux principes ci-après :

CONVENTION DE RACCORDEMENT DES CABLES PUISSANCES ENTRE LE CONTROLEUR ET LE BORNIER DU SUPPORT

I) Nature des câbles.

Câble U 1000 R2V - 12G – 1,5 mm²

II) Repérage.

Brin	Fonction
1	Neutre
2	Vert Voiture
3	Jaune Voiture
4	Rouge Voiture non contrôlé
5	Vert Piétons
6	Rouge Piétons
7	Priorité Piétons ou Flèche Clignotante
8	SAC Losange
9	Non attribué - réserve
10	SAC Exclamation
11	Rouge Voiture contrôlé
Vert jaune	Terre (si classe I)

CONVENTION DE RACCORDEMENT DES CABLES PUISSANCES ENTRE LE BORNIER DU SUPPORT ET UNE LANTERNE

I) Nature des câbles

Câble U 1000 R2V – 5G - 1,5 mm²

- 2 Noirs
- 1 Bleu
- 1 Marron
- 1 Vert/Jaune

II) Repérage pour un signal tricolore

Brin	Fonction
Bleu	Neutre
Noir1 (prés du bleu)	Vert
Noir2 (prés du marron)	Jaune
Marron	Rouge (contrôlé)
Vert/Jaune	Terre (Si classe I)

III) Repérage pour un signal piétons

Brin	Fonction
Bleu	Neutre
Noir1 (prés du bleu)	Vert
Noir2 (prés du marron)	Non attribué - réserve
Marron	Rouge
Vert/Jaune	Terre (Si classe I)

III.10.5 BOUCLES DE DETECTION DE VEHICULES

Les boucles de détection de véhicules seront réalisées conformément aux principes figurant ci-après

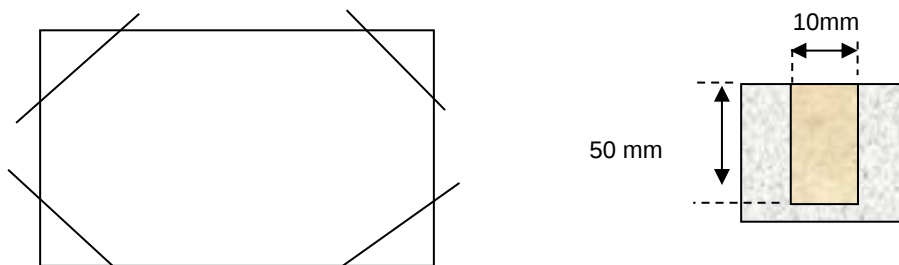
Implantation et réalisation des boucles de détection de véhicules

1) Réalisation du sciage

Sciage d'une boucle unique :

La boucle est implantée sur chaussée conformément au plan ou aux directives du maître d'ouvrage

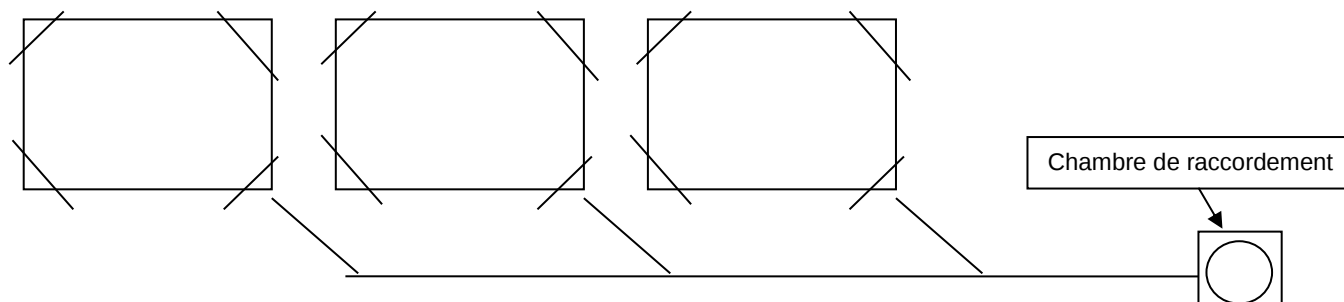
Elle est réalisée par sciage de la chaussée, en une seule passe, avec une machine spéciale équipée de 2 lames diamant et en respectant le schéma suivant :



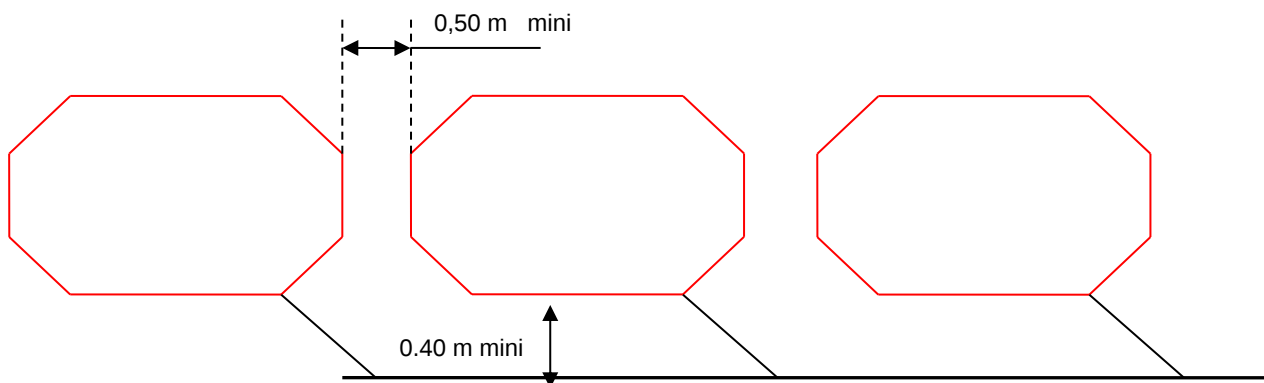
Le trait de scie doit être franc, d'une profondeur maximale de 50mm et d'une largeur de 10mm.
Les angles doivent être coupés à 45°

Sciage d'un poste à plusieurs boucles :

Un poste de mesure à plusieurs boucles est réalisé suivant le même principe qu'une boucle seule, en respectant le schéma suivant :



Remarque : le trait de scie permettant de ramener les câbles vers la chambre de raccordement doit être d'une largeur et d'une profondeur suffisante pour loger correctement tous les câbles.



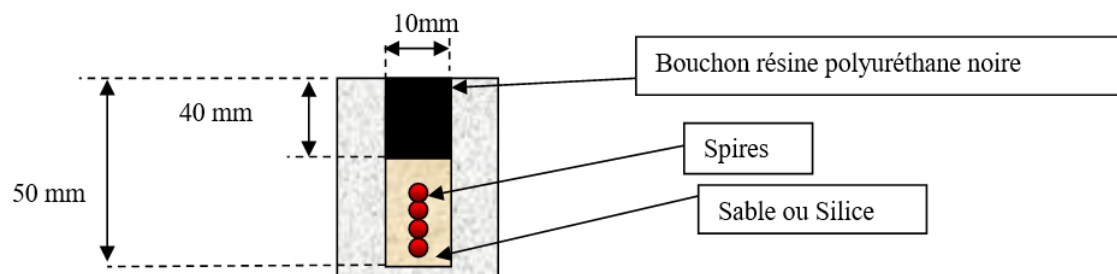
Un espacement entre les boucles doit être respecté, cet espacement ne doit pas être inférieur à 0.50 m.

2) Réalisation des boucles magnétiques

Toutes les boucles sont réalisées avec du câble unifilaire souple de type KY33A06 PVC Haute Température de section 1.92mm² minimum.

Le fond du trait de scie est réglé à une profondeur constante de 50 mm. Le câble de boucle sera posé sur un lit de sable fin, si nécessaire avec une tresse tubulaire.

Les spires de la boucle seront installées selon le schéma ci-dessous :

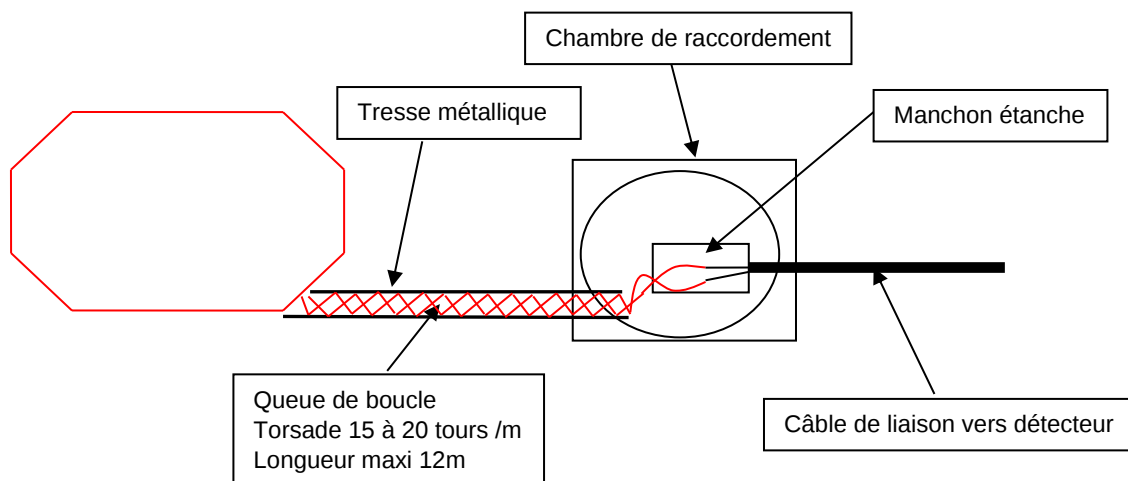


Le sciage est refermé avec un bouchon constitué d'un mortier étanche à base de résine polyuréthane noire, mono composant, polymérisable à l'air (type « Technoboucles » ou similaire) dans le cas d'un enrobé classique, ou d'agrégats calibrés dans le cas d'un enrobé drainant.

Le nombre de spires à réaliser est déterminé en fonction du périmètre de la boucle :

Périmètre de la boucle	Nb de spires
De 1 à 4 m	4 à 8
De 4 à 8 m	3 à 4
De 8 à 16 m	2 à 3
Supérieur à 16 m	1 à 2

Raccordement d'une boucle unique :



La queue de boucle est constituée avec du câble unifilaire souple de type KY33A06 PVC Haute Température de section 1.92mm² minimum, torsadé (15 à 20 tour/m) et muni d'une tresse métallique tubulaire.

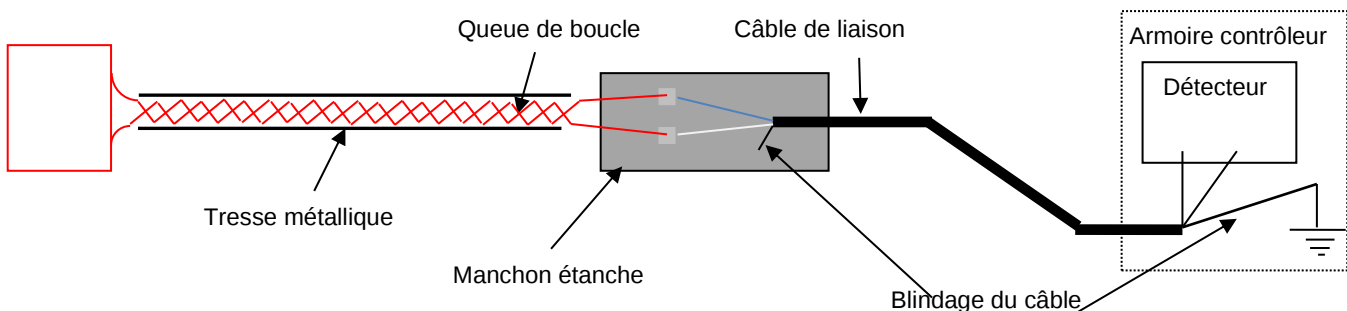
Le câble de liaison est constitué d'un câble d'instrumentation blindé, comportant 2 conducteurs torsadés 2 x 1,34 mm², norme NFC 32.200 et 32.102 (un câble par boucle)

La boucle et sa queue de boucle ne doivent pas pouvoir bouger de leur logement sous peine de fausses détections.

Les connexions entre la boucle (queue de boucle) et le câble de liaison seront réalisées par soudure et isolées individuellement. Ces jonctions isolées seront noyées dans une résine époxy (type résine 3M ou équivalent) pour former un manchon étanche.

La tresse de la queue de boucle ne devra pas pénétrer le manchon. Elle ne doit pas être reliée au blindage du câble de liaison vers le détecteur.

Le blindage du câble de liaison doit être relié à la terre côté détecteur.



La longueur totale de la liaison « retour » entre la boucle et le détecteur ne doit pas être supérieure à 200m à +/-5%

Raccordement d'un poste à plusieurs boucles :

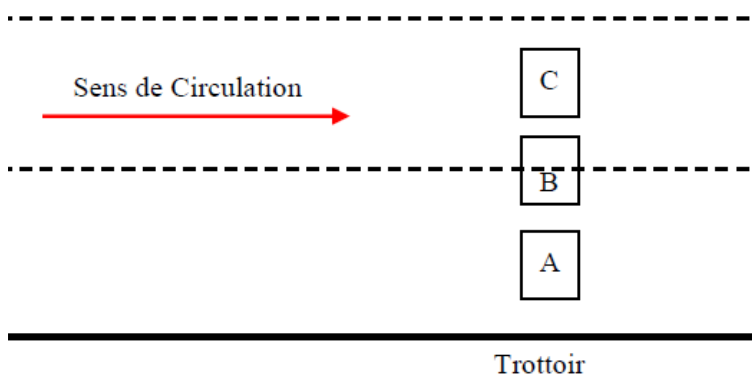
Le raccordement d'un poste à plusieurs boucles s'effectue en considérant chaque boucle comme étant individuelle : il sera réalisé un manchon par boucle.

Les tresses métalliques, qui entourent chaque queue de boucle doivent être en contact entre elles et ne doivent pas être raccordées dans les manchons situés dans la chambre de raccordement.

En aucun cas la tresse métallique ne doit pénétrer le manchon de raccordement.

Afin de distinguer les boucles entre elles, un repère indélébile devra être posé sur chaque câble, dans toutes les chambres traversées et au niveau de l'armoire contrôleur.

Les boucles seront repérées par une lettre, complétée le cas échéant par le n° du poste de mesure (fourni par le maître d'ouvrage). La boucle repérée A est la plus proche de la bordure du trottoir de droite dans le sens de circulation. Les autres boucles sont repérées par ordre alphabétique, suivant leur éloignement croissant par rapport au trottoir de droite, conformément au schéma de principe ci après :



Valeurs de référence :

Chaque boucle devra impérativement respecter les valeurs ci après :

- L'isolement de l'ensemble boucle + câble de liaison doit avoir un isolement minimum de 1Mégohm mesuré sous 500v par rapport à la Terre.
- La résistance de l'ensemble boucle + queue de boucle + câble de liaison doit être inférieure à 10 ohms
- L'inductance d'une boucle doit être comprise entre 10 et 1500µH.
- La longueur maximum d'une queue de boucle ne doit pas excéder 12 m.
- La longueur totale queue de boucle + câble de liaison ne doit pas excéder 200m (+/- 5%)

III.10.6 ALIMENTATION ELECTRIQUE

Dans la mesure du possible l'installation sera raccordée sur un point d'alimentation électrique existant appartenant au Service Signalisation Lumineuse.

Pour les installations nécessitant la création d'un nouveau point d'alimentation électrique, le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre effectuera les démarches auprès d'ENEDIS pour demander un nouveau point de Livraison. Il communiquera ensuite le n° du point de livraison au service Signalisation Lumineuse qui se chargera de souscrire un contrat auprès de son fournisseur d'énergie.

Le coffret contenant le compteur électrique sera implanté à proximité de l'armoire du contrôleur de feux. Ce coffret, généralement de type « Cibe », sera inséré impérativement **dans une coque de protection en ciment fibré**, adaptée aux dimensions du coffret à protéger.

NB : Il est interdit d'implanter le compteur électrique dans l'armoire de contrôleur de feux, même avec un compartiment séparé.

III.10.7 CAMERAS DE SURVEILLANCE DE LA CIRCULATION ROUTIERE

Pour les installations de SLT nécessitant l'implantation d'une caméra de surveillance de la circulation, le Service Signalisation Lumineuse précisera son implantation, ainsi que les caractéristiques du matériel nécessaire.

La caméra pourra être installée, en fonction des indications du Service Signalisation :

- Sur une potence de feux

ou

- Sur un mat dédié d'une hauteur supérieure ou égale à 5,5 m.

III.10.8 RACCORDEMENT AU PC DE REGULATION CENTRALISE DES FEUX TRICOLORES

Pour les installations de SLT nécessitant un raccordement au PC de régulation centralisé des feux tricolores, le Service Signalisation Lumineuse précisera les modalités de ce raccordement, ainsi que les caractéristiques du matériel nécessaire.

III.11 MISE EN ŒUVRE DES BORDURES ET CANIVEAUX

III.11.1 PLANCHE D'ESSAI

L'entrepreneur réalise avant tout début de travaux une planche d'essai d'une longueur de 10 m sur un emplacement défini par la Maîtrise d'œuvre. C'est uniquement après la validation de cette planche d'essai que celle-ci devient contractuelle et que l'entrepreneur peut commencer la mise en œuvre des bordures en pierre calcaire et des bordures en béton. Cette planche d'essais comprend la ou les reprises (Démolition, repose de dalles...) de celle-ci tant que la Maîtrise d'œuvre n'a pas donné son accord définitif sur l'échantillon proposée.

III.11.2 FOUILLES

Les fouilles seront effectuées conformément aux prescriptions du fascicule 68 du CCTG.

Les déblais seront évacués à la décharge.

La largeur et l'épaisseur des terrassements doivent être adaptées d'une part, aux côtes du fond de fouille (tolérance 2 cm), d'autre part, à la largeur de fondation.

Le fond de fouille est soigneusement compacté.

Si l'entrepreneur sans nécessité reconnue a exécuté un terrassement trop large ou trop profond, il devra compenser la différence des côtes par une augmentation de l'épaisseur ou de la largeur de la fondation.

Cette compensation ainsi que les terrassements supplémentaires et l'évacuation des déblais seront à sa charge.

III.11.3 PIQUETAGE

Le piquetage est réalisé par l'entrepreneur conformément aux plans d'exécution acceptés par le Maître d'œuvre et son contrôle du maître d'Œuvre

III.11.4 MANUTENTION DES BORDURES

En aucun cas la manutention des bordures ne devra être effectuée avec des moyens risquant d'entraîner une détérioration des produits. L'utilisation de godets d'engins ou de bennes basculantes est interdite.

La pose des bordures sera adaptée au poids des éléments, à la taille du chantier et à la cadence. Elle pourra être manuelle ou mécanisée.

III.11.5 FONDATIONS

Les bordures et caniveaux préfabriqués seront posés sur un massif de fondation réalisé en béton de ciment dosé à 300 kg/m³, de 0,20 m d'épaisseur débordant de 0,10 m de part et d'autre de la bordure ou de dimensions conformes aux indications du Maître d'œuvre.

Les bétons utilisés pour la pose de bordure sont régis par les prescription énoncé à l'article II.2 du présent CCTP

De plus, Le béton prêt à l'emploi destiné à la pose des bordures sera du type C20/25 (dosé à 300 kg/m³) - Dmax14

- Consistance ferme - Cl 0,4 (Hors champ de la Norme NF EN 206-1).

Les granulats utilisés pour la confection du béton seront conformes à la norme XP P 18-545 et NF EN 12620.

La taille maximale des gravillons entrant dans la confection du béton sera de 14mm.

Les liants seront des ciments conformes à la norme NF P 15-301 et admis à la marque NF VP.

III.11.6 CALEPINAGE

Les bordures et caniveaux seront posés conformément au calepinage prescrit par le Maître d'œuvre.

Les éléments de bordures seront de longueur 1.00 m en alignement droit et de longueur minimale 0,50m aux extrémités d'alignement. En courbe, ils seront de type monoblocs courbés de longueur 1.00 m ou d'éléments droits de 0,33 m ou 0.50m selon les préconisations du Maître d'œuvre.

La pose de bordures et caniveaux contigus sera réalisée en joints décalés à une demi-longueur des éléments posés.

III.11.7 POSE

Les bordures sont posées sur une couche de béton prêt à l'emploi BCN défini dans le présent CCTP, ayant au moins 0,15 m d'épaisseur et 0.40 m de largeur. La hauteur de l'épaulement doit être au moins égale à la moitié de la hauteur de la bordure.

Chaque élément est assis soigneusement et battu jusqu'à ce que son parement soit parvenu à la hauteur nécessaire et qu'il possède une stabilité parfaite.

Les intervalles entre les bordures auront 2 cm de largeur au plus ; ils sont remplis jusqu'à 2 cm de la surface avec du mortier fin de manière à ne laisser aucun vide dans la maçonnerie. Le joint de finition, d'au moins 2 cm d'épaisseur, est exécuté au mortier de ciment gâché très ferme. On procède au préalable à un grattage, au crochet de fer, du mortier de remplissage puis à un lavage et nettoyage des lèvres ; la gorge ainsi créée est complètement remplie par du mortier de ciment fiché avec force et soigneusement lissé. Il ne doit rester aucune bavure à la surface des bordures.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le caractère urbain de l'aménagement et sur la qualité esthétique particulière exigée pour l'exécution de ces travaux. Ainsi, le mortier de remplissage des joints sera de même couleur que les bordures, caniveaux et pavés, afin de constituer un ensemble harmonieux.

Le Maître d'œuvre pourra exiger de l'entreprise la reprise à ses frais de toute partie d'aménagement dont la qualité de mise en œuvre (notamment dans le traitement des détails, des raccords) ne serait pas satisfaisante. L'Entrepreneur peut proposer la réalisation d'une planche d'essai à ses frais pour valider les modalités de mise en œuvre.

Le choix des moyens de manutention des éléments modulaires est laissé à l'initiative de l'Entrepreneur qui devra néanmoins soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre la nature du dispositif envisagé, sachant qu'il ne sera admis que des moyens permettant :

- De respecter la réglementation du travail,
- De respecter la sécurité des travailleurs,
- L'intégrité des produits,
- La qualité et la précision d'ajustement des produits sur leur lit de pose.
- La disposition des bordures, des bordures spéciales et leur implantation seront conformes aux plans d'exécution établis par l'entreprise sur la base du carnet de détails joint à la consultation.
- La pose de bordures et de bordures spéciales de trottoir devra être conforme aux prescriptions du fascicule 31 et aux prescriptions ci-après :
 - Lorsque les bordures droites, courbes ou spéciales seront disposées devant les entrées charretières susceptibles d'accueillir des véhicules de plus de 3,5 Tonnes, les massifs de fondations devront obligatoirement être armés. Les bordures et bordures spéciales seront posées sur la longrine de 0,20 m d'épaisseur minimum en béton durci (C25/30 XF1) avec interposition d'une couche de mortier haute performance de 0.03 m d'épaisseur à caractéristiques mécaniques garanties,
 - Dans les cas particuliers en limite de plateforme voie ferrée, les bordures seront mises en œuvre avec un mortier haute performance à caractéristiques mécaniques garanties, appliqué directement sur des ouvrages en béton dans les zones circulées, après acceptation du Maître d'œuvre, équivalent au traitement des entrées charretières,
 - Dans les autres cas, les bordures seront posées sur un massif en béton frais (C20/25 XF1) d'épaisseur minimale 0,10m.
 - Quel que soit le mode de pose, la largeur du massif réalisé sur un fond de fouille compacté convenablement, est égale à la largeur nominale de la bordure plus 10 cm minimum de part et d'autre ; le dépassement éventuel de largeur du massif sera réparti de part et d'autre de la bordure à raison de 3/10 à l'avant de la bordure et 7/10 à l'arrière de la bordure,
 - La bordure et les bordures spéciales seront battues pour arriver au niveau prescrit de façon à ce que la stabilité soit parfaite,

- Chaque joint entre bordures, de 10 à 15 mm d'épaisseur avec une moyenne de 12,5 mm, après nettoyage et lavage, sera rempli de mortier fiché à force. La pose de ruban adhésif de part et d'autre du joint empêchera toute salissure et laitance.
- Un rejointoiement des extrémités de bordure (protégées par des rubans adhésifs) au mortier soigneusement lissé terminera l'opération,
- Un joint de dilatation sera réalisé en le laissant vide sur toute la hauteur de la bordure au changement de direction et dans les grandes longueurs.

III.11.8 CALAGE

Les bordures seront contrebutées par réalisation de solin continu ou d'épaulement au niveau des joints.

Le béton pour épaulement aura les mêmes caractéristiques que le béton de fondation.

La hauteur des contrebutées sera au moins égale à la mi-hauteur de la bordure, avec un minimum de 5 centimètres.

III.11.9 JOINTS

Le sable utilisé sera un sable de rivière ou de carrière, de granularité compatible avec la largeur des joints et conforme à la norme NF EN 13139.

Les liants seront des ciments conformes à la norme NF EN 197.1 et admis à la marque NF VP.

Le dosage en ciment sera au minimum de 350 à 400 kg/m³ pour les joints balayés ou finis à l'éponge et de 500 à 600 kg/m³ pour les joints lissés à la truelle ou tirés au fer. La bordure sera protégée par la mise en place de 2 bandes auto-adhésives de part et d'autre du joint pour éviter la laitance.

Un colorant sera utilisé pour donner une teinte beige/jaune, ton chaud au joint semblable à la couleur de la pierre calcaire. Les joints et leur couleur seront soumis à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre sur présentation d'échantillons.

La bordure ou blocs de pierre sera protégée par la mise en place de 2 bandes auto-adhésives de part et d'autre du joint pour éviter la laitance.

III.12 TRAVAUX DE VOIRIE – CORPS DE CHAUSSEE / SUPPORT DE REVETEMENTS

Les différentes structures sont présentées sur le plan des structures joints au dossier.

III.12.1 TRAVAUX PREALABLES A LA CONSTITUTION DE CORPS DE CHAUSSEE

Les décaissements, terrassements purges préalables seront exécutés conformément au présent CCTP et à sa section « Terrassement » notamment.

Le raccordement aux voies existantes doit être effectué selon la norme NF P 98-150-1, par engravures et fraisages, de manière à s'affranchir des changements brusques dans le profil en long de la chaussée. Le Maître d'œuvre pourra demander à l'entrepreneur d'effectuer des piochages sur toute l'épaisseur du corps de chaussée et du revêtement existants.

III.12.2 TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE DES GNT ET DES GRAVES TRAITEES

Les couches de fondation et de base des voies circulées et des trottoirs seront constituées avec des graves traitées ou non traitées, selon les prescriptions du Maître d'Œuvre.

III.12.3 TRANSPORT

L'entrepreneur doit veiller à ce que lors du transport, il n'y ait aucune perte de teneur en eau ni aucune ségrégation. L'entrepreneur devra soumettre au Maître d'Œuvre, les mesures qu'il compte prendre pour réduire au minimum la longueur des sections de graves répandues mais non compactées sur lesquelles sera admise la circulation de ses engins de transport.

III.12.4 MISE EN ŒUVRE - CONDITIONS GENERALES

Le délai de mise en œuvre des Graves Traitées au Liant Hydraulique (GTLH) sera au plus égal au délai de maniabilité fixé au chapitre précédent.

Les prescriptions de l'article 23.3. alinéa 2 du fascicule 25 du CCTG sont applicables aux joints transversaux de construction - joints d'arrêt de chantier en fin de journée ou de semaine.

La mise en œuvre des GNT et des GTLH par temps de pluie continue est interdite.

La mise en œuvre des GTLH lorsque la température est inférieure à plus cinq (+ 5°C) degrés Celsius, est interdite.

Toute mise en dépôt intermédiaire de GNT et de GTLH entre la carrière ou la centrale de fabrication et les lieux de mise en œuvre est interdite.

III.12.5 MISE EN ŒUVRE - CONDITIONS PROPRES AUX CHANTIERS

Le répandage de chaque couche sera effectué en tenant compte de la topographie des lieux étant précisé qu'en aucun cas la circulation publique ne devra être admise sur des sections de matériaux répandus, non compactés, ni enduits.

Les modalités d'exécution au droit des carrefours, passages de réseaux, voies étroites et autres points singuliers sont soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre.

III.12.6 REPANDAGE ET REGLAGE

L'humidification du support sera effectuée :

- sur les sections dont le support de la couche à mettre en Œuvre est constituée de matériaux "drainants" (terrains naturels ou couches de forme perméables, sables, graves non traitées, etc ...),
- sur les sections où le Maître d'Œuvre le jugera nécessaire, notamment en cas de vent violent ou par temps sec et chaud.

A cet effet, l'entrepreneur devra avoir en permanence sur le chantier une citerne à eau, mobile, munie d'une rampe fixe.

L'humidification du support devra être suffisante pour s'opposer à la dessiccation des matériaux sans permettre la formation de flaques.

Le répandage et le réglage des matériaux seront exécutés suivant une méthode à définir par l'entrepreneur et après accord du Maître d'Œuvre.

III.12.7 MAINTIEN DE LA TENEUR EN EAU

Pendant toute la période comprise entre la fin du compactage et le répandage de l'enduit de cure ou de protection, l'entrepreneur devra maintenir "l'atelier" d'arrosage défini ci-avant.

III.12.8 REGLAGE FIN

Tout réglage fin après achèvement du compactage est interdit. Il ne sera pas effectué de réglage fin pour les matériaux constituant la couche de fondation.

L'entrepreneur sera dispensé de réglage fin si, compte tenu des moyens et des méthodes utilisés pour la mise en œuvre des matériaux, les tolérances requises en nivellement et en surfacage sont effectivement respectées.

Dans les autres cas, l'entrepreneur sera tenu d'exécuter un réglage fin, après un précompactage à l'aide d'une niveleuse manœuvrée par un conducteur expérimenté ou par tout autre moyen assurant un résultat au moins équivalent. Ce réglage fin sera exécuté par rabotage de toute la surface, sur une épaisseur au moins égale à 2 cm. Les matériaux récupérés devront être utilisés à l'aval de la section réglée.

III.12.9 ENDUITS SUPERFICIELS DE PROTECTION DES GRAVES TRAITEES AUX LIANTS HYDRAULIQUES

L'exécution de couches de base en graves traitées aux liants hydrauliques sera suivie de l'exécution d'un enduit superficiel de protection si la mise en œuvre des couches d'enrobés bitumineux est pas programmées plus de deux jours après la mise en œuvre des GTLH, y compris le compactage.

L'enduit de protection, enduit de type monocouche, sera réalisé par pulvérisation d'une émulsion de bitume, 400 g à 500 g de bitume résiduel par mètre carré, suivie d'un gravillonnage, 7 à 8 litres de gravillons 4/6 par mètre carré.

III.12.1 STRUCTURE RESERVOIR

Préalablement à l'exécution de la structure réservoir, l'entreprise réalisera le calepinage des cloisons étanches en fonction de la pente du profil en long. Elle réalisera une cloison tous les 10 mètres pour une pente longitudinale comprise entre 0,5% et 1% ; une cloison tous les 5 mètres pour une pente longitudinale comprise entre 1% et 2%.

Après le réglage et compactage du fond de forme, l'entreprise mettra en œuvre un géotextile sur la plateforme et en rive selon les règles de l'art et les fascicules édités par le CFG (Comité Français des geosynthétiques), en intégrant les prescriptions du fournisseur. Les cloisons seront réalisées par l'intermédiaire d'un merlon en grave ciment d'une hauteur de 35cm sur la largeur de la fouille.

La structure réservoir sera réalisée en matériaux non traités poreux de type balas 40/60 par couche de 20cm maximum soigneusement réglée et compactée, la partie supérieure de la couche de ballast sera finie par la mise en œuvre d'une couche d'aveuglement de 5cm en matériau de plus faible granularité type 6/10.

Dans son PAQ l'entreprise précisera le matériel et les modalités de compactage de la structure réservoir.

III.13 TRAVAUX DE MISE EN OEUVRE DES REVETEMENTS BITUMINEUX

III.13.1 TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE DES ENROBES BITUMINEUX

III.13.1.1 TRANSPORT

Le maître d'œuvre peut imposer un itinéraire entre la centrale d'enrobage et le chantier de mise en œuvre, si les conditions d'exploitation du chantier l'exigent.

Le transport entre la centrale d'enrobage et le chantier de mise en œuvre sera effectué dans les véhicules à bennes métalliques dont la hauteur du fond et le porte à faux arrière seront tels qu'en aucun cas, il y ait contact entre la benne et la trémie du finisseur au moment de la vidange de celle-là dans celle-ci.

Avant chargement, les bennes devront être nettoyées de tout corps étranger, leur intérieur pourra être légèrement graissé à l'aide de savon ou d'huile, l'utilisation de produits susceptibles de dissoudre le liant ou de se mélanger avec lui étant formellement interdite. Les reliquats devront être éliminés avant tout nouveau chargement.

Les camions devront être équipés en permanence d'une bâche permettant de recouvrir entièrement leur benne. Quelles que soient les conditions météorologiques, cette bâche sera mise dès la fin du chargement et devra demeurer jusqu'à l'achèvement du déchargement.

Le parc des engins de transport devra avoir une capacité suffisante pour assurer un débit compatible aussi bien avec celui de la centrale d'enrobage que celui de l'atelier de répandage.

III.13.2 CONDITIONS GENERALES DE MISE EN ŒUVRE

Les couches de d'assise et de surface des chaussées seront réalisées en enrobés bitumineux suivant les indications du Maître d'Œuvre,

Les enrobés bitumineux respecteront les normes NF P 98 150-1 et NF P 98 150-2.

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes produites et à l'étiquetage du marquage CE.

Toutes les couches mises en œuvre au finisher, y/c couches d'imprégnation et d'accrochage, doivent être réalisées en BBSG, de granulométrie 0/10, et d'épaisseur minimale 6 cm.

Toutes les couches mises en œuvre à la main, y/c couches d'imprégnation et d'accrochage, doivent être réalisées en BBSG, de granulométrie 0/6, et d'épaisseur 4 cm minimum pour les zones exclusivement piétonnes, 6cm minimum le cas échéant.

Conditions météorologiques

La mise en œuvre des enrobés bitumineux, lorsque la température relevée le matin à 7 heures sous abri est inférieure à +5°C est interdite.

La mise en œuvre des enrobés bitumineux, lorsque la température extérieure est inférieure à + 10°C et que la vitesse du vent supérieure à 40 km/h est interdite.

En dessous de 10 °C la mise en place se fera de façon continue et en ne s'arrêtant qu'à la limite de la capacité de production de la centrale. Le compactage sera également poussé dans ces conditions avec le maximum d'efficacité.

La mise en œuvre des enrobés bitumineux sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues.

Elle pourra être autorisée par le Maître d'Œuvre, en cas de pluie fine.

III.13.3 TRAVAUX PREALABLES

Reconnaissance du support

Préalablement à tout chantier, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support.

L'inventaire des défauts ou discordances du support qui peuvent être constatées sont notifiées et traitées en conséquence.

Si l'assise doit être renforcée ou remplacée, les surfaces en contact avec le nouveau matériau seront piochées et repiquées avec soin.

Fraisage

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, la réalisation d'engraves en rive de chaussée doit être réalisée par fraisage sur 1 mètre de largeur. La profondeur maximale est comprise entre 2 et 6 cm et arrêtée lors de la reconnaissance du support.

Un fraisage pour purge est à réaliser sur les sections notifiées par le maître d'œuvre qui fixe la profondeur moyenne de matériaux à fraiser.

Reprofilage

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, le reprofilage est réalisé au finisseur ou à la niveleuse, avec accord préalable du maître d'œuvre dans ce dernier cas.

Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés.

III.13.4 COUCHES D'ACCROCHAGE ET D'IMPREGNATION

Une couche d'accrochage sera répandue mécaniquement à la rampe préalablement à la mise en œuvre de chaque couche d'enrobés bitumineux. Elle sera adaptée à la couche superficielle en place à recouvrir :

- sur une couche en graves non traitées, d'une couche d'impregnation à l'émulsion cationique de bitume, à raison de 700 à 800 g de bitume résiduel par m², avec léger sablage (sable ES > = 80),
- sur une couche en graves traitées type GTLH, d'une couche d'accrochage à l'émulsion cationique, à raison de 250 g de bitume résiduel par m², sans sablage,
- sur une couche en grave bitume ou enrobé à module élevé, d'une couche d'accrochage d'une émulsion cationique à 65% de bitume diluée, à raison d'au moins 250 g de bitume résiduel par m² sans sablage,
- sur une couche en bétons bitumineux, d'une couche d'accrochage d'une émulsion cationique à 65% de bitume diluée, à raison d'au moins 300 g de bitume résiduel par m², sans sablage.

Les couches mises en œuvre au finisher doivent être en BBSG, de granulométrie 0/10, et d'épaisseur 8 cm. Les couches mises en œuvre à la main doivent être en BBSG, de granulométrie 0/6, et d'épaisseur 6 cm

Dans tous les cas, la couche d'accrochage doit assurer le collage des couches entre elles et au support.

Toute circulation autre que celle des camions approvisionnant le finisseur est interdite sur la couche d'accrochage

III.13.5 REPANDAGE ET REGLAGE

Le répandage sur une surface humide peut être admis ponctuellement par le maître d'Œuvre, mais le répandage sur une surface comportant des flaques d'eau est interdit.

Le répandage est réalisé conformément à la Norme NF P 98-150-1 article 9.

Le répandage est exécuté en pleine largeur et hors circulation.

Le répandage des enrobés doit être effectué au finisseur

Les températures de répandage sont conformes à la norme NF P 98-150-1 et rappelées ci-après :

Classes de bitume	Température minimale de répandage [°C]
10/20 - 15/25	145
20/30	140
35/50	130
50/70	125
70/100	120

Température de répandage de l'enrobé en fonction de la classe de bitume

Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au minimum.

Ces températures minimales seront augmentées de 10°C en cas de vent ou de pluie fine.

Les enrobés bitumineux qui seraient répandus à une température inférieure seront rebutés et évacués hors chantier. La fabrication, le transport, la mise en œuvre et l'évacuation des matériaux correspondants ne seront pas payés à l'entrepreneur.

Le répandage et le réglage devront être simultanés et exécutés après accord du Maître d'Œuvre sur la méthode définie par l'entrepreneur.

Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au minimum.

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

Pour les réglages des profils, il sera fait application de l'article 17 du fascicule 27 du C.C.T.G. Le réglage sera effectué en nivellement ou en surfacage, en fonction de la nature des travaux à exécuter et conformément aux instructions données par le Maître d'Œuvre.

III.13.6 JOINTS

Les joints longitudinaux de 2 couches successives ne devront pas se superposer, mais se trouver sur 2 lignes parallèles distantes d'au moins 20 cm, les joints transversaux seront décalés d'1 m si possible.

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

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

III.13.7 COMPACTAGE

L'atelier de compactage devra suivre immédiatement l'atelier de répandage et de réglage et être prévu en conséquence. L'entrepreneur soumettra à l'accord du Maître d'Œuvre avant l'exécution du compactage, pour chaque nature du matériau suivant l'épaisseur totale à obtenir après compactage :

- la valeur de l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage,
- la composition de l'atelier de compactage (y compris l'atelier de réserve) ainsi que les caractéristiques des matériels et les modalités pratiques d'utilisation de l'atelier.

Les modalités de compactage sont adaptées à la taille du chantier, conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9. Le compactage se fera au compacteur à pneus, conformément à la norme NF P 098 150 1 ;

III.14 TRAVAUX DE MISE EN ŒUVRE DES REVETEMENTS DE SURFACE EN BETONS QUALITATIFS

III.14.1 GENERALITES

III.14.1.1 PROTECTION DU CHANTIER

L'entrepreneur doit réaliser un balisage du chantier et assurer en permanence l'aménagement des passages pour piétons et les accès aux habitations et commerces. Il doit en outre mettre en place tout dispositif empêchant le passage des véhicules, des piétons et des animaux sur le dallage avant réouverture à la circulation.

III.14.1.2 PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS

L'entrepreneur doit assurer la protection des ouvrages existants pendant toute la durée des travaux. Il mettra en œuvre des produits de protection tels et toute autre protection nécessaire (protection contre les salissures par gel protecteur et polyane – caniveaux, bordures, façades, gardes corps, ...)

III.14.1.3 DETERMINATION DES PENTES

Le choix des pentes sera assujéti aux prescriptions techniques s'appliquant aux cheminements et aménagements de chaussée. Les textes de référence sont le décret n°2006-1657, le décret n°2006-1658 et l'arrêté d'application du décret n°2006-1658 du 15 janvier 2007. Les accès pour personnes handicapées ou à mobilité réduite seront ainsi prévus en phase d'étude. Des pentes minima de 1,5% seront également retenues pour permettre un écoulement efficace des eaux de ruissellement.

III.14.1.4 MISE EN ŒUVRE DU BETON

Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre du béton sera assurée par coulage du béton plastique dans la réservation constituée par les coffrages périphériques et le fond de forme.

Le remplissage sera effectué en pleine épaisseur, ou en deux couches après acceptation du principe par le Moe. Il pourra être vibré sans insistance au droit des ferraillages.

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

III.14.1.5 PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

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

Dans le cas d'un chantier important, l'entrepreneur devra installer, à une hauteur d'un mètre du sol, à un point du chantier accepté par le maître d'œuvre, un enregistreur de température et d'hygrométrie.

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

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

<i>Précautions en fonction des conditions atmosphériques</i>				
Température ambiante	De 5 à 20 °C	De 20 à 25 °C	De 25 à 30 °C	> 30 °C
Hygrométrie				
De 60 à 100 %	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
de 50 à 60 %	Cure renforcée		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage à partir de 12 heures Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme
de 40 à 50 %			Bétonnage après 12 heures	
< 40 %	* Cure renforcée * Arrosage maintenu de la plate-forme		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Pas de bétonnage sans mesures spéciales

III.14.1.6 BETONNAGE PAR TEMPS CHAUD ET/OU PAR TEMPS SEC

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

- l'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,
 - la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.
- Si la température ambiante est supérieure à 30 °C, des dispositions particulières de protection du béton seront prises.

III.14.1.7 BETONNAGE PAR TEMPS FROID

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

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à 9h heures du matin sera inférieure à 0 °C*.

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

III.14.1.8 BETONNAGE PAR TEMPS HUMIDE

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

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

- à la fin de la pluie lorsque le béton reprend sa teinte mate un nouvel épandage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées,
- si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

III.14.1.9 BETONNAGE PAR GRAND VENT

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

III.14.1.10 COFFRAGES : POSE ET CONTROLE

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

Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton. Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique. Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 1 cm sous la règle de 2 m. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer, après usage, les coffrages pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement.

III.14.1.11 APPROVISIONNEMENT DU BETON

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

III.14.1.12 MISE EN PLACE DU BETON

Répartition du béton

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton conformément aux normes en vigueur.

III.14.1.13 TALOCHAGE ET LISSAGE DU BETON

L'entrepreneur mettra en œuvre tout moyen jugé utile afin d'assurer le réglage, le nivellement et la planéité du béton et son raccordement aux bords, émergences et le respect des formes de pente nécessaire aux écoulements des eaux. L'utilisation de surfaceuse mécanique permet de dresser la surface, de serrer la surface et de faire remonter la laitance nécessaire à l'incorporation du produit de finition. Après la mise en œuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues.

L'emploi d'une lisseuse à main est fortement recommandé pour les bords, angles et généralement les parties inaccessibles aux équipements mécaniques de finition.

III.14.1.14 CARACTERISTIQUES DU BETON FRAIS (POUR LES BETONS CIRCULES)

L'entrepreneur est tenu de consigner chaque jour, sur un registre spécial, toutes les informations permettant au maître d'œuvre de suivre les résultats du contrôle du béton frais. Les épreuves de contrôle de fabrication du béton frais sont à la charge de l'entrepreneur.

Elles consistent à mesurer sur des prélèvements effectués au niveau de la mise en œuvre du béton :

- la consistance de béton conformément à la norme NF EN 12350-2, à raison d'un essai par journée de béton fabriqué puis d'un essai supplémentaire tous les 50m³ suivants :
- la teneur en air occlus conformément à la norme NF EN 12350-7 à raison d'un essai par 100 m³ de béton fabriqué.

Si la teneur en air occlus ou la maniabilité ne sont pas comprises dans les limites fixées lors des conventions de fabrication et de mise en œuvre, le béton sera immédiatement évacué du chantier aux frais exclusifs de l'entreprise.

Les contrôles seront alors poursuivis sur les gâchées suivantes jusqu'à l'obtention d'un béton satisfaisant.

III.14.1.15 CARACTERISTIQUES DU BETON DURCI (POUR LES BETONS CIRCULES)

Les épreuves de contrôle de résistance seront réalisées conformément au paragraphe 8.2.4 de la norme NF P 98-170.

Les prélèvements, la confection des éprouvettes et les essais pour les épreuves de contrôle de résistance sont à la charge de l'entrepreneur.

Le béton pour les essais de résistance est prélevé sur le lieu de fabrication du béton, les éprouvettes provenant d'une gâchée distincte.

La résistance mécanique du béton est mesurée à partir d'essais de même type et du même âge que ceux retenus lors de l'épreuve de convenance de fabrication.

La fréquence des essais sera d'un essai par 50 m³ de béton avec un maximum de 3 par jour de bétonnage.

III.14.1.16 ALIGNEMENT

La tolérance pour l'alignement en plan des arêtes du revêtement est de $\pm 0,5$ cm par rapport aux profils théoriques du bord de la dalle.

III.14.1.17 STRUCTURE, EPAISSEUR DES COUCHES

Le contrôle de l'épaisseur du béton est effectué par contrôle de l'épaisseur des coffrages.

III.14.1.18 JOINTS : CONFORMITE AU PLAN DE JOINTOIEMENT

Le maître d'œuvre assurera un contrôle inopiné de conformité des joints conformément au plan de calepinage.
En cas de non-conformité, ils seront remplacés aux frais de l'entrepreneur selon un procédé soumis préalablement à l'acceptation du maître d'œuvre.

III.14.1.19 TRANSPORT, MANUTENTION ET STOCKAGE DES DALLES

Le transport des dalles ainsi que leur manutention devront être réalisés à l'aide d'engins adaptés et avec précaution. Toutes dalles présentant des défauts et/ou accros pourront être refusée par la maîtrise d'œuvre.

Le stockage des dalles devra être réalisé sur surface plane dont l'accès sera limité et sans risque pour les riverains.

III.14.1.20 TOLERANCES

Les tolérances admises pour les côtes et alignements sont de plus ou moins 5mm.
La tolérance de nivellement est de plus ou moins 2mm.

L'entrepreneur mettra en place la signalisation nécessaire pour interdire formellement l'accès à l'ouvrage jusqu'à l'ouverture définitive à la circulation.

III.14.1.21 FLACHES

L'entrepreneur vérifiera la régularité de surfaçage par un contrôle des flashes. La valeur maximale est la suivante :
15mm → flache maximale par rapport à la règle de 2 m,

Le maître d'œuvre effectuera ses propres mesures à la règle de 2 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

III.14.1.22 TRAITEMENT DE SURFACE

Le maître d'œuvre contrôlera à tout moment la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance.

III.14.1.23 NETTOYAGE ET PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur a la responsabilité du nettoyage et de la protection des ouvrages réalisés par ses soins jusqu'à la réception de l'ensemble du marché.

Pour ce qui concerne le nettoyage final avant réception, l'entrepreneur doit assurer l'enlèvement et l'évacuation des protections mises en place et le nettoyage des ouvrages ou équipements qui étaient protégés, ainsi que le nettoyage des abords.

Après achèvement des travaux, mais avant leur réception, l'entrepreneur nettoiera le chantier compris entre les limites d'emprises de tous les matériaux ou excédents. Les débris de toute nature seront emportés à la décharge de l'entreprise.

Les matériaux et les matériaux roulants, tels que granulats, n'ayant pas fait prise, seront balayés, ramassés et mis en dépôt ou évacués à la décharge de l'entreprise.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter toute pollution des terrains et bâtiments riverains du chantier. Il devra assurer en permanence le nettoyage des voies publiques empruntées pour les transports de matériaux.

Outre les dispositions prévues ci-dessus, l'entrepreneur est tenu de procéder au nettoyage des voies, dès que le maître d'œuvre en fera la demande.

L'entrepreneur est tenu d'intervenir pour les réparations des dégâts occasionnés lors des travaux, dans les plus brefs délais. Le maître d'œuvre se réserve le droit, après mise en demeure par ordre de service, d'intervenir aux frais de l'entrepreneur.

III.14.1.24 OUVERTURE A LA CIRCULATION

Les ouvrages traités avec le produit hydrofuge et oléofuge longue durée Minéralisant ou de même type peuvent être ouverts aux piétons 4 heures après traitement ; la circulation de véhicules est conditionnée par les propriétés mécaniques du support traité et ne peut intervenir en aucun cas avant sciage, lavage et protection du béton imprimé : conformément aux recommandations du DTU

13.3 « Dallages », toute circulation sur l'ouvrage est interdite pendant les 10 jours suivant la mise en œuvre du durcisseur minéral de surface.

Le maître d'œuvre autorisera l'ouverture de la voie à la circulation après obtention d'une résistance au fendage de 2,7 MPa (contrôlé grâce à des éprouvettes faites sur chantier).

L'entrepreneur mettra en place la signalisation nécessaire pour interdire formellement l'accès à l'ouvrage jusqu'à l'ouverture définitive à la circulation.

Le maître d'œuvre autorisera l'ouverture de la voie à la circulation après obtention d'une résistance au fendage de 2,7 MPa (contrôlé grâce à des éprouvettes faites sur chantier).

III.14.1.25 BETON DESACTIVE, SABLE, BOUCHARDE

1.1.1.1. Planche d'essai

L'entrepreneur réalise avant tout début de travaux une planche d'essai d'une superficie de **2 m²** pour chaque revêtement de sol **béton** sur un emplacement défini par la Maitrise d'œuvre. Cette planche d'essai combinera les différents matériaux béton désactivé et sablé. C'est uniquement après la validation de cette planche d'essai que celle-ci devient contractuelle et que l'entrepreneur peut commencer la mise en œuvre des pierres, béton désactivé, ...

Cette planche d'essais comprend la ou les reprises (Démolition, repose de dalles...) de celle-ci tant que la Maitrise d'œuvre n'a pas donné son accord définitif sur l'échantillon proposée.

III.14.1.25.1 Support de mise en œuvre du béton désactivé, sablé, bouchardé

Les bétons seront réalisés sur une couche de structure GNT 0/31.5.

L'entrepreneur devra tout de même vérifier que les caractéristiques techniques ainsi que la mise en œuvre de cette couche de structure est en capacité d'accueillir les bétons. Dans le cas contraire il devra impérativement en informer la maitrise d'œuvre et attendre son approbation pour débiter la réalisation des bétons désactivé.

Points d'arrêts

L'entrepreneur du présent lot devra s'assurer de tous les points d'arrêts de la conformité de la couche de forme, couche de structure faites et des essais à la plaque. Le présent lot pourra en accord avec la Maîtrise d'œuvre réclamer des essais à la plaque complémentaire. Le présent lot pourra réaliser des essais contradictoires.

Avant la réalisation des bétons, l'entrepreneur devra donc s'assurer en outre, que le support est exempt de toute trace de salissure ou de circulation, que la couche de béton sera répandue sur un support ne risquant pas de provoquer de départ d'eau du béton : si ce n'est pas le cas, la couche support est humidifiée à la charge de l'entrepreneur avant la mise en place du béton.

III.14.1.25.2 Mise en œuvre du produit de protection

Le produit de traitement sera appliqué à la surface du béton durci par pulvérisation homogène et sans excès, il est destiné à limiter l'incrustation de salissures et favoriser le nettoyage des bétons. Il sera incolore neutre et donnera aux supports traités un effet perlant hydrophobe.

Le dosage doit être conforme aux indications du fabricant, le produit et le dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

III.14.1.25.3 Jointoiement

Schéma de jointoiement

L'entrepreneur doit réaliser l'ensemble des joints conformément au schéma de jointoiement qu'il aura préalablement présenté à la Maîtrise d'œuvre pour validation conformément à la norme NF P 98-170.

Disposition des joints de fractionnement (retrait)

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

L'espacement entre deux joints transversaux (à l'axe de la voirie) sera réalisé en fonction de l'épaisseur de la dalle. Il ne doit pas être supérieur à 25 fois l'épaisseur de la dalle.

Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabres, bâtiments, bouches d'égout...) l'entrepreneur devra réaliser un joint de désolidarisation par bande de mousse.

Après chaque arrêt de bétonnage, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

Confection des joints

Joints de retrait-flexion

Les joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés par sciage après la mise en œuvre du béton dans une plage de 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique.

Les joints sciés sont réalisés à l'aide de scies circulaires. Le choix de la lame, la vitesse de coupe et la vitesse d'avancement sont fixés en fonction de la dureté des granulats entrant dans la composition du béton. La capacité de coupe (nombre de scies disponibles) est définie selon la cadence maximale de bétonnage prévue sur le chantier. Lors des essais préalables sur la planche d'essai, le maître d'œuvre veillera particulièrement au réglage des matériels de sciage et à la qualité de leur conduite. Il convient de s'assurer de la mise à disposition sur le chantier des machines de secours en cas de panne.

Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de dalle béton.

Joints de construction et d'arrêt

Joints longitudinaux de construction

Ils sont constitués soit d'un dispositif de type clé, (tel que défini par exemple dans l'annexe D de la norme NF P 98-170), édifié par des formes conjuguées, soit en utilisant des fers de liaison placés perpendiculairement au joint et à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 75 cm. La hauteur de cisaillement de la clé doit représenter le tiers de l'épaisseur de la dalle. Elle doit être effective sur au moins 70 % de la longueur bétonnée mesurée par longueur de 5 m prise isolément.

Joints transversaux de construction

Les joints transversaux de construction sont nécessaires après chaque arrêt de bétonnage.

Ils sont réalisés perpendiculairement à l'axe de voirie.

Dans le cas de revêtements circulés, ces joints seront réalisés par la mise en place de goujons de 25 à 30 mm de diamètre, de 60 cm de longueur, espacés de 30 cm et positionnés à mi-hauteur de la dalle.

Joints de dilatation

Ils seront en aluminium et constitués d'une fourrure en matière compressible, de 10 à 20 mm d'épaisseur, placée sur toute l'épaisseur de la dalle.

III.14.1.25.4 Traitement de surface par désactivation

- Produit de désactivation en base aqueuse de type Via Stone de Viasols ou similaire, de manière uniforme et adaptée à la granulométrie
- Lavage par surpresseur dans un délai de 12 ou 24h, conformément à l'échantillon validé par la Maitrise d'Œuvre et les conditions météorologiques
- Joints de retrait réalisés par sciage sur 1/3 de l'épaisseur de la dalle
- Joints de dilatation avec profil en alu équipé d'un joint polyuréthane tous les 25 ml
- Pulvérisation d'un produit minéralisant de protection visant durcir la surface du revêtement et à faciliter l'entretien

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

III.14.1.25.5 Traitement de surface par bouchardage

Afin de donner à la surface du béton une texture micro-rugueuse à rugueuse, on attaquera la surface avec une boucharde pneumatique composée de dents pyramidales. Le bouchardage s'effectuera 7 jours après le durcissement du béton.

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

III.14.1.25.6 Traitement de surface par sablage

Afin de donner à la surface du béton une texture sablée :

- Opération à effectuer après le durcissement complet du béton
- Entamer la phase de sablage du béton par hydrosablage.
- Traitement de finition sur la surface travaillée : utilisation de pochoirs pour réalisation des motifs poché

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

III.15 TRAVAUX DE MISE EN ŒUVRE DU MOBILIER URBAIN

III.15.1 FOURNITURE, PROVENANCE, TRANSPORT

III.15.1.1 MESURES

L'entrepreneur relève exactement les mesures de chacun des ouvrages, suivant leurs emplacements et les exécute en conséquence du repérage. Si ces précautions n'étaient pas observées, l'entrepreneur se verrait refuser les ouvrages qui ne seraient pas exécutés aux mesures de leur emplacement.

III.15.1.2 PLANS D'ATELIER

L'entrepreneur du présent lot établira les plans d'atelier et les détails de tous les ouvrages, à partir des descriptions du présent devis. Ces dessins détaillés et à grande échelle, seront soumis en temps voulu et avant toute fabrication à l'approbation du Maître de l'œuvre.

Il établira les plans ou nomenclature quantitatives de repérage des ouvrages, afin d'assurer une bonne coordination avec le gros œuvre et les façades rideaux et de prévoir en temps utiles les approvisionnements.

Ils porteront les côtes, la nature précise de tous les matériaux employés qui devront être conformes aux stipulations et dessins du présent devis ou, éventuellement faire apparaître clairement les différences. Ils devront également indiquer la nature et les détails de fixation, les assemblages, les joints complémentaires, les accessoires de finition et en général, tous les éléments susceptibles d'intéresser le maître d'œuvre.

Ces dessins pourront faire l'objet de corrections, en application des clauses du présent devis. Ces corrections pourront entraîner l'emploi d'éléments nouveaux tels que joints, calfeutrements, couvre joints, sans changer le principe et la composition générale des ouvrages. En aucun cas, ces corrections ne devront faire l'objet de demande de supplément de prix de la part de l'entreprise.

III.15.1.3 FABRICATION

Avant d'entreprendre toute fabrication ou tout montage, soit en atelier, soit sur le chantier, le constructeur devra s'assurer que les plans se rapportant à ses travaux ont reçu l'accord du Maître d'œuvre. Tous les matériaux mis en œuvre devront être neufs et propres.

En aucun cas le perçage de trous à l'aide d'un chalumeau ne sera toléré.

La boulonnerie devra répondre aux conditions de normes NF 27-005.

Tous les filetages seront au pas ISO. Les boulons seront à tête hexagonale et munis d'écrous hexagonaux.

Les soudures pourront être, suivant le cas, continus ou discontinus. Les soudures discontinues pourront être employées sous réserve de donner à l'assemblage une résistance largement suffisante, compte tenu de sa destination et de lui assurer en service la même endurance que celle de matériaux qu'elles assemblent.

La gorge de la soudure devra être égale à au moins la moitié de l'épaisseur du matériau le plus mince, plus 1mm.

L'emploi des points de soudure est autorisé à condition d'être exécuté soigneusement. Les points de soudure extérieurs aux soudures définitives seront éliminés après exécution des soudures par meulage sans laisser d'entaille dans les matériaux.

Dans les soudures à francs bords (bout à bout), l'usinage des chanfreins et l'écartement des pièces à souder seront tels que le métal puisse être déposé sur toute l'épaisseur du joint. Toute soudure devra être faite en 2 passes au moins.

Dans les soudures d'angle, les pièces devront buter l'une contre l'autre.

Les soudures seront conformes aux indications de l'Eurocode 3 du DTU 32.1 et aux recommandations de l'Institut de soudure.

III.15.1.4 MISE EN PLACE DU MOBILIER

L'entrepreneur précisera sur les plans les différentes réservations en tenant compte des tolérances normales d'exécution du béton armé et de la charpente métallique. Pour certains ouvrages, qui le nécessitent, il relèvera sur place les cotes et les gabarits. En fonction de ces réservations et des relevés, l'entrepreneur assurera l'implantation et la mise en œuvre de ses ouvrages.

L'entreprise assure la mise en place des éléments in situ à partir des plans du marché ou de tous plans modifiés lors du chantier.

La technique de fixation et de mise en place des éléments est adaptée à la contrainte impérative du parfait réglage altimétrique et planimétrique.

Si la longueur des éléments est inférieure à 2 mètres il sera possible de négliger les phénomènes de dilatation. Au-delà de cette dimension un jeu entre les éléments sera nécessaire, il sera calculé sur la base de 1 cm pour 6m.

Le tracé des trous pour scellement sera tel que la distance entre le nez de l'élément et le bord extérieur de la réservation ne soit inférieure à 4 cm, la profondeur de la réservation sera au moins égale à 8 cm.

Tous les types de fixations, par soudage sur platine incorporés ou par vis et chevilles expansives seront calculés et répartis afin d'assurer une parfaite rigidité des ouvrages. Il sera fait usage d'au-moins 2 éléments de fixation (vis, chevilles, boulons, etc.), par assemblage.

L'entrepreneur a la charge de la fourniture et la pose de toutes les pattes de scellement nécessaires à la fixation dans la maçonnerie et des chevilles et dispositifs spéciaux nécessaires à la fixation dans les ouvrages en béton. Il devra réaliser tous les percements nécessaires aux scellements dans les ouvrages de maçonnerie ou de béton armé déjà réalisés, en tenant compte des caractéristiques constructives et techniques et ces ouvrages qui ne sauraient subir aucune détérioration. Les longueurs de scellement seront compatibles avec les caractéristiques des ouvrages. L'entrepreneur prendra soin de se procurer les plans, ou de reconnaître par tout autre moyen à sa charge, les ouvrages sur lesquels il intervient (armatures, etc.).

Les points de fixation seront répartis afin d'assurer une parfaite rigidité des ouvrages. Il est tenu compte pour l'exécution des fixations des dilatations linéiques des métaux. Les travaux de scellement sont exécutés uniquement au mortier ciment résiné. Les scellements au plâtre sont proscrits.

Toutes les pièces de quincaillerie utilisées dans la construction des ensembles à fournir seront de premières qualités non-oxydables et devront porter l'estampille correspondante.

Ces pièces seront solidement fixées, les paumelles et serrures par vis à métaux pour en permettre le démontage éventuel. Les autres accessoires pourront être soudés.

Toute la quincaillerie sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre et devra être titulaire de la marque S.N.F.Q. Les pièces de quincaillerie ou ferrures en métaux ferreux sont imprimés sur toutes les faces avant d'être posées, ainsi que les entailles destinées à les recevoir.

Les ouvrages qui ne sont pas jugés recevables, soit comme fourniture, soit comme pose, sont immédiatement déposés et remplacés.

III.15.1.5 FIXATION ET ANCRAGE

L'entreprise assure la mise en place des éléments. La technique de fixation et de mise en place des éléments est adaptée aux efforts à reprendre et aux conditions d'utilisation et de sollicitation des pièces ainsi qu'aux supports.

La fixation peut être obtenue par chevillage de type expansif avec visserie inox, par scellements traditionnels, ou par chevilles chimiques.

Les ouvrages extérieurs sont fixés :

- soit sur ouvrages existants ou revêtement existant,
- soit sur massifs béton à réaliser par l'entreprise. Le dimensionnement des plots d'ancrage fera l'objet d'une étude intégrant les qualités du sol, le poids de l'élément, les sollicitations normalement prévisibles ainsi que les contraintes climatiques.

III.15.1.6 SCHELLEMENTS

Sauf spécification particulière, les fixations et scellements sur ouvrages divers sont dus au titre du présent marché. Les scellements doivent se faire conformément aux fiches techniques à l'aide de béton dosé à 300 Kg de ciment CPA R CEM I/A 425.

Pour les scellements des poteaux bois, l'embase poteau n'est pas noyée dans le béton. La hauteur des scellements doit ménager l'espace nécessaire pour recevoir la couche amortissante sans discontinuité de celle-ci.

Les fixations sur des ouvrages porteurs ou support en maçonnerie ou en béton de génie civil s'effectueront soit :

- par scellement au béton. Dans ce cas, la fixation sur les ouvrages supports ou porteurs est invisible et les pattes de scellement auront leurs extrémités terminées en forme de queue de carpe ;
- par boulonnage après mise en place de tigeons de scellement ou de tiges filetées vissées sur des chevilles chimiques dans la maçonnerie ou le génie civil. Les embases de poteaux ou montants divers sont alors boulonnées sur ces tiges filetées par l'intermédiaire de platines ou d'autres systèmes équivalents de réglage.

L'ensemble de la quincaillerie, visserie, boulonnerie, etc., est en INOX de qualité 304 L.

Les divers procédés de fixation et de scellement sont soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

III.15.2 CONDITIONS PARTICULIERES DE MISE EN ŒUVRE

III.15.2.1 MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES PRE-PEINTS

Pour éviter au maximum les rayures et les écaillages de la peinture lors des opérations de transport et de manutention, il sera fait usage exclusivement d'élingues à sangles.

Il ne sera admis aucune rayure ou écaillage sur la peinture et les éléments détériorés seront systématiquement refoulés pour être retraités en atelier.

En particulier, le système de fixation de ces éléments sera conçu de façon à ce que celui-ci n'occasionne pas de dégâts à la peinture.

III.15.2.2 NETTOYAGES - LIVRAISON DES MOBILIERS URBAINS

Pendant toute la durée des travaux, le chantier devra être tenu en état de propreté correct et permanent.

Les terres en excédent et les déchets devront être enlevés du chantier au fur et à mesure.

Pendant la durée du chantier, l'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter de salir la voirie publique.

De toute façon, il devra faire le nettoyage des voiries qu'il utilise à proximité du chantier.

Il devra également les travaux de réfection de voirie qui pourraient lui être imputés.

Pour la réception des travaux, l'entrepreneur aura :

- démonté et replié toutes ses installations ;
- procédé à la remise en état d'origine de tous les emplacements mis à sa disposition ;
- remis en leur état d'origine tous les revêtements de sol ;
- nettoyé tous les équipements installés ;
- balayé et nettoyé tous les sols au droit de ses travaux.

III.15.2.3 TOLERANCES, CONTROLES, ESSAIS

La tolérance admise sera de + ou - 0,005 m en altimétrie et de + ou - 0,01 m en alignement.

III.15.2.4 DESCRIPTIF DES EQUIPEMENTS

D'une manière générale, l'entreprise est invitée à se référer aux descriptifs du carnet de détail technique joint au présent dossier.

III.16 TRAVAUX DE SIGNALISATION

III.16.1 PRESCRIPTIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA SIGNALISATION HORIZONTALE

L'entreprise établira un planning d'exécution du marquage horizontal, qui prendra en compte :

- ◆ la réalisation des couches de surface,
- ◆ les dates de mise en service partielles des voiries,

- ◆ les contraintes de circulation,

Le Titulaire devra établir les signaux nécessaires à la sécurité de la circulation générale dans les conditions réglementaires à la signalisation et suivant les dispositions particulières qui lui seront, s'il y a lieu, fixées par le Maître d'Œuvre.

Le Titulaire sera tenu de prendre, pendant l'exécution des travaux, toutes dispositions utiles pour laisser en permanence la libre circulation des véhicules et des piétons. Il devra se conformer aux prescriptions de sécurité qui lui seront données par le Maître d'Œuvre.

Lorsque les nécessités de circulation l'exigeront, le Titulaire se mettra en rapport avec les Services de Police afin de faire régler la circulation par un ou plusieurs agents aux abords du chantier. Le déplacement des voitures en stationnement pouvant gêner l'avancement des travaux, ne pourra s'effectuer qu'en présence des propriétaires ou de la Police.

III.16.1.1 PIQUETAGE

Le piquetage est à la charge de l'Entreprise.

Il comporte la matérialisation des débuts et fins de bandes et le positionnement des points singuliers. Les emplacements des marquages spéciaux seront schématisés sur les chaussées.

III.16.1.2 TRAVAUX DE NETTOYAGE

Le nettoyage initial par décrottage, balayage et arrosage et le maintien en état de propreté de la partie de chaussée à marquer sera exécuté par le Titulaire et accepté par le Maître d'Œuvre avant toute exécution du marquage.

Le nettoyage est compris dans les prix de réalisation des marquages.

III.16.1.3 PRE-MARQUAGE

Le pré-marquage des bandes sera effectué par filet continu ou par pointillés. Il représentera l'axe de la bande, le Titulaire ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le pré-marquage portera sur les bandes axiales.

Le pré-marquage des marquages spéciaux sera effectué par un filet continu en matérialisant le contour.

La vérification du pré-marquage sera effectuée par le Maître d'Œuvre ; les éventuelles modifications demandées au Titulaire devront être faites dans un délai de 48 heures, l'application des produits ne pourra intervenir qu'après cette vérification.

III.16.1.4 APPLICATION DES PRODUITS

Le matériel employé pour l'exécution des marquages est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et doit présenter les caractéristiques imposées ci-après :

- ◆ être un engin automoteur à conducteur porté pour l'application des produits de marquage,
- ◆ être muni d'un système de malaxage du produit dans la cuve de la machine pour les produits passés au pistolet,
- ◆ comporter dans le fondoir un système de brassage efficace et continu ainsi qu'un régulateur de chauffe pour les enduits à chaud,
- ◆ comporter un indicateur de température du produit,
- ◆ pouvoir réaliser les largeurs de bandes longitudinales en une seule passe,
- ◆ être muni d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme de vitesses usuelles de travail.

L'entrepreneur procède immédiatement avant l'application du produit au nettoyage des parties de chaussées devant recevoir le marquage.

Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées aux certificats d'homologation (données du fabricant).

Les produits seront appliqués avec l'agrément du Maître d'œuvre dans toutes les zones non circulées, la circulation étant rétablie avec son accord après séchage complet des produits et du support.

III.16.1.5 MISE EN ŒUVRE DE LA SIGNALISATION HORIZONTALE

La mise en œuvre de la signalisation horizontale est réalisée suivant un planning précis, établi par le Titulaire et soumis au visa du Maître d'œuvre.

Ce planning prend en compte :

- ◆ la réalisation de l'ensemble des travaux,
- ◆ le planning de mise en service des voies,
- ◆ les contraintes de maintien de la circulation,
- ◆ les contraintes de cohérence de l'ensemble de la signalisation temporaire et définitive,
- ◆ la dépose ou la modification de la signalisation temporaire de chantier simultanée avec la mise en service de la signalisation définitive.

Le respect d'un planning imposera au minimum, au Titulaire, les mesures suivantes, dont le coût fait partie de ses prix unitaires :

- ◆ réalisation de tout ou partie des travaux de nuit,
- ◆ interventions multiples et fractionnées de l'entreprise en fonction de la disponibilité des supports et des revêtements,
- ◆ interventions fractionnées de l'entreprise, en fonction des décalages de mise en service de certaines parties d'ouvrages,
- ◆ vérification systématique par l'entreprise et par le Maître d'Œuvre de la cohérence de la signalisation posée avant chaque mise en service partielle.

III.16.1.6 ESSAI, CONTROLE ET RECEPTION

Le contrôle de réception est effectué avant chaque mise en service partielle.

Il porte sur deux aspects :

- ◆ le contrôle de la qualité des travaux réalisés, qui est effectué suivant les prescriptions des normes NF P 98-601, NF P 95-609, NF P 98-614, NF EN 1436 et éventuellement en réalisant les essais décrits par la série de norme NF P 98-605, XP P 98-612 et NF P 98-615 à 98-633,
- ◆ le contrôle de la cohérence du système de signalisation et de sa conformité au plan de signalisation.

III.16.2 PRESCRIPTIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA SIGNALISATION VERTICALE

III.16.2.1 FIXATION DES PANNEAUX AU SUPPORT

Chaque panneau sera livré avec toutes les pièces nécessaires à la fixation au support auquel il est destiné.

Dans le cas des panneaux implantés sur des îlots, le gabarit en dessous du panneau à dégager sera de 1 m.

Les panneaux implantés sur trottoir et autres cheminements piétons laisseront un gabarit sous panneau minimal de 2 m et maximal de 2.30 m.

III.16.2.2 FIXATION DES SUPPORTS

Les supports sont fixés au sol au moyen de massifs bétons. Les massifs de fondation pour la signalisation de police seront en béton C20/25 et pour la signalisation de directionnelle en béton armé C25/30.

L'ensemble des prestations de fixation de support, y compris les fouilles supplémentaires et la fourniture de tous les éléments de fixation sont à la charge de l'entreprise.

Les matériaux en provenant des fouilles seront évacués à la décharge de l'entreprise.

III.16.2.3 POSE DE LA SIGNALISATION VERTICALE

La pose de la signalisation verticale est réalisée suivant un planning précis, établi par le Titulaire et soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Ce planning prend en compte :

- ◆ la réalisation de l'ensemble des travaux,
- ◆ le planning de mise en service des voies,

- ◆ les contraintes liées à l'interface entre la mise en œuvre des revêtements et la réalisation des massifs de fondations,
- ◆ les contraintes liées à la pose de panneaux sur d'autres supports que ceux destinés spécifiquement à la signalisation de police (feux en particulier,...),
- ◆ les contraintes de maintien de la circulation,
- ◆ les contraintes de cohérence de l'ensemble de la signalisation temporaire et définitive,
- ◆ la dépose ou la modification de la signalisation temporaire de chantier simultanée avec la mise en service de la signalisation définitive,
- ◆ la protection des panneaux posés pendant la réalisation des travaux.

Le respect d'un planning imposera au minimum, au Titulaire, les mesures suivantes, dont le coût fait partie de ses prix unitaires :

- ◆ réalisation de tout ou partie des travaux de nuit,
- ◆ les panneaux seront livrés et posés occultés par un dispositif prévu par l'entreprise et agréé par le Maître d'Œuvre. Les occultations seront retirées par l'entreprise immédiatement avant leur mise en service,
- ◆ réalisation décalée dans le temps des massifs de fondation et de la pose des supports,
- ◆ interventions multiples et fractionnées de l'entreprise en fonction de la disponibilité des supports et des revêtements,
- ◆ interventions fractionnées de l'entreprise, en fonction des décalages de mise en services de certaines parties d'ouvrages,
- ◆ vérification systématique par l'entreprise et par le Maître d'Œuvre de la cohérence de la signalisation posée avant chaque mise en service partielle.

III.16.2.4 ESSAI, CONTROLE ET RECEPTION

Le contrôle de réception est effectué avant chaque mise en service partielle.

Il porte sur deux aspects :

- ◆ le contrôle de la qualité des ensembles posés, qui est effectué suivant les prescriptions des normes NFP 98-520, NFP 95-530, NFP 95-531 et éventuellement en réalisant les essais décrits par la série de norme NFP 98-534,
- ◆ le contrôle de la cohérence du système de signalisation et de sa conformité au plan de signalisation.

III.17 TRAVAUX DE FOSSE D'ARBRE

III.17.1 PRESCRIPTIONS POUR LA REALISATION DES FOSSES D'ARBRES

L'entreprise du Lot VRD doit le terrassement des fosses de plantation d'arbres de haute tige et de massifs arbustifs.

- Arbre de haute tige : 2.00m x 2.00m x 2.00m
- Massifs arbustifs : décaissement de 0.50m

L'entreprise du lot VRD comblera les fosses de plantation avec un mélange terre/pierre ; l'entreprise du Lot Aménagements Paysager aura la fourniture et mise en oeuvre de terre végétale et d'amendements nécessaires à la plantation des végétaux.

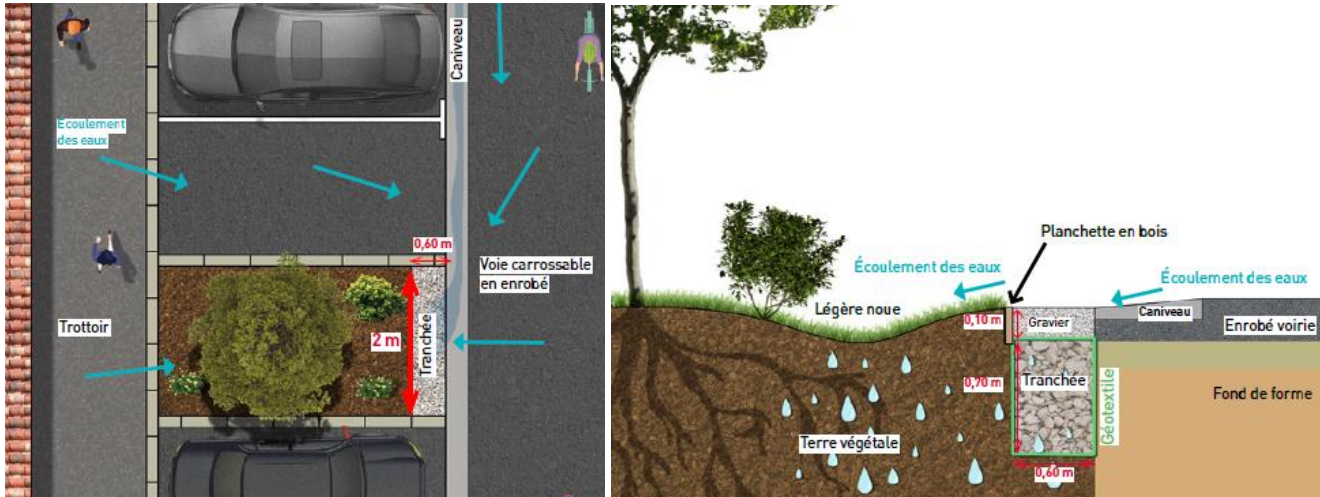
III.17.1 PRESCRIPTIONS POUR LA REALISATION DES FOSSES D'ARBRE DE PLUIE

Les fosses d'arbre situées au fil d'eau des écoulements des eaux pluviales seront réalisées sur le modèle de l'arbre de pluie afin de recevoir les eaux de ruissellements et ainsi de décharger le réseau d'assainissement.

L'aménagement de la fosse d'arbre de pluie comprend :

- la réalisation des abaissés de bordure le long du caniveau permettant le ruissellement des eaux pluviales vers la fosse de plantation,

- la réalisation, le long de la chaussée, d'une tranchée drainante en ballast 40/60 ou 20/40 de 0,60m de largeur sur 0,70m de hauteur, y compris la réalisation d'une chaussette en géotextile,
- la réalisation, sur la tranchée, d'une couche drainante en gravier d'épaisseur 10cm, y compris la mise en place d'une planchette bois à l'interface entre le gravier et la terre végétale
- le comblement de la fosse avec un mélange terre/pierre
- la mise en place d'un butte roue pour protéger la ganivelle des véhicules



L'entreprise du Lot Aménagements Paysager aura la fourniture et mise en œuvre de terre végétale et d'amendements nécessaires à la plantation des végétaux ainsi que les ganivelles de protection de fosse d'arbre.

III.18 GENIE CIVIL

III.18.1 MISE EN ŒUVRE DES ARMATURES POUR BETON ARME

(FASCICULE 65 – ART.33 ET T33-1, T32-2)

III.18.1.1 MAJORATION DE L'ENROBAGE MINIMUM

En fonction de l'agressivité du milieu ou en cas d'enlèvement de matière postérieurement à la mise en place du béton, il y a lieu de majorer l'enrobage conformément aux dispositions de l'eurocode 2.

L'enrobage des aciers devra respecter 5cm minimum.

III.18.1.2 EMPLOI DE CALES

Les cales d'enrobage susceptibles d'être déplacées lors de mouvements de ferrailage pendant la phase de bétonnage sont ligaturées aux armatures.

III.18.2 MISE EN ŒUVRE DES BETONS

III.18.2.1 VIBRATION DES BETONS

L'article 36-2-2 du Fascicule 65 du CCTG précise :

" Il n'est admis que des vibreurs internes à fréquence élevée supérieure à 10 000 cycles par minute.

Leur nombre et leur diamètre sont compatibles avec les cadences d'exécution et les conditions de mise en œuvre".

Les dalles et hourdis sont vibrés superficiellement et talochés.

III.18.2.2 SURFACES NON COFFREES

Le programme de bétonnage mentionne les périodes suivant la mise en œuvre du béton pendant lesquelles il est interdit de marcher sur les surfaces non coffrées ou de disposer sur celles-ci une charge susceptible de déformer le béton frais. Il définit le mode d'application de la cure et comment s'effectue la circulation nécessaire sur le chantier.

III.18.2.3 CURE (FASCICULE 65 – T36-2)

Dans le cas où la cure est assurée au moyen de l'application d'une protection temporaire imperméable sur un support destiné à recevoir une étanchéité adhérente, un essai de convenance de l'enlèvement du film est effectué avant un emploi du produit de cure normalisé (NF P 18-370).

III.18.3 REFERENCES ET TOLERANCES GEOMETRIQUES EN COURS D'EXECUTION

Une procédure du PAQ peut préciser les conditions de conservation des implantations.

III.18.4 EPREUVES DE L'OUVRAGE

Les ouvrages subissent les épreuves par poids mort et par poids roulant définies aux articles 21-2 et 21-3 du fascicule 61, titre II du CCTG.

Le programme détaillé des épreuves est fixé par le Maître d'œuvre sur proposition de l'Entrepreneur.

A cette proposition sont joints :

- un cadre de procès-verbal,
- une note de calcul qui doit comporter, en particulier, le calcul des flèches qui sont mesurées.

Les épreuves sont à la charge de l'Entrepreneur qui doit prévoir la fourniture et l'installation des échafaudages et passerelles nécessaires pour visiter les différentes parties de l'ouvrage en cours d'essais.

III.18.4.1 CONDITIONS DE PREPARATION DU BETON

Le béton sera mis en œuvre conformément aux prescriptions de l'article 74 du fascicule 65.

Ces prescriptions définissent les dispositions à respecter concernant :

- la vibration du béton,
- les reprises de bétonnage,
- les surfaces non coffrées,
- le décoffrage et le décintrement,
- la cure du béton,
- les conditions de température particulières.

Toutes les reprises de bétonnage seront traitées conformément aux dispositions du fascicule 65A (article 74.3) et de son additif du C.C.T.G., sauf indications contraires du Maître d'Œuvre.

Les opérations de coulage seront précédées d'un enlèvement intégral de tous les débris accumulés dans le fond des coffrages ; le soufflage à l'air comprimé et l'arrosage à haute pression utilisés seuls seront considérés comme insuffisants et devront être précédés ou suivis d'un ramassage à la main d'homme ou par aspirateur industriel.

Le titulaire proposera des procédures de reprise aux joints de coulage. Toutes les reprises de bétonnage seront équipées d'une bande d'arrêt d'eau continue le long d'un périmètre.

Les reprises de bétonnage se feront sur des surfaces biseautées et non bord à bord.

L'étanchéité des reprises de bétonnage ou de certains joints de construction pourrait être renforcée par la mise en œuvre d'un joint type bande EPDM.

A chaque reprise sur béton durci, la surface de l'ancien béton sera rendue rugueuse et nettoyée à vif par un traitement approprié.

Le titulaire garde entièrement sa responsabilité dans la solution envisagée et soumettra au maître d'œuvre le mode opératoire retenu pour traiter les reprises de bétonnage.

Le clavetage des éventuels éléments préfabriqués devra être réalisé avec soin afin d'éviter tout risque de ségrégation. Le titulaire pourra proposer la mise en œuvre de granulats plus fins pour les clavetages. Ceux-ci devront toutefois résister aux sollicitations exercées.

L'enrobage minimal sera calculé aux Eurocodes.

III.18.4.2 COFFRAGE

Généralités

Les parements et les coffrages doivent répondre aux spécifications du chapitre V.4.2 du fascicule N°74 du CCTG et du chapitre V du fascicule N°65-A.

Toutes les parois verticales ou inclinées seront coffrées.

Tous les coffrages doivent être soigneusement étudiés et construits avec des joints bien fermés. Ils sont conçus de façon à pouvoir être aisément enlevés lors du décoffrage, sans dommage pour le béton.

Le choix du matériau constitutif des parois de coffrage est laissé à l'initiative de l'entrepreneur, mais une attention particulière sera apportée par l'entreprise à la qualité des banches et autres éléments coffrants.

La surface intérieure des coffrages doit être absolument propre avant tout bétonnage, toute trace de sciure ou de matériau étranger étant soigneusement enlevée.

Si nécessaire pour des raisons de nettoyage, mise en place du béton ou vibration, l'Entrepreneur doit prévoir des ouvertures provisoires de dimensions appropriées dans les panneaux de coffrage, la présence de telles ouvertures ne devra pas altérer le fini de la surface après décoffrage.

Si des armatures doivent traverser le coffrage, des joints étanches doivent être assurés autour de chaque barre. Les étais ou supports métalliques utilisés au maintien du coffrage et abandonnés ensuite dans le béton, ne doivent en aucun cas se trouver à moins de 10 cm des parements destinés à être exposés à l'eau et à moins de 5 cm des autres parements. L'emploi d'attache comportant des fils torsadés ou des groupes de fils parallèles traversant le béton est interdit.

III.18.4.2.1 Étanchéité

Les coffrages sont rigides et suffisamment étayés pour éviter toute déformation. Dans le cadre du maintien de la qualité des eaux et de la prévention des risques de pollution, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour éviter toutes fuites de mortier ou de laitance pendant la construction.

III.18.4.2.2 Mise en œuvre des coffrages

Les coffrages ne devront comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution. Les dispositifs de fixation proposés devront assurer un aspect satisfaisant une fois l'ouvrage terminé

III.18.4.2.3 Réalisation des joints de fractionnement

Les dispositions détaillées des coffrages sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre avant tout commencement d'exécution. Les plans d'exécution précisent notamment la description des joints de coffrage des parements vus de manière à obtenir, en les combinant avec les reprises de bétonnage, un système de joints satisfaisant.

III.18.4.2.4 Décoffrage

Il n'est procédé au décoffrage, à l'enlèvement des étais, au décalage ou au décintrement, que lorsque le béton a atteint une résistance suffisante pour qu'il n'en résulte aucun dommage pour les ouvrages. Ces opérations doivent être faites sans chocs.

III.18.4.3 SCHELLEMENTS

Les travaux de scellements sont réalisés selon les prescriptions de l'article 32 du fascicule 64 du C.C.T.G.

III.18.4.4 MISE EN ŒUVRE DES ARMATURES

Les conditions d'emploi des armatures pour béton armé doivent satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification instaurée par le titre I du fascicule N°4 du CCTG.

Le façonnage, le stockage et la mise en œuvre des armatures pour béton armé sont conformes au chapitre VI du fascicule N°65-A du C.C.T.G., le matériel de façonnage des armatures est conforme aux dispositions des arrêtés d'agrément des aciers. La continuité des aciers, en partie rectiligne uniquement peut être réalisée par soudure conformément aux dispositions contenues dans les arrêtés d'agrément après accord du maître d'œuvre et sur proposition de l'entrepreneur.

Le résultat du contrôle interne des ferraillages est remis au maître d'œuvre au moins quatre (4) jours avant le bétonnage afin de lui permettre de procéder à un contrôle extérieur.

Avant le bétonnage, tout le matériel à enrober doit être solidement fixé à sa place exacte. Il doit être propre, exempt de toute graisse, rouille non adhérente, peinture, calamine, laitance ou autre matière risquant d'en compromettre l'adhérence.

III.18.4.5 MISE EN ŒUVRE DES BETONS

La mise en œuvre des bétons est soumise aux prescriptions du fascicule 74 et de l'article 74 du fascicule 65.A du CCTG pour toutes les étapes suivantes :

- Vibration des bétons
- Reprises de bétonnage
- Bétonnage par temps froid
- Bétonnage par temps chaud
- Cure de béton

III.18.4.6 ASSURANCE DE LA QUALITE

Les contrôles de conformité seront réalisés en conformité avec la norme NF EN 206-1.

Dans le cas où la production des composants préfabriqués est soumise à une procédure officielle de certification, les composants utilisés sont titulaires de cette certification. Il s'agit notamment de la certification QualiF-IB « Eléments architecturaux en béton fabriqués en usine ».

Le contrôle des éléments préfabriqués est effectué dans le cadre du contrôle interne selon les modalités respectivement prévues au PAQ pour :

- le contrôle de fabrication et le contrôle de réception,
- le contrôle en cours de stockage,
- le contrôle interne effectué à l'avancement en cours de pose et de montage.

Dans le cas où la production se fait par coulage sur place, le PAQ du titulaire rappellera les dispositions suivantes :

- nature des parois de coffrage,
- les conditions de réemploi de coffrages,
- les moyens de fabrication,
- la qualité et la provenance des constituants du béton et du produit de démoulage,
- l'homogénéité de l'approvisionnement du ciment et des granulats.

Tout élément préfabriqué aura dû recevoir un marquage propre à permettre son identification et à préciser ses conditions d'utilisation. Ce marquage doit en outre comporter la date de fabrication de l'élément.

III.18.4.7 PRECONISATIONS FOURNISSEURS

L'entrepreneur respectera les préconisations de pose fournies par le fournisseur.

III.18.5 JOINTS DES OUVRAGES

III.18.5.1 JOINTS D'OUVRAGES EN BETON

III.18.5.1.1 Nature et définition des produits

Tous les produits constituant les joints proviendront de fabricants agréés par le Maître d'œuvre et devront être adaptés au milieu ambiant et aux actions auxquelles ils peuvent être soumis.

Les types de joints seront principalement :

- Les joints préfabriqués : Principalement mis en œuvre dans les ouvrages en contact de l'eau, ils peuvent être soumis à des pressions d'eau et à des déformations relativement importantes. Ils seront donc constitués de bandes de caoutchouc ou d'élastomère dont le profil et les dimensions sont déterminés par l'importance des déformations auxquelles ils peuvent être soumis. Leurs caractéristiques seront indiquées sur les plans d'exécution. Il peut être de type waterstop ou équivalent, c'est-à-dire un profilé imperméable et d'élasticité très élevée.
- Les joints coulés en place : Ils seront constitués de corps de joint en matériaux compressible, imputrescible et élastique, et d'un produit de calfeutrement en élastomère, élastique et adhésif, étanche à l'eau et capable de s'opposer à l'intrusion de corps étrangers dans le joint. Le produit de calfeutrement doit pouvoir suivre les déformations du joint, adhérer parfaitement au béton, ne pas fluer et conserver ses qualités dans le temps.

III.18.5.2 DOCUMENTS A REMETTRE PAR LE TITULAIRE

Fiche technique comprenant les caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques :

- Des joints préfabriqués ;
- Des corps de joints ;
- Du produit de calfeutrement des joints.

Echantillons :

Le titulaire soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre, avant toute fourniture, un échantillonnage des produits entrant dans la composition des joints.

Résultats des essais de contrôle en usine pour les rubans d'étanchéité et pour le produit de calfeutrement.

Instructions de stockage et de mise en œuvre des produits.

III.18.5.3 ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES JOINTS

Le PAQ doit comporter :

- Une note de calcul déterminant l'écartement des lignes d'ancrages à la pose du joint et le réglage de l'ouverture du joint en fonction des époques auxquelles auraient lieu ces deux opérations (âge de la structure porteuse, température, ...),
- S'il s'agit d'un joint comprenant des ancrages dans le béton, un dessin d'exécution définissant les emplacements à réserver pour les tiges de scellement des ancrages du joint, et les ferrillages secondaires nécessaires au transfert à la structure porteuse des efforts transmis par les ancrages,
- Un plan d'exécution des relevés du joint et des joints de trottoir ou longrines latérales.
- Dans le cas où la pose du joint est sous-traitée par l'entrepreneur de gros œuvre, un exemplaire de la note de calcul est adressé au fabricant poseur du joint.

III.18.5.4 MISE EN ŒUVRE DES JOINTS DES OUVRAGES

La confection et le traitement des joints de tous les ouvrages sont à la charge du titulaire.

Chaque type de joint sera identifié et positionné sur les plans d'exécution soumis au visa du Maître d'œuvre.

III.18.5.4.1 Joints de dilatation

Ce sont des joints transversaux coffrés sur toute l'épaisseur du béton.

Un coffrage souple imputrescible est laissé en place pour constituer le fond de joint sur lequel s'appuie le mastic étanche qui obture les parties supérieures.

Le titulaire devra s'efforcer de réduire le nombre des joints de dilatation au minimum.

III.18.5.4.2 Joints de retrait

Ces joints sont exécutés de préférence par sciage. Celui-ci ne doit être commencé que lorsque le durcissement du béton est suffisant pour éviter tout arrachement et assez tôt pour éviter toute fissuration par retrait. Les vitesses de rotation et de déplacement de la scie doivent être compatibles avec la dureté du béton. Il est donc nécessaire de procéder à des essais.

Les joints de retrait peuvent être coffrés avec une réglette en métal ou bois ou en polystyrène enfoncée dans le béton frais perpendiculairement à la surface de la dalle.

Dès que cette opération est terminée, il est procédé à la vérification de la surface du béton frais, à l'emplacement du joint, à l'aide de la règle de 3 m et toute irrégularité est immédiatement corrigée.

Le joint est ensuite débarrassé de la réglette, nettoyé complètement à l'air comprimé et obturé avec un mastic étanche.

III.18.5.4.3 Joints de construction

Les joints de construction transversaux sont des joints d'arrêt de chantier exécutés à la fin de chaque journée de travail, ou à la suite d'une assez longue interruption. Ils sont exécutés de préférence à l'emplacement d'un joint de dilatation ou de retrait.

La rainure des joints de construction peut être réalisée soit par coffrage, soit par sciage.

IV ESSAIS, CONTROLES ET RECEPTION

IV.1 ECHANTILLONS ET PLANCHES D'ESSAIS

Après acceptation d'un échantillon, avant la réalisation définitive, l'entreprise fournira au maître d'œuvre les plans et détails comportant toutes les côtes nécessaires, les dénominations exactes des composants, les procédés d'assemblage et de revêtement définitif.

Aucun mobilier ne sera mis en œuvre sans que cette condition soit remplie. Les dépassements de planning entraînés par la non remise de ce document seront imputés à l'entreprise et feront l'objet de pénalités.

Dans le cadre de la période de préparation, le titulaire du lot 1 devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre :

- La pose d'un linéaire de bordures pierre de 5ml par le lot 1 respectant les épaisseurs de joint exigées au présent marché de travaux ;
- 2m² d'enrobés de synthèse beige-ocre ;
- 2m² d'enrobés grenailés avec granulats incrustés de marbre blanc.

IV.2 ESSAIS ET CONTROLES

IV.2.1 GENERALITES

Les essais de réception, réalisés sur le site, comprennent selon les prestations, les contrôles visuels, les essais techniques des différents équipements installés et les essais de fonctionnement pour chaque zone. Ils permettent de vérifier le bon aspect ou le bon fonctionnement des équipements et de l'installation complète.

A l'issue des essais de réception, s'ils ont été satisfaisants et si le Titulaire a satisfait à ses obligations contractuelles, la réception des installations peut être prononcée, éventuellement assortie de réserves.

Elle est matérialisée par un procès-verbal de réception qui marque le point de départ des garanties.

Jusqu'à cette réception le Titulaire reste, dans tous les cas, responsable des installations et, à ce titre, il remédie à ses frais à toute panne ou détérioration.

IV.2.2 ESSAIS TECHNIQUES

Les essais techniques ont pour but de vérifier la qualité des installations et la conformité de leurs caractéristiques techniques avec le CCTP. Ils sont précédés d'une visite « technique » détaillée des installations (aspect des équipements, technologie de réalisation, quantités de matériels installés, etc.).

Les essais techniques sont conduits suivant les cahiers d'essais techniques établis par le Titulaire et validés par le Maître d'Œuvre, à la demande du Titulaire un mois avant la fin de l'exécution des travaux concernés par les essais à réaliser.

IV.2.3 ESSAIS DE CONVENANCE

Les essais de convenance auxquels seront soumis tous les matériaux ont pour objet de vérifier que le matériau est utilisable avant toute exploitation et de vérifier sa préparation éventuelle avant transport à son lieu de mise en œuvre.

Le titulaire est chargé de l'exécution des essais de convenance qu'il effectuera à ses frais, soit dans son propre laboratoire sur le chantier, soit dans un laboratoire extérieur au chantier agréé par le Maître d'œuvre.

Dans un délai de 10 jours après la date de notification du Marché, le titulaire doit remettre un programme d'essais détaillé au Maître d'Œuvre qui peut le refuser ou l'amender.

Le titulaire doit informer le Maître d'Œuvre au moins 15 jours à l'avance de la réalisation des essais qui lui incombent, afin de lui permettre d'y assister s'il le juge nécessaire. Les résultats doivent être communiqués au Maître d'Œuvre dans les délais les plus courts, de façon que, si les matériaux sont refusés, le titulaire puisse en réapprovisionner de nouveaux sans que la marche du chantier ne soit perturbée.

IV.2.4 ESSAIS DE CONTROLE

Les essais de contrôle auxquels seront soumis tous les matériaux ont pour objet de vérifier au cours de l'utilisation et de la mise en place des matériaux, que ceux-ci possèdent bien les caractéristiques requises. Le Maître d'œuvre, ainsi que les agents qui ont été

désignés par lui, devront avoir toutes facilités pour contrôler la provenance, la qualité et la préparation des matériaux. Ils devront avoir libre accès sur les aires de stockage ainsi que dans les locaux et ateliers de préparation.

Le prélèvement et le conditionnement des échantillons nécessaires, ainsi que leur transport au laboratoire de chantier ou extérieur au chantier seront effectués conformément au P.A.Q.

Les perturbations (gêne, délai, etc.) éventuelles apportées par ces opérations sur le déroulement du chantier seront également à la charge du titulaire.

Les résultats seront communiqués hebdomadairement par écrit au Maître d'œuvre, accompagnés des observations nécessaires. Toutefois, en cas de résultats négatifs ou douteux, ils devront être portés immédiatement à la connaissance du Maître d'œuvre.

Les essais de contrôle non systématiques (contrôle externe) seront exécutés conformément aux prescriptions du présent document, aux frais du titulaire, par un laboratoire proposé par lui et agréé par le Maître d'œuvre. Le nombre minimum d'essais à effectuer sur les différents matériaux dans le cadre du P.A.Q. est précisé dans les chapitres suivants.

Le Maître d'Œuvre peut demander à assister à tous les prélèvements effectués pour réaliser ces essais et peut demander à désigner lui-même les emplacements des prélèvements.

Le Maître d'Œuvre est toujours libre de faire effectuer des prélèvements et des essais par un laboratoire de son choix en présence du titulaire. Si ces essais se révèlent négatifs, leur coût revient à la charge du titulaire et le Maître d'Œuvre fait évacuer du chantier les matériaux correspondants.

IV.2.5 TOLERANCES GEOMETRIQUES

Référence	Ecart plani./ Projet	Ecart alti./ Côtes Projetée	Planéité sous règle de 3m
Déblai (arase)	+/- 2cm	(-4cm ;+2cm)	+/- 3cm
Remblai (arase)	+/- 2cm	(-4cm ;+2cm)	+/- 3cm
Fond de forme	+/- 2cm	(-2cm ;+1cm)	+/- 2cm
Couche de fondation	+/- 2cm	+/- 1cm	+/- 1cm
Couche de roulement	+/- 2cm	+/- 1cm	
Dispositifs de retenue	+/- 1cm	+/- 1cm	+/- 0,5cm
Réseaux rigides	+/- 3cm	+/- 3cm	
Réseaux souples	+/- 5cm	+/- 3cm	
Regards, Chambres	+/- 3cm	+/- 1cm	

IV.2.5.1 TOLERANCES BORDURES

Planimétrie : +/- 5 mm (par rapport aux plans d'exécution).

Altimétrie : +/- 5 mm (par rapport aux plans d'exécution).

Alignement : la différence d'alignement planimétrique et altimétrique entre deux séparateurs successifs devra être de 2 mm maximum.

IV.2.5.2 TOLERANCES CANIVEAUX

Alignement : la différence d'alignement entre deux caniveaux devra être de 2 mm maximum.

Tolérance sur la pente du fil d'eau (par rapport au plan d'exécution) entre deux points distants de 10 m : 0 à 5 %.

En cas de non-respect des tolérances ci-dessus, la dépose de toute la zone ou du tronçon ne répondant pas aux tolérances sera exigée, sauf décision exceptionnelle prise conjointement par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

IV.3 ESSAIS ET CONTROLES SUR RESEAUX HUMIDES

IV.3.1 RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

IV.3.1.1 CONTROLES

Le contrôle externe portera sur :

- l'implantation géoréférencé du réseau EU et EP ;
- le profil en long du réseau EU et EP ;
- l'inspection à l'aide d'une caméra des réseaux EU et EP ;
- les essais d'étanchéité du réseau EU ;
- l'essai pression des canalisations de refoulement EU ;
- les contrôles de compactage des tranchées EU et EP.

Les contrôles externes devront être réalisées par une entreprise accréditées COFRAC.

IV.3.1.2 ESSAIS ET EPREUVES

Les canalisations d'assainissement subiront les essais et épreuves définis au fascicule 70 du CCTG.

IV.3.1.3 ESSAIS D'ETANCHEITE RESEAUX

Les réseaux EU devront faire l'objet d'essais d'étanchéité.

Ils comprendront :

les essais d'étanchéité à l'eau seront conduits conformément aux prescriptions de la norme NF EN 1610 et du fascicule 70 du C.C.T.G. ;

l'épreuve de mise en pression :

- fourniture et mise en place des obturateurs,
- amenée et installation du matériel de remplissage et de mise - en pression et des appareillages de mesure,
- maintien en pression pendant une durée de 30 minutes après le délai d'imprégnation et de rétablissement de la hauteur ou de la quantité d'eau initiale,
- mesure du volume d'eau d'appoint.

Les canalisations sont testées à une pression de 0,4 bar.

IV.3.2 EPREUVES HYDRAULIQUES DES CONDUITES PEHD

Les essais seront effectués après remblayage des tranchées avant revêtement définitifs pour les cas sous voirie / accotements revêtus.

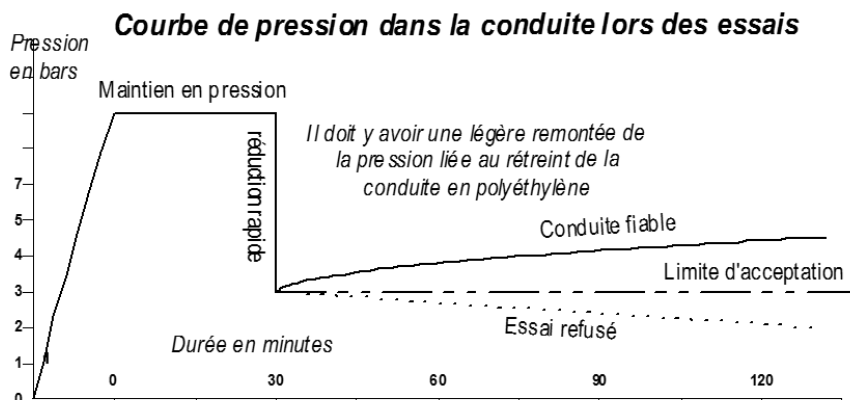
Sauf dérogation du maître d'œuvre, les branchements éventuels sont essayés en même temps que la conduite.

Les épreuves hydrauliques de la conduite seront réalisées dans les conditions suivantes :

La pression d'épreuve (au moins égale à 800 kPa, soit 8 bars) est appliquée pendant 30 minutes et maintenue au besoin en utilisant la pompe d'épreuve, puis la pression est ramenée rapidement à 300 kPa à l'aide de la vanne de purge

A partir de ce point, l'épreuve aura une durée de 90 mn durant laquelle il ne doit plus être enregistré de baisse de pression. (Cf. courbe d'essais ci-après).

Les pressions sont notées toutes les 2 minutes entre 0 et 10 minutes (5 mesures), toutes les 5 minutes entre 10 et 30 minutes (4 mesures) et toutes les 10 minutes entre 30 et 90 minutes (6 mesures).



Les valeurs successives doivent être croissantes puis éventuellement stables, comme indiqué sur la figure ci-dessus (cf article 63.5.2. du fascicule 71 du C.C.T.G).

Une baisse de pression pendant l'essai d'épreuve est un signe de fuite sur le tronçon de canalisation essayé et induira automatiquement aux frais de l'entreprise les réparations immédiates (le remplacement le cas échéant du tronçon fuyard).

Les essais et les réparations seront réalisés autant de fois que nécessaire jusqu'à ce la courbe des valeurs enregistrées ne baisse plus durant les épreuves (pour obtenir une étanchéité totale).

IV.3.2.1 EPREUVES D'ETANCHEITE DES CONDUITES GRAVITAIRES

Les ouvrages concernant les réseaux gravitaires (canalisation principale, branchements, regards de visite) seront testés par une entreprise spécialisée à la charge de l'Entrepreneur.

Les essais seront de type étanchéité à l'air (sauf impossibilité), suivant les dispositions de l'article VI.1.5 du fascicule 70 du C.C.T.G. et de la norme NF EN 1610 (méthode L).

En cas de non-conformité à l'air, un contre essai à l'eau sera réalisé (norme NF EN 1610), aux frais de l'entreprise. Dans ce cas, seul le test à l'eau fait foi.

Les essais seront réalisés après remblayage total de la tranchée et avant la réfection de la chaussée définitive, en fonction des contraintes de circulation.

Les essais seront réalisés sur la totalité du linéaire et sur l'ensemble des ouvrages : collecteurs gravitaires, canalisations de branchements, regards de visite, boîtes de branchement.

En fonction des résultats des essais d'étanchéité, deux cas sont à considérer :

- 1er cas : tous les contrôles sont satisfaisants. Aucun obstacle ne s'oppose à la réception des ouvrages.
- 2ème cas : certains contrôles ne sont pas satisfaisants. Le Maître d'Œuvre demandera à l'Entrepreneur d'effectuer :
 - soit les travaux de réfection nécessaires sur les tronçons ou regards défectueux ;
 - soit, en cas d'insuffisances graves, le remplacement pur et simple des canalisations ou regards, même si les tranchées sont totalement remblayées.

Il est bien entendu que la décision du Maître d'Œuvre est souveraine. Les travaux correspondants sont intégralement à la charge de l'Entrepreneur, sans indemnité d'aucune sorte due par le Maître d'Ouvrage.

Lorsque l'Entrepreneur aura ainsi remédié aux défaillances contestées, tous les tronçons ainsi réfectionnés seront contrôlés à nouveau. Ces essais de vérification sont à la charge de l'Entrepreneur et devront être exécutés par un organisme spécialisé, agréé par le maître d'œuvre.

IV.3.2.2 INSPECTION TELEVISEE

Les réseaux EU et EP seront contrôlés par inspection caméra. Un hydrocurage des réseaux sera réalisé avant réalisation de l'inspection télévisée.

Le rapport d'inspection sera fourni au maître d'œuvre en 3 exemplaires.

Les éléments suivants sont à respecter par le titulaire :

- les collecteurs seront inspectés après déversement d'eau dans le regard amont ;
- les branchements sont inspectés soit à partir de la boîte de branchement vers le collecteur, soit à partir de la canalisation principale, à l'aide d'une caméra satellite ;
- la position de la caméra sera toujours notée par rapport à la côte zéro, axe du regard de visite origine de l'inspection ;
- l'inspection se fera d'axe en axe de regard en plaçant rigoureusement la tête de la caméra à la cote 0 (quand la caméra est dans le regard, la reculer si nécessaire) ;
- la vitesse d'avancement sera constante, excepté pour l'observation des points particuliers, des branchements et des joints ;
- la distance cumulée est notée depuis l'axe du regard de visite origine de l'inspection ;
- le sens d'inspection doit être réalisé de l'aval vers l'amont ;
- chaque raccordement de branchement fera l'objet d'un examen, chariot arrêté et sera situé en positions linéaire et horaire ;
- le type de chaque raccordement sera décrit et précisé et chaque défaut de raccordement sera photographié.

Devront être photographiés

- les défauts répertoriés ;

- les liaisons aux regards de visite ;
- les piquages par carottage.

Les essais, à la charge du titulaire, sont entrepris par tronçon à la demande du maître d'œuvre.

IV.3.3 RESEAU AEP

IV.3.3.1 NETTOYAGE ET DESINFECTION DES CONDUITES AEP

IV.3.3.1.1.1 Processus

Le titulaire proposera à l'agrément de l'exploitant la procédure prévue pour la désinfection. Pour établir cette procédure, il devra prendre en compte les points ci-après :

- Faire valider par le fabricant de la canalisation les produits et concentrations retenus pour la désinfection
- Assurer la protection hydraulique de la canalisation.
- Effectuer des lavages successifs.
- Obtenir, après lavage, une turbidité de l'eau inférieure ou égale à 2 NTU.
- Procéder ensuite à la désinfection et aux rinçages de la conduite.
- Le résidu de chlore libre, avant contrôle, doit être compris entre 0,15 et 0,5 mg/L

IV.3.3.1.1.2 Contrôle

Les points de prélèvements seront installés par le titulaire.

En cas de résultats défavorables, le titulaire prendra à sa charge, jusqu'à l'obtention de résultats satisfaisants, la totalité des frais résultant de la ou des nouvelles désinfections, y compris la fourniture de l'eau.

IV.3.3.2 ESSAIS DE POTABILITE

Après avoir été éprouvées, les conduites seront lavées intérieurement au moyen de chasse d'eau. Lorsque toutes traces de boue et d'odeur auront disparu, les conduites seront désinfectées avec une solution de permanganate de potassium titrée à 30 grammes par mètre cube d'eau avec un temps de contact d'au moins 24 heures.

L'utilisation d'eau de Javel sera également admise pour la désinfection.

Les conduites désinfectées ayant été rincées, des analyses de contrôle bactériologiques seront effectuées immédiatement. Si les résultats sont satisfaisants, les conduites seront mises en service.

Toutes les fournitures et les travaux que nécessitent les opérations de désinfection lavage et rinçage des conduites, seront à la charge de l'entreprise et les frais correspondants réputés inclus dans les prix de son marché à l'exception de l'eau nécessaire qui sera fournie gratuitement par le Maître d'Ouvrage.

IV.4 ESSAIS ET CONTROLES DE VOIRIE ET DE TRANCHEES

Les contrôles seront réalisés par l'Entrepreneur et à ses frais. Ces contrôles seront réalisés en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant, qui aura été avisé par l'entrepreneur au moins une semaine à l'avance.

IV.4.1 DETERMINATION DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur apprécient contradictoirement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols.

Pour le compactage des fonds de plates-formes dans le cas de déblais, de l'assise des remblais, des remblais et des couches de forme, la composition de l'atelier de compactage appartient à l'entrepreneur qui doit demander l'accord du Maître d'Œuvre en temps utile.

La mise en œuvre par temps de pluie continue est interdite. En cas de pluie d'orage, survenant en cours de mise en œuvre, le matériau répandu et dont le compactage n'est pas achevé, est avec l'accord du Maître d'Œuvre ou à sa demande :

- soit maintenu en place en l'attente d'essorage, avec aération éventuellement sur accord du Maître d'Œuvre; le réglage et le compactage est alors repris dès que le matériau a retrouvé une teneur en eau normale,

- soit évacué et remplacé par du matériau nouveau. L'entrepreneur supporte les frais relatifs à l'évacuation des matériaux répandus alors que le Maître d'ouvrage prend à sa charge le remplacement des matériaux enlevés.

IV.4.2 CONTROLES DE COMPACTAGE

Pour le compactage des fonds de plates-formes dans le cas de déblais, de l'assise des remblais, des remblais et des couches de forme, la composition de l'atelier de compactage appartient à l'entrepreneur qui doit demander l'accord du Maître d'Œuvre en temps utile.

L'Entrepreneur devra fournir à l'appui de sa demande toutes les caractéristiques des engins leurs conditions d'utilisation ainsi que l'épaisseur maximale des couches de matériaux à mettre en œuvre de façon à obtenir les performances demandées.

L'Entrepreneur doit s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur des couches.

Le contrôle est inclus dans les prestations du titulaire et sera réalisé couche par couche.

Les contrôles seront exécutés :

- sur PST : par essais à la plaque, au pénétromètre, proctor,
- sur couche de forme : par essais à la plaque.

Ces essais interviendront à raison d'un essai tous les 10m sur les voies circulées ou un essai tous les 50m² d'emprise de terrassement avec un minimum de deux essais par zone de chantier,

La position des essais sera faite sur indication du Maître d'œuvre.

En cas d'insuffisance de compactage et si des réserves ont été émises par le Maître d'Œuvre, l'entrepreneur devra procéder à ses frais à :

- une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte, si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche,
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou tout autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre si l'état des matériaux au moment de la reprise de
- compactage ou de leur mise en œuvre ne permet pas leur emploi.

A défaut, il devra évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunts pour substitution de matériaux sous compactés ; augmentation du volume mis en dépôts, etc...).

De nouveaux contrôles aux frais de l'entrepreneur seront effectués à l'issue de ces reprises.

IV.4.3 CONTROLES GEOMETRIQUES

L'Entrepreneur assurera le contrôle géométrique des fonds de plates-formes dans le cas de déblais, de l'assise des remblais, des remblais et des couches de forme au fur et à mesure de leur constitution.

Pour suivre l'exécution des remblais, l'Entrepreneur sera tenu de mettre en place, à chaque profil en travers, par tranches maximales verticales de 1 m, des gabarits permettant de vérifier la conformité du profil théorique.

Ces essais interviendront à raison d'un essai tous les 10m sur les voies circulées ou un essai tous les 50m² d'emprise de terrassement avec un minimum de deux essais par zone de chantier,

La position des essais sera faite sur indication du Maître d'œuvre.

L'étalonnage de tous les appareils de mesures seront contrôlés par l'entreprise avant leur mise en œuvre sur le chantier. Les copies des fiches de contrôle datant de moins de six mois seront transmises au maître d'œuvre.

IV.4.3.1.1 Tolérance de compactage

Référence	Compacité	Portance EV2	EV1/EV2
Déblai (arase)	> 95% OPN	> 25 MPa	< 2
Remblai (arase)	> 95% OPN	> 50 MPa	< 2
Couche de forme (plateforme)	> 98,5% OPN	> 50 MPa	< 2

IV.4.3.2 RECEPTION

L'Entrepreneur ne peut entreprendre la mise en œuvre d'une couche que si la couche précédente a été réceptionnée.

La réception des parties supérieures de terrassement, couches de forme par le Maître d'Œuvre constituent des points d'arrêt.

Les structures seront déclarées conformes et réceptionnées si 100% des points répondent aux tolérances définies à dans ce présent fascicule.

Si les valeurs prescrites (performances mécaniques et/ou tolérances géométriques) de chacune des étapes ne sont pas atteintes, le Maître d'Œuvre pourra prescrire un compactage global supplémentaire et/ou une reprise à la charge de l'Entrepreneur.

IV.4.3.3 CONTROLES DE STRUCTURE

Les contrôles seront réalisés par l'Entrepreneur et à ses frais. Ces contrôles seront réalisés en présence du Maître d'Œuvre ou de son représentant, qui aura été avisé par l'entrepreneur au moins une semaine à l'avance.

Des essais de qualité des structures interviendront à raison d'un essai tous les 50m² d'emprise par couche avec un minimum de deux essais par zone de chantier.

Des contrôles d'aspect de surface des bétons par comparaison aux échantillons seront réalisés pour la voirie et la plateforme

Le nombre de contrôles géométriques (largeur, longueur et altimétrie) au titre du contrôle externe est de 1 tous les 50 ml de voirie.

Le contrôle de l'altimétrie sera réalisé dans le système de nivellement en vigueur et rattaché au système de nivellement de la collectivité et à la polygonale de précision principale.

La position des essais sera faite sur indication du Maître d'Œuvre ou proposition du titulaire et validation du Maître d'Œuvre.

Le taux de compactage sur l'épaisseur de la couche doit être au moins égal à 95 % de l'optimum Proctor modifié.

IV.4.4 ESSAIS SUR BETON

Les essais de résistance des bétons seront exécutés aux frais de l'Entrepreneur par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre.

Les essais seront effectués dans le cadre des prescriptions du titre V1 des fascicules 61 et 65 du C.C.T.G.

Les essais devront être effectués en présence de l'Entrepreneur, du Maître d'Œuvre et du représentant qualifié du fournisseur.

Ils porteront sur Les essais de glissance, réalisés au pendule de frottement SRT conformément aux normes XP CEN/TS 16165 « Détermination de la résistance à la glissance des surfaces piétonnières »

Les essais comprendront les moyens nécessaires :

- moules pour éprouvettes pour écrasement ou flexion, selon norme NF P 18-400
- moyens de vibration (table ou aiguilles)
- table VeBe standard, conforme à la norme ASTM N° C1170, ou marteau compacteur et moules pour éprouvettes de diamètre 160 mm
- cône d'affaissement (slump test)
- moyens de carottages pour prélèvements in situ

Pour les bétons des massifs de scellement des panneaux verticaux, l'épreuve de contrôle comprend des essais de résistance à la compression à sept (7) et vingt-huit (28) jours, de résistance à la traction par flexion circulaire également à sept (7) et vingt-huit (28) jours.

Le nombre minimal des éprouvettes à prélever est le suivant par ouvrage :

Trois (3) pour l'essai de résistance à la compression et à la traction à sept (7) jours,

Trois (3) pour l'essai de résistance à la compression et à la traction à vingt-huit (28) jours.

IV.5 ESSAIS SUR LES RESEAUX SECS ET LEURS EQUIPEMENTS

IV.5.1 MANDRINAGE DE VERIFICATION

Le mandrinage après construction d'ouvrage est effectué après le remblayage et le compactage et avant la réalisation de la réfection définitive de surface à l'aide du matériel adéquat.

Le réalisateur prévient le Maître d'Œuvre de la date à laquelle il envisage d'effectuer le mandrinage.

Dans tous les cas le déplacement du calibre est assuré par un des procédés suivants :

- pour les tubes en barre, l'ensemble « mandrin-furet » est propulsé à l'aide d'air comprimé, la pression usuelle étant fixée à 0,4 Mpa (= 4 bars) et le débit maximal de 3500 litres par minute. La pression et le débit doivent être régulés. Le mandrin suivi d'un filin est tracté par un furet muni de jupes souples afin d'assurer l'étanchéité et de faciliter la propulsion.
- pour les conduites béton, le mandrin est tracté à l'aide d'un filin ou poussé à l'aide d'aiguilles, l'effort maximal de traction ou de poussée étant de 100 daN.

Le réalisateur établit une fiche de mandrinage en deux exemplaires dont un exemplaire est remis à l'opérateur.

Après le mandrinage et à la demande de l'opérateur, l'entreprise réalise l'aiguillage des tubes. Le filin dit d'aiguillage doit résister à 100daN.

Le titulaire prévient le maître d'œuvre de la date à laquelle il envisage d'effectuer les contrôles de mandrinage. Il les fait conformément aux prescriptions ci-dessous à l'aide d'un gabarit approprié qui doit passer librement dans les tuyaux. Le titulaire établit une fiche de contrôle en deux exemplaires dont un est remis au maître d'œuvre.

Il vérifie que chaque alvéole permet le libre passage d'un calibre constitué d'une tige de longueur L comportant un disque central plein qui est de gabarit rigide de diamètre D et aux extrémités deux disques pleins de diamètre d.

Le déplacement du calibre est assuré par un des procédés suivants :

- il peut être propulsé à l'aide d'air comprimé, la pression maximale étanche de 7 bars et le débit maximal de 3 500 litres par minute ; dans cette hypothèse le mandrin peut être muni de jupes souples afin d'en assurer l'étanchéité et de faciliter la propulsion ;
- il peut être tracté à l'aide d'un filin ou poussé à l'aide d'aiguilles, l'effort maximal de traction ou de poussée étant de 100daN.

Les valeurs de d, D, L, sont indiquées dans le tableau ci-après pour chaque type de tuyau.

Type	25/28	42/45	56/60	75/80 77/80	96/100	120/125	153/160
D (mm)	22	38	50	70	80		
d (mm)	16	32	44	64	84		
L (mm)	90	90	90	200	200		

Si le maître d'œuvre en fait la demande, le titulaire remplace ou complète le mandrinage de vérification par un contrôle effectué à l'aide d'un alvéomètre enregistreur. Le titulaire réalise l'aiguillage des tuyaux à la demande du maître d'œuvre.

IV.5.2 TOLERANCES DE POSE DES FOURREAUX

En implantation : 0/5 cm de part et d'autre mesuré à l'axe du fourreau.

En altimétrie : cote génératrice supérieure en tous points -5 cm/0 (excepté dans le cas d'une pose sous protection mécanique sur accord du maître d'œuvre).

IV.6 ESSAIS ET RECEPTION DES REVETEMENTS DE SOLS

IV.6.1 MODALITES D'ETUDES, D'AGREMENTS ET DE CONTROLES DES MATERIAUX

La composition des matériaux (dalles calcaire granulats, nature des liants, teneurs en liant, béton de voirie etc.) est définie dans les prescriptions du présent CCTP afin d'obtenir les performances minimales détaillées plus loin.

L'entrepreneur à tout moment du chantier devra informer la Maîtrise d'œuvre de toute modification et avoir l'approbation par écrit de celle-ci.

IV.6.2 PLANCHE D'ESSAI

Une planche d'essai est réalisée par nature de matériaux mise en œuvre. Elle est effectuée sous la responsabilité de l'entreprise dans le but :

- De valider les produits à la suite des études de formulation ;
- De fixer l'adéquation entre les débits de fabrication et de mise en œuvre.

Les planches d'essais sont soumises aux règles suivantes :

- Elles doivent avoir lieu avant les premières mises en œuvre des matériaux considérés ;
- Le programme de réalisation est proposé par l'Entrepreneur à l'approbation du Maître d'œuvre.

IV.6.3 CONTROLES - ESSAIS

Les contrôles suivants s'appliquent pour l'entrepreneur. Ces dispositions sont couvertes par la production de fiches techniques d'agrément tout au long du chantier.

IV.6.3.1 POINTS D'ARRET

L'entrepreneur sera en mesure à tout moment du chantier de fournir les fiches de points d'arrêt entre son Lot et le Lot 1 avant la mise en place des dalles de béton structurale BC2, BC5, dalles de béton préfabriquées, dalles calcaires, béton de voirie, bordures en pierre calcaire, emmarchements en pierres calcaire...

IV.6.3.2 QUALITE ET PERFORMANCES A OBTENIR DES BETONS DE VOIRIE

La qualité et les performances à obtenir lors de la mise en place des bétons de voirie ainsi que les contrôles que le maître d'œuvre exercera sont précisés ci-après et comprennent :

- les contrôles d'ordre géométrique et notamment les contrôles de nivellement et les contrôles de planimétrie, et le contrôle de l'alignement,
- l'aspect visuel et notamment le respect du calepinage, l'homogénéité des surfaces et la régularité des joints,
- la qualité de l'adhérence mortier produit,
- l'élimination des laitances éventuelles.

Ces contrôles seront effectués par le maître d'œuvre qui pourra, s'il le juge utile, se faire assister par un laboratoire agréé.

La tolérance pour faux alignement, en plan ou en hauteur, est de $\pm$ cinq (5) millimètres par rapport à la ligne idéale. Les bordures de raccordement seront posées après la plateforme voie afin d'obtenir un raccord parfait.

Les tolérances par rapport aux cotes prescrites dans chacun des profils en travers et des profils en long du projet sont de $\pm$ 0,5 cm.

Le nivellement est réputé convenir lorsque cette tolérance est respectée pour 95 % des points contrôlés, tout écart n'étant jamais supérieur à 1 cm.

Le désaffleurement entre deux éléments contigus, mesuré à l'aide de deux règles de 10 cm de longueur disposées de part et d'autre du joint, ne doit pas être supérieur à 2mm.

La qualité de remplissage des joints et leur régularité sont contrôlées visuellement ; le revêtement est réputé convenir sur ce point si 95 % des joints contrôlés sont conformes.

L'alignement des bordures est contrôlé au cordeau ; l'écart avec la direction prescrite ne doit pas être supérieur à 5mm.

IV.6.3.1 EPREUVE DE CONTROLE DES BETONS

Pour les bétons des massifs de scellement des panneaux verticaux, l'épreuve de contrôle comprend des essais de résistance à la compression à sept (7) et vingt-huit (28) jours, de résistance à la traction par flexion circulaire également à sept (7) et vingt-huit (28) jours.

Le nombre minimal des éprouvettes à prélever est le suivant par ouvrage :

- Trois (3) pour l'essai de résistance à la compression et à la traction à sept (7) jours,
- Trois (3) pour l'essai de résistance à la compression et à la traction à vingt-huit (28) jours.

IV.6.3.1 EPREUVE DE CONTROLE DES REVETEMENTS DRAINANTS

Les revêtements drainants (enrobé, béton poreux) feront l'objet de mesures de la capacité d'infiltration ; en fin de chantier et pendant la durée de GPA.

L'entreprise réalisera des mesures de la drainabilité in situ, conformément à la norme NF EN 12 697-40.

Ces mesures seront réalisées avec un intervalle de 6 mois tout au long de la période de GPA

IV.6.4 REFACTION DE PRIX ENCOURUES

Eléments de pierre - Béton de voirie

Des réfections de prix seront appliquées sur les sommes dues à l'Entrepreneur lorsque les performances exigées par le C.C.T.P. ne seront pas atteintes.

Il est cependant précisé que l'application des réfections de prix est laissée à l'initiative du maître d'œuvre qui conserve également la possibilité de refuser les produits ou le travail réalisé par l'Entrepreneur, d'en prescrire la réfection totale ou partielle aux frais de l'Entrepreneur.

Il est précisé que la surface concernée est celle correspondant à la somme des surfaces délimitées par un carré de 2 m de côté, et centré sur chaque point de mesure défectueuse.

Bordures, caniveaux et emmarchements

Des réfections de prix seront appliquées sur les sommes dues à l'Entrepreneur lorsque les performances exigées par le C.C.T.P. ne seront pas atteintes.

Il est cependant précisé que l'application de réfections de prix est laissée à l'initiative du Maître d'œuvre qui conserve également la possibilité de refuser les produits ou le travail réalisé par l'Entrepreneur, d'en prescrire la réfection totale ou partielle aux frais de l'Entrepreneur.

Il est précisé que le linéaire concerné est celui de la somme des segments de 3 m dont les milieux sont centrés sur chaque mesure défectueuse.

IV.7 ESSAIS ET RECEPTION DE LA SIGNALISATION

IV.7.1 ECHANTILLONS

Après acceptation d'un échantillon, avant la réalisation définitive, l'entreprise fournira au maître d'œuvre les plans et détails comportant toutes les côtes nécessaires, les dénominations exactes des composants, les procédés d'assemblage et de revêtement définitif.

Aucun mobilier ne sera mis en œuvre sans que cette condition soit remplie. Les dépassements de planning entraînés par la non remise de ce document seront imputés à l'entreprise et feront l'objet de pénalités.

IV.7.2 QUALITE D'EXECUTION

IV.7.2.1 GENERALITES

Dans le cas où les travaux présentent des malfaçons ou vices cachés ou exécution non conformes aux directives et prescriptions qui lui incombent, l'entreprise doit reprendre ses travaux et se verra imputer les éventuelles pénalités de retard correspondantes.

IV.7.2.2 CONTROLE DES PRODUITS DE MARQUAGE AU SOL

Calcul de dosage

Le contrôle extérieur procédera certains jours à des calculs de dosages moyens journaliers. Si les dosages moyens journaliers relevés en produits secs sont inférieurs de plus de dix pour cent (10%) et de moins de vingt pour cent (20%) aux dosages prévus, il est appliqué aux quantités mises en œuvre dans la journée correspondante les pénalités explicitées à l'article 4 du CCAP.

Si l'un de ces dosages journaliers est inférieur de plus de vingt pour cent (20%), l'entrepreneur procède à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après que les résultats des contrôles et les reprises à effectuer lui sont notifiés.

Contrôle de la tenue du produit ou de la mauvaise réflexion

Le contrôle extérieur, contrôlera également en cours d'application le poids de produit sec répandu (ou dosage sec) par pesée, après séchage du produit, d'éprouvettes en polyéthylène de 3/10ème de millimètre d'épaisseur et de 0,66 m de longueur préalablement tarées. Chaque contrôle porte sur la moyenne de trois (3) éprouvettes.

Si le dosage sec relevé est inférieur de plus de quinze pour cent (15 %), considéré comme la limite de tolérance et de moins de vingt-cinq pour cent (25 %) au dosage prévu, la pénalité explicitée à l'article 4 du CCAP est applicable.

Si le dosage sec relevé est inférieur de plus de vingt-cinq pour cent (25 %) au dosage prévu, l'entrepreneur procède à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire de produit dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après notification des résultats des contrôles et des reprises à effectuer.

IV.7.2.3 CONTROLE DE LA LARGEUR DE BANDES DE MARQUAGE AU SOL

Le contrôle occasionnel de largeur de bandes continues et discontinues comporte dix (10) mesures par kilomètre de bande appliquée.

Si la largeur moyenne donnée par ces dix mesures est inférieure à la largeur prescrite :

☐ De plus de cinq pour cent (5%) considéré comme la limite de tolérance et de moins de dix pour cent (10%), la pénalité explicitée à l'article 4 du CCAP est applicable ;

☐ De plus de dix pour cent (10%) l'entrepreneur procède à ses frais à une nouvelle application de produit, dans un délai ne dépassant pas une demi-journée après notification des résultats de contrôle et des reprises à effectuer.

IV.7.2.4 CONTROLE DES MODULES DE LIGNES DISCONTINUES

Les modules des bandes discontinues sont contrôlés avec une fréquence de dix (10) mesures d'éléments de « plein » et dix (10) mesures de module complet « plein + vide » effectuées sur un kilomètre de bande appliquée.

Si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de « pleins » par rapport à la longueur théorique :

- Est supérieure à cinq pour cent (5%) considéré connue la limite de tolérance et inférieure à dix pour cent (10%) de la longueur théorique, la pénalité explicitée à l'article 4 du CCAP est applicable ;

- Est supérieure à dix pour cent (10%) de la longueur théorique la pénalité explicitée à l'article 4 du CCAP est applicable.

- Si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de module complet « plein + vide » par rapport à la longueur théorique :

- Est supérieure à cinq pour cent (5%) considéré comme la limite de tolérance et inférieure à dix pour cent (10%) de la longueur théorique, la pénalité explicitée à l'article 4-6 du CCAP est applicable,

- Est supérieure à dix pour cent (10%) de la longueur théorique, la pénalité explicitée à l'article 4 du CCAP est applicable.

IV.7.3 CONDITION DE RECEPTION DES TRAVAUX

IV.7.3.1 GENERALITES

Les réceptions ont lieu à la demande de l'entrepreneur conformément au C.C.A.P. L'entrepreneur est tenu de fournir, avant la réception, le plan masse conforme à l'exécution et comportant les implantations et altimétries.

L'entrepreneur doit procéder aux essais et réglages de réception en fin de travaux. Ces essais et réglages portent sur les points suivants :

- Horizontalité
- Verticalité,
- Fixation du mobilier sur ses supports,
- Solidité de l'ancrage.

Les types d'essais sont définis dans le PAQ de l'entrepreneur.

L'entrepreneur missionnera un bureau de contrôle spécialisé agréé par la Personne Publique pour le contrôle global de l'aménagement, sols et structures, vérification de conformité de montage et de réalisation. Ce bureau de contrôle émettra un rapport circonstancié assurant la conformité de l'ensemble des installations au regard de la sécurité et validera sa mise en service.

La réception fera l'objet sur l'initiative du Maître d'œuvre de procès-verbaux contre-visés portant sur les points suivants :

- Respect des types de panneaux et de mobiliers
- Conditions d'implantation des ouvrages et accessoires
- Remise en état des lieux
- Remise du dossier de récolement
- Fiches de contrôles
- Remise des clés pour serrures et mobilier

IV.7.3.2 DOSSIER DE RECOLEMENT

L'Entrepreneur est tenu de fournir les plans des ouvrages exécutés (vues en plans, cahier d'implantation, cahier de détails des ouvrages, note de calcul des fondations).

Il établira les plans de récolement du mobilier urbain, de la signalisation verticale, de la signalisation verticale et intégrera également les ouvrages de signalisations et de jalonnement posés par des tiers (sous format papier et informatique selon la charte graphique qui sera fournie par la maître d'œuvre).

Les ouvrages seront cotés avec précision par rapport à des repères fixes et immuables.

Il comprend également les contrôles réalisés. Le contenu du dossier comportera également les notices d'entretien, d'utilisation du matériel nécessaire au service de maintenance ou d'exploitation du Maître d'ouvrage.

IV.7.4 REFACTION DE PRIX ENCOURUES

Des réfections de prix seront appliquées sur les sommes dues à l'Entrepreneur lorsque les performances exigées par le C.C.T.P. ne seront pas atteintes.

Il est cependant précisé que l'application des réfections de prix est laissée à l'initiative du Maître d'œuvre qui conserve également la possibilité de refuser les produits ou le travail réalisé.

IV.8 ESSAIS ET RECEPTION DE LA SIGNALISATION LUMINEUSE

IV.8.1 MISE EN SERVICE ET RECEPTION

Avant toute mise en service d'une installation de SLT réalisée dans le cadre du présent marché, elle devra avoir fait l'objet d'un contrôle de conformité électrique par un organisme agréé par le ministère du travail.

Le rapport devra comporter les informations réglementaires, le nom, le numéro et la localisation précise de l'installation contrôlée, l'indication des non-conformités éventuelles, les valeurs des différentes mesures effectuées, notamment :

- valeur de terre
- valeurs d'isolement
- continuité de la liaison équipotentielle

Cette liste n'est pas exhaustive.

Cette obligation inclut également le contrôle de l'ensemble d'une installation existante, même si les travaux n'ont concerné qu'une partie de celle-ci.

Si le contrôle électrique a mis en évidence des réserves et/ou des non-conformités, le titulaire sera tenu d'effectuer les actions correctives nécessaires. A l'issue de ces actions, un nouveau contrôle électrique sera réalisé pour attester de la levée de toutes les réserves et/ou non-conformités. Ce dernier contrôle ne fera l'objet d'aucune rémunération ni supplément de prix.

En cas de doute, le maître d'ouvrage se réserve le droit de faire effectuer à ses frais un contrôle électrique contradictoire sur une installation réalisée dans le cadre du présent marché.

Lorsque cela s'avère nécessaire, le titulaire doit également fournir au maître d'ouvrage une attestation fournie par le consuel. »

IV.8.2 PLANS DE RECOLEMENT

Les plans de récolement numérisés produits par le titulaire seront parfaitement cotés, et mentionneront notamment :

- A. le tracé des tranchées, le nombre de fourreaux mis en place ;
- B. la position et les dimensions des chambres de tirage,
- C. la position et les dimensions des ouvrages en élévation (poteaux, potences, signaux lumineux, caméras, panneaux d'information, totems de contrôle d'accès, armoires, etc...) ;
- D. l'emplacement du branchement au réseau du distributeur d'énergie électrique (le type aérien ou souterrain sera précisé) ;
- E. Les réseaux aériens,
- F. la position des boucles de régulation ou de détection ainsi que leurs dimensions ;
- G. Les informations alphanumériques associées à chaque objet graphique...etc.

Tous ces objets devront être parfaitement géoréférencés en X, Y, Z, sur un plan au 1/200. L'ensemble des relevés ainsi que le plan produit par le titulaire devront être validés par un géomètre expert ou par un organisme certifié, de façon à satisfaire à la classe de précision A.

Les données transmises au titulaire sont strictement confidentielles et ne pourront en aucun cas être utilisées ou copiées pour des besoins autres que la production de plans d'exécution ou de récolement pour le Service Signalisation Lumineuse.

Les plans de récolement seront remis au Service Signalisation Lumineuse sous forme de deux fichiers informatiques, un en format DWG et un en format pdf, sous un délai de deux mois qui suivra la fin du chantier, la date du procès-verbal de réception des ouvrages faisant foi.

La charte du SIG de la Métropole, à respecter pour la réalisation des plans de récolement figure en annexe 4.

IV.9 RECEPTION DES TRAVAUX

IV.9.1 Généralités

Les réceptions ont lieu à la demande de l'entrepreneur conformément au C.C.A.P.

L'entrepreneur est tenu de fournir, avant la réception, le plan masse conforme à l'exécution et comportant les implantations et altimétries.

L'entrepreneur doit procéder aux essais et réglages de réception en fin de travaux.

L'entrepreneur missionnera un bureau de contrôle spécialisé agréé par la Personne Publique pour le contrôle global de l'aménagement, sols et structures, vérification de conformité de montage et de réalisation. Ce bureau de contrôle émettra un rapport circonstancié assurant la conformité de l'ensemble des installations au regard de la sécurité et validera sa mise en service. L'intervention de ce bureau de contrôle portera également sur la constitution du DIUO et sur la définition du programme d'entretien périodique à prévoir en cours d'exploitation.

Une fois les réglages et essais effectués et conformes, les réceptions s'effectuent en présence du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Titulaire. Chaque réception donne lieu à la rédaction d'un procès-verbal réalisé par le Maître d'Œuvre.

IV.9.2 Constat d'achèvement

Cette prestation donne lieu à un constat d'achèvement qui porte sur :

- Un contrôle visuel des prestations réalisées, contrôle de la conformité du projet.
- Un contrôle visuel du nettoyage du chantier.

Les réserves font l'objet de reprises dans un délai défini par le Maître d'Œuvre, le PV n'est signé qu'après constatation par le Maître d'Œuvre des levées des réserves.

IV.9.3 Procès-verbal des opérations préalables à la réception

Le récolement de toutes ces opérations de vérifications et de constats d'achèvement est annexé au procès-verbal des opérations préalables à la réception.

IV.9.4 Réception des prestations du présent marché

La réception n'intervient qu'après :

- La période d'essais d'ensemble et de vérification de bon fonctionnement du matériel.
- Les travaux de parachèvement pour les plantations
- La vérification de service régulier pour les prestations liées au système d'arrosage automatique.

IV.9.5 Documents à établir par le Titulaire

Présentation des documents

Pièces écrites

Les pièces écrites sont présentées sous format normalisé A4, permettant de les relier sous forme de cahier.

Plans

Les plans sont établis en utilisant exclusivement des formats normalisés. En particulier, à toute pièce de détail de la fourniture correspond un plan normalisé (Maximum format A0 sous support informatique AUTOCAD, carnet de détails format A3 sous format informatique).

Les plans sous forme de tirage sont pliés au format A4.

Documents particuliers

Lorsque le Titulaire n'est pas maître de la présentation de certains documents tels que les certificats de conformité établis par des organismes agréés, il est admis que l'on déroge aux dispositions énoncées précédemment.
Ces documents font partie des prestations fournies par le Titulaire et sont soumis aux pénalités mentionnées au CCAP.

Dossier des ouvrages exécutés

Le CCAP définit le contenu du dossier des ouvrages exécutés (DOE). Les éléments techniques de ce dossier sont précisés ci-après.
Les éléments suivants sont à fournir dans le cadre du dossier de récolement

Le Titulaire établit les plans de récolement conformes à l'exécution au 200ème avec récolement des éléments définis au présent Fascicule du CCTP.

Le Maître d'ouvrage sur demande du Maître d'Œuvre peut faire intervenir un géomètre expert pour procéder à un contrôle extérieur sur les travaux de récolement ; si ces contrôles mettent en évidence des erreurs dans une proportion supérieure à 5% des contrôles, un nouveau bureau de géomètre expert est mandaté au frais du Titulaire pour effectuer un levé exhaustif.

Dossier technique de réception

Tout au long du chantier, dans le cadre du PAQ, le Titulaire est amené à collationner les éléments (recettes, constat d'achèvement, résultat d'essais, dossier de contrôle, PV divers, ... - liste non exhaustive -) qui entrent dans la composition des dossiers à remettre à réception avec en particulier :

- Dossier de recette des matériaux et matériels,
- Dossier de contrôle, d'essais et épreuves,
- PAQ
- Partie organisation générale et procédures,
- Dossier des fiches de non conformités et actions palliatives,

Documents constitutifs du DIUO

Dans le cadre de l'établissement du DIUO (Dossier d'interventions Ultérieures sur les Ouvrages), le Titulaire a en charge de fournir les éléments et documents (sous forme de dossier) nécessaires à la constitution de ce dossier.

Ce dossier comporte tous les documents tels que plans, notices et notes techniques de nature à faciliter la compréhension de l'ouvrage réalisé et l'intervention ultérieure sur l'ouvrage (méthodologie de maintenance : entretien des installations, consignes d'utilisation et d'intervention, contrôle d'efficacité...), y compris toutes dispositions de sécurité à prendre avant une intervention sur un ou plusieurs équipements et comprend :

- Une notice descriptive des risques, des dispositions prises pendant les études et travaux initiaux et des dispositions à prendre lors des interventions ultérieures, ceci par catégorie d'ouvrages, d'équipements et systèmes.
- Les notices d'utilisation, d'entretien et de maintenance des équipements.
- Tous les plans nécessaires à la bonne compréhension des ouvrages et équipements et à minima ceux demandés dans le cadre des DOE.
- La liste des documents à jour dans les DOE.
- La notice descriptive des risques qui fait l'analyse des risques pouvant porter atteinte à la sécurité du personnel dans toutes les conditions de maintenance, ainsi qu'un inventaire des moyens de prévention correspondants et les mesures à prendre en cas d'accident. Cette notice doit résumer les moyens de préventions prévus dans chaque notice d'entretien d'équipement.
- De la même manière, est faite une analyse des risques pouvant porter atteinte à la sécurité du public dans le cas des opérations de maintenance.

IV.10 QUALITE D'EXECUTION

IV.10.1 Généralités

Dans le cas où les travaux présentent des malfaçons ou vices cachés ou exécution non conformes aux directives et prescriptions qui lui incombent, l'entreprise doit reprendre ses travaux et se verra imputer les éventuelles pénalités de retard correspondantes.

IV.10.2 Épreuve de contrôle des bétons

Pour les bétons des massifs de scellement des panneaux verticaux, l'épreuve de contrôle comprend des essais de résistance à la compression à sept (7) et vingt-huit (28) jours, de résistance à la traction par flexion circulaire également à sept (7) et vingt-huit (28) jours.

Le nombre minimal des éprouvettes à prélever est le suivant par ouvrage :

Trois (3) pour l'essai de résistance à la compression et à la traction à sept (7) jours,

Trois (3) pour l'essai de résistance à la compression et à la traction à vingt-huit (28) jours.