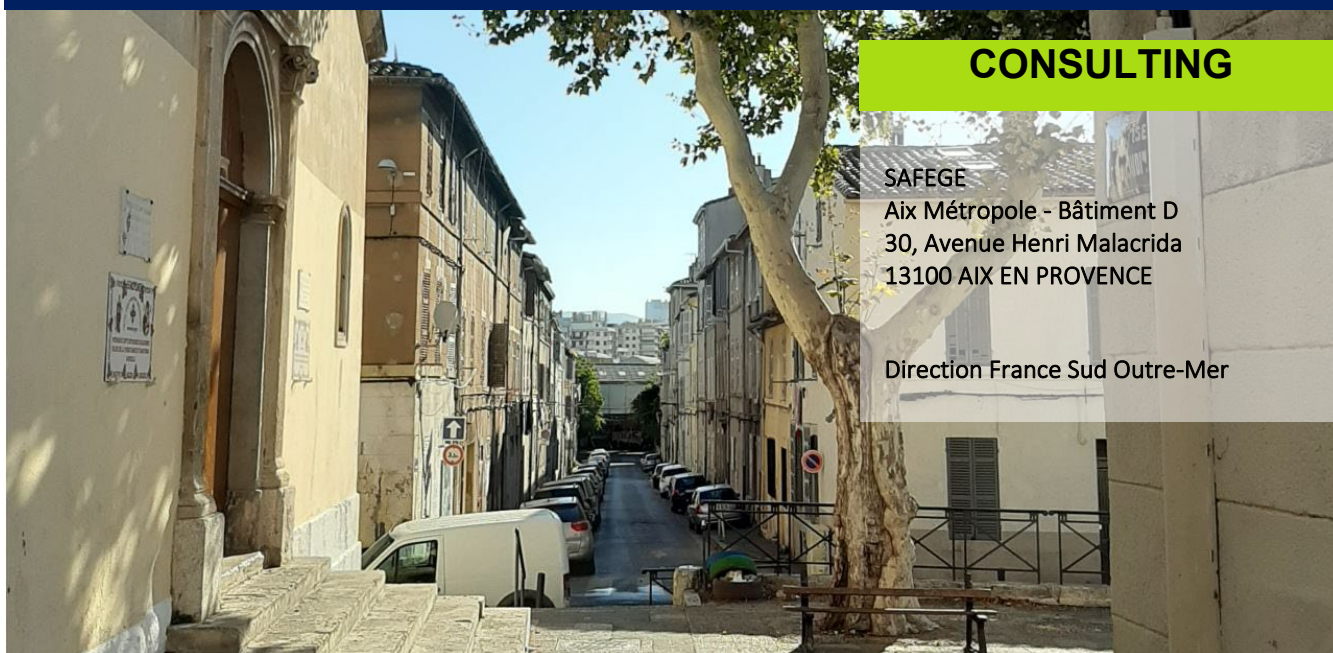


CCTP - **LOT 1**

« ACCORD-CADRE POUR LA REALISATION DES TRAVAUX
D'AMENAGEMENT DES ESPACES PUBLICS DU SECTEUR DES
CROTTES DANS L'EXTENSION EUROMEDITERRANEE 2 A
MARSEILLE »



CONSULTING

SAFEGE
Aix Métropole - Bâtiment D
30, Avenue Henri Malacrida
13100 AIX EN PROVENCE

Direction France Sud Outre-Mer

Version : V1

Date : 30/11/2024

Nom/Prénom : JMI / BCO / TSO / CSF

Visa : SGL

1	GENERALITES	17
1.1	Objet du marché	17
1.2	Description générale des ouvrages	18
2	SPECIFICATION DES MATERIAUX	20
2.1	Généralités	20
2.1.1	Préambule	20
2.1.2	Règles de l'art	20
2.1.3	Qualification des sous-traitant	20
2.1.4	Responsabilité et garantie	20
2.1.4.1	Responsabilité	20
2.1.4.2	Garantie	21
2.1.4.3	Garanties liées aux travaux de fontainerie	21
2.1.5	Conditions générales relatives aux spécifications des matériaux	22
2.1.6	Conformité aux normes	22
2.1.7	Eclairage public : Normes, règlements et références internationales, européennes et françaises (documents techniques unifiés et publications de l'UTE)	23
2.1.7.1	Normes et textes relatifs à l'éclairage public	23
2.1.7.2	Normes et textes spécifiques aux sources lumineuses	23
2.1.7.3	Normes et textes spécifiques aux luminaires	24
2.1.7.4	Normes et textes spécifiques aux supports	24
2.1.7.5	Normes et textes spécifiques aux installations électriques	25
2.1.7.6	Normes et textes spécifiques aux réseaux (conducteurs, câbles, fourreaux)	26
2.1.7.7	Normes et textes spécifiques de Sécurité et de protection de la santé	26
2.1.7.8	Textes réglementaires nationaux et européens	27
2.1.7.9	Projets de Normes :	27
2.1.7.10	Règles de l'Art :	27
2.1.7.11	Les prescriptions du Service Éclairage Public de la Métropole de Marseille	27
2.1.8	Fontainerie :	28
2.1.8.1	Attestation de conformité	28
2.1.8.2	Documents de référence	28
2.2	Etudes géotechniques d'exécution – Mission G3	30
2.2.1	Objectifs et généralités	30
2.2.2	Programme minimal de la G3	30
2.3	Matériaux de terrassement et remblais	31
2.3.1	Généralités	31
2.3.2	Matériaux pour remblais courants	31
2.3.3	Graves non traitées	31
2.3.4	GNT 0/31.5	32
2.3.5	Géotextile	32
2.3.6	Matériaux pour lit de pose et tranchées	33
2.3.6.1	Sable	33
2.3.6.2	Grain de riz	33
2.3.7	Matériaux pour remblais des tranchées	33
2.4	Matériaux pour réseaux humides	34
2.4.1	Généralités	34
2.4.2	Éléments de regards	34
2.4.2.1	Dispositifs de fermeture	34
2.4.3	Réseau d'assainissement pluvial	34
2.4.3.1	Canalisations	34

2.4.3.2	Regards réseaux d'assainissement pluvial	35
2.4.3.3	Grilles	35
2.4.3.4	Système de rétention sur ouvrage hydraulique (de type F-REG ou équivalent)	35
2.4.3.5	Dispositif de traitement sur Allar	36
2.4.4	Réseau d'assainissement eaux usées	38
2.4.4.1	Canalisations gravitaires	38
2.4.4.2	Regards réseaux d'assainissement eaux usées	38
2.4.5	Réseau AEP	39
2.4.5.1	Généralité	39
2.4.5.2	Epreuves en usine et contre-épreuves	39
2.4.5.3	Tuyaux et raccords	39
2.4.5.4	Appareils de robinetterie et accessoires	39
2.4.5.5	Branchements particuliers – compteurs	39
2.4.5.6	Poteaux - Bouches incendie	40
2.4.5.7	Vidanges – ventouses	41
2.4.6	Réseau primaire d'arrosage	41
2.4.6.1	Canalisations, grillages avertisseurs et raccords	41
2.4.6.2	Fourreaux aiguillés TPC	41
2.4.6.3	Disconnecteur SOCLA	41
2.4.6.4	Double compteur	42
2.5	Matériaux pour réseaux secs	42
2.5.1	Généralités	42
2.5.1.1	Colorimétrie des fourreaux	42
2.5.2	Protection mécanique de réseau en PEHD	42
2.5.3	Fourreaux TPC polyéthylène haute densité	42
2.5.4	Fourreaux PVC	42
2.5.5	Rayon de courbure minimum des tubes	42
2.5.6	Etriers pour fourreaux PVC LST	43
2.5.7	Grillages avertisseurs	43
2.5.8	Aiguilles	43
2.5.9	Câblette de mise à la terre	43
2.5.10	Câblage du réseau de basse tension pour l'éclairage et les équipements divers de la ville	43
2.5.11	Éléments de regards	44
2.5.11.1	Chambres de tirage	44
2.5.11.2	Tampons	44
2.5.12	Coffrets	44
2.5.13	Eclairage	45
2.5.13.1	Généralités	45
2.5.13.1	Provenance des matériaux et produits	45
2.5.13.1	Essais et contrôle des matériaux constitutifs	46
2.5.13.2	Câbles intérieurs aux candélabres	47
2.5.13.3	Mise à la terre	47
2.5.13.4	Massifs béton	47
2.5.13.5	Candélabres et poteaux	47
2.5.13.6	Pilotage et Variation des éclairages	48
2.5.13.7	Instruments d'éclairage et appareillages	48
2.5.13.8	Descriptif des instruments et luminaires à équiper	49
2.5.13.9	Armoires de commande	50
2.6	Bordures, lignes et caniveaux en pierre calcaire	50
2.6.1	Nature et qualité de la pierre calcaire	51
2.6.1.1	Aspect	51
2.6.1.2	Description, dimension et tolérance	51

2.6.2	Fondations	53
2.6.3	Découpes	53
2.6.4	Calage	53
2.6.5	Mortiers	53
2.6.6	Eau de gâchage pour mortiers	53
2.6.7	Réception	54
2.6.7.1	Généralités	54
2.6.7.2	Conditions de réception	54
2.6.8	Bordures de pierre et caniveaux	54
2.6.8.1	Dispositions du fournisseur par rapport aux réceptions	54
2.6.8.2	Dispositions applicables	55
2.7	Bordures et caniveaux préfabriqués	55
2.7.1	Fondations	55
2.7.2	Calage	55
2.7.3	Mortiers	55
2.8	Matériaux de terrassement et de structure de voirie	55
2.8.1	Généralités	55
2.8.2	Matériaux pour remblais	56
2.8.3	Graves non traitées	56
2.8.4	Béton de voirie	56
2.8.4.1	Généralités	56
2.8.4.2	Caractéristiques des constituants	57
2.8.4.3	Examen et réception des fournitures en vrac, préfabriquées ou manufacturées	57
2.8.4.4	Conservation des fournitures	58
2.8.4.5	Enlèvement des fournitures refusées	58
2.8.4.6	Etude de composition des bétons	58
2.8.4.7	Caractéristiques des bétons de structure de voirie	58
2.8.5	Grave ciment	59
2.9	Couches et revêtements bitumineux	59
2.9.1	Enrobés hydrocarbonés	59
2.9.1.1	Généralités	59
2.9.1.2	Grave bitume de classe 4 (GB4)	59
2.9.1.3	Béton Bitumineux Semi Grenu (BBSG)	59
2.10	Revêtements qualitatifs	60
2.10.1	Les pavés de réemploi	60
2.10.1.1	Généralités	60
2.10.1.2	Les pavés de réemploi	60
2.10.1.3	Echantillons de référence contractuel	61
2.10.1.4	Matériaux pour assise	61
2.10.1.5	Matériaux pour lit de pose	61
2.10.1.6	Matériaux pour jointement	61
2.10.1.7	Eau de gâchage pour mortiers	61
2.10.1.8	Produit de protection de la surface après traitement	62
2.10.1.9	Technique des essais – Contrôles	62
2.10.1.10	Réception	62
2.10.2	Les revêtements en béton de pierre	62
2.10.2.1	Généralités	63
2.10.2.2	Formulation des bétons de pierre	64
2.10.2.3	Echantillons de référence contractuels	64
2.10.2.4	Matériaux divers et ouvrages non-dénommés	64

2.10.2.5	Provenance	64
2.10.2.6	Ciment	64
2.10.2.7	Granulats	64
2.10.2.8	Joints de dilatation	64
2.10.2.9	Eau	65
2.10.2.10	Adjuvants	65
2.10.2.11	Colorants	65
2.10.2.12	Additions	65
2.10.2.13	Fibres	65
2.10.2.14	Produits de cure	65
2.10.2.15	Protection des ouvrages existants	65
2.10.2.16	Produit de protection de la surface du béton après traitement	66
2.10.2.17	Coffrages	66
2.10.2.18	Composition du béton	66
2.10.2.19	Caractéristiques du béton	66
2.10.2.20	Epreuve de convenance de mise en œuvre	66
2.10.2.21	Prescriptions diverses	66
2.11	Revêtement en Urbalith drainant ou similaire	67
2.11.1	Description	67
2.11.2	Caractéristiques des matériaux utilisés	67
2.11.3	Caractéristiques du liant	67
2.11.4	Caractéristiques du liant mince	67
2.12	Fontainerie	68
2.12.1	Généralités	68
2.12.1.1	Les matériaux et produits	68
2.12.1.2	Contrôles et essais des installations	69
2.12.1.3	Connaissance des lieux et du projet	69
2.12.1.4	Etude	70
2.12.1.5	Piquetages	71
2.12.1.6	Détection d'anomalie sur le dossier de consultation	71
2.12.1.7	Nettoyage, travaux de finition & nettoyage de fin de chantier	71
2.12.2	Prescriptions techniques particulières fontainerie généralités	71
2.12.2.1	Repérage des ouvrages	71
2.12.2.2	Protections acoustiques – vitesses	72
2.12.2.3	Génie civil	72
2.12.2.4	Solution de blindage	72
2.12.2.5	Pompes	72
2.12.2.6	Trous, scellements, calfeutrements	74
2.12.2.7	Canalisations	75
2.12.2.8	Chaudronnerie inox	77
2.12.2.9	Chaudronnerie composite	79
2.12.2.10	Manchon anti vibratil	80
2.12.2.11	Vannes	80
2.12.2.12	Clapet anti-retour	81
2.12.2.13	Travaux électriques	82
2.12.3	Peinture	86
2.13	Escaliers et rampes	86
2.13.1	Emmarchements divers	86
2.13.2	Rampes	87
2.14	Ouvrages en béton armé / maçonnerie	87

2.14.1	Origines et normes	87
2.14.2	Armatures en acier pour béton armé (Fascicule 65 – Art. 22)	87
2.14.2.1	Ronds lisses	87
2.14.2.2	Armatures à hautes adhérence	87
2.14.2.3	Acier pour treillis soudés	87
2.14.2.4	Protection contre la corrosion des armatures	87
2.14.2.5	Dispositifs de raboutage pour armatures de béton armé	87
2.15	Coffrages et étaielements	87
1.5.1	Normes et règlements	87
1.5.2	Coffrages	88
1.5.3	Etaielements	88
1.5.4	Entretoises et attaches de coffrage	88
1.5.5	Produits de démoulage	88
2.16	Mobilier urbain	88
2.16.1	Généralités	88
2.16.2	Qualité des matériaux	89
2.16.2.1	Fourniture des matériaux	89
2.16.2.2	Echantillons	89
2.16.2.3	Provenance des matériaux	89
2.16.2.4	Matériaux divers et ouvrages non-dénommés	89
2.16.3	Fiche produit	89
2.16.4	Bétons	90
2.16.4.1	Béton coulé en place	90
2.16.4.2	Les assembleurs pour mobilier	90
2.16.4.3	Béton préfabriqué pour banquettes et bancs	90
2.16.5	Bois	90
2.16.5.1	Généralités	90
2.16.5.2	Caractéristiques du bois pour mobilier	91
2.16.5.3	Protection et préservation des bois	91
2.16.5.4	État de finition des éléments en bois	91
2.16.5.5	Protection	91
2.16.5.6	Les assembleurs pour mobilier	92
2.17	Serrurerie	92
2.17.1	Généralités	92
2.17.2	Ferrages - Serrures - Quincaillerie	93
2.17.3	Peintures et vernis	94
2.17.4	Visseries et petits accessoires	94
2.17.5	Protection contre la corrosion des ouvrages en alliage léger	94
2.17.6	Protection contre la corrosion des produits en métal ferreux	94
2.17.7	Protection et garantie anticorrosion	94
2.18	Matériaux pour Signalisation	95
2.18.1	Textes réglementaires sur la signalisation routière	95
2.18.2	Signalisation horizontale	95
2.18.2.1	Généralités	95
2.18.2.2	Signalétique	95
2.18.2.3	Produit pour revêtement de surface en couleur	95
2.18.2.4	Contrôle des produits	96
2.18.3	Signalisation verticale de police	96
2.18.3.1	Généralités	96
2.18.3.2	Panneaux	96

2.18.3.3	Supports	96
2.18.3.4	Massifs de fondation	97
3	EXECUTION DES TRAVAUX	98
3.1	Généralités	98
3.1.1	Vérification des documents	98
3.1.2	Stipulations générales	98
3.1.3	Coordination des travaux - Limites de prestations	99
3.1.4	Planification des travaux	99
3.1.5	Organisation du chantier	99
3.1.6	Déclaration d'ouverture de chantier	99
3.1.7	Nettoyage et gestion des déchets	99
3.1.8	Dépôt du matériel	99
3.1.9	Eau - Electricité - Téléphone	99
3.1.10	Sujétions particulières	100
3.1.10.1	Conditions de transport et de desserte du chantier	100
3.1.10.2	Conditions d'accès aux chantiers et entretien des voies	100
3.1.10.3	Sujétions particulières concernant les travaux	100
3.1.11	Écoulement des eaux	100
3.2	Prescriptions générales d'études	100
3.2.1	Constat d'huissier	100
3.2.2	Hygiène et sécurité	101
3.2.3	Programme d'exécution	101
3.2.4	Plans d'exécution et notes de calcul	101
3.2.5	Etude de phasage et de circulation	101
3.3	Prestations générales travaux	102
3.3.1	Installation de chantier	102
3.3.2	Dispositions particulières : protection et suivi des avoisinants	102
3.3.2.1	Généralités	102
3.3.2.2	Mode opératoire	103
3.3.2.3	Suivi vibratoire	103
3.3.2.4	Suivi des déplacements	104
3.3.2.5	Suivi des fissures	104
3.3.3	Implantation - Nivellement	104
3.3.3.1	Piquetages	104
3.3.3.2	Contrôles	104
3.3.3.3	Tolérances	104
3.3.4	Identification des réseaux	104
3.3.5	Exécution de sondages pour repérage de réseaux existants	104
3.3.6	Prestations en coordination avec les concessionnaires	105
3.3.6.1	Réalisation de Génie civil à rétrocéder à Enedis	105
3.3.6.2	Réalisation de Génie civil à rétrocéder à Orange et à la DSI	105
3.4	Travaux préalables pour l'éclairage	105
3.4.1	Mise en place d'un éclairage provisoire	105
3.4.1.1	Prestations	105
3.4.1.2	Spécifications des matériaux et produits	106
3.4.1.3	Éclairage provisoire	106
3.4.1.4	Maintenance des équipements	106
3.4.1.5	Délais d'intervention	107
3.4.1.6	Contrôle des fournitures	107
3.4.1.7	Contrôle et réglage des poteaux	107

3.4.2	Déplacement des installations provisoires	107
3.4.3	Contrôle des installations électriques	107
3.4.4	Dépose d'armoires et coffrets existants	108
3.4.5	Dépose de candélabres existants	108
3.4.6	Dépose de lanternes existantes en applique	109
3.4.7	Dépose du réseau d'éclairage présent en façade ou en aérien et abandonné	109
3.4.8	Mise à la terre des installations	109
3.5	Travaux préparatoires	110
3.5.1	Généralités	110
3.5.2	Dégagement des emprises	111
3.5.3	Démolitions	111
3.5.3.1	Reconnaissance des lieux	111
3.5.3.2	Réseaux	111
3.5.3.3	Démolition de chaussée et de trottoirs	111
3.5.3.4	Rabotage de chaussée	112
3.5.3.5	Dépose de canalisation et évacuation	112
3.5.3.6	Démolition des constructions existantes	112
3.5.4	Spécifications particulières des travaux de démolition	113
3.5.4.1	Autorisations	113
3.5.4.2	Sujétions pour le programme d'exécution	113
3.5.4.3	Propreté générale du chantier	114
3.5.4.4	Nuisances sonores et vibratoires de chantier	114
3.5.4.5	Nuisances poussières	114
3.5.4.6	Dégradations sur les voiries du domaine public	114
3.5.4.7	Responsabilités	114
3.5.4.8	Prescriptions d'exécution	114
3.5.5	Réalisation d'une chaussée provisoire	114
3.5.6	Préparation d'une opération de retrait des matériaux amiantés	115
3.5.6.1	Travaux de désamiantage	115
3.5.6.2	Plan de retrait amiante	116
3.5.6.3	Assurance responsabilité spécifique au risque amiante	116
3.5.6.4	Méthodologie de retrait et d'élimination des MPCA	117
3.5.6.5	Retrait et élimination d'éléments en niveau 1 d'empoussièrement : fibrociment et mastics	118
3.5.6.6	Travaux de retrait de joint amianté (méthode amiante friable).	118
3.5.6.7	Confinement	119
3.5.6.8	Programme des mesures	119
3.5.7	Mise en place d'une protection anti-racines sur réseaux existants	120
3.5.8	Dépose de mobilier urbain, de signalisation de police divers, bordures, mâts support	120
3.5.9	Reprise de façades existantes	120
3.6	Travaux de terrassements	120
3.6.1	Conditions du contrôle de l'exécution	120
3.6.2	Exécution des déblais	121
3.6.2.1	Méthodes et moyens d'exécution des déblais	121
3.6.2.2	Stabilité des fouilles	121
3.6.2.3	Ouverture des fouilles pour la réalisation de massifs bétons	122
3.6.3	Exécution des remblais	122
3.6.3.1	Mise en œuvre des remblais	122
3.6.3.2	Purges	123
3.6.3.3	Comblement des vides de toutes natures et des fosses	123
3.6.3.4	Traitement de la partie supérieure des terrassements	123
3.7	Travaux de réseaux	124

3.7.1	Piquetage initial du tracé des conduites	124
3.7.2	Vue en plan d'exécution (X,Y)	124
3.7.3	Profil en long d'exécution (Z)	124
3.7.4	Terrassement en tranchées	125
3.7.4.1	Ouverture des tranchées	125
3.7.4.2	Fouilles à ciel ouvert	125
3.7.4.3	Largeur de tranchée	125
3.7.4.4	Recépage des soutènements des fouilles	125
3.7.5	Gestion des déblais	125
3.7.6	Lit de pose	126
3.7.7	Enrobage	126
3.7.8	Grillage avertisseur	126
3.7.9	Remblaiement des tranchées	126
3.7.10	Remblais sous chaussée	126
3.7.10.1	Dispositions générales	126
3.7.10.2	Épaisseur des couches	126
3.7.10.3	Réglage et compactage de l'assise des remblais	126
3.7.10.4	Compactage des remblais	127
3.7.10.5	Contrôle de l'intensité de compactage	127
3.7.11	Pose des canalisations gravitaires d'assainissement	127
3.7.11.1	Généralités	127
3.7.11.2	Mise en place des canalisations	128
3.7.11.3	Grillage avertisseur	128
3.7.11.4	Pose des regards	128
3.7.11.5	Dispositifs de fermeture des regards de visite	129
3.7.12	Mode d'exécution des travaux de réseaux secs	129
3.7.12.1	Implantation	129
3.7.12.2	Pose de fourreaux	129
3.7.12.3	Grillage avertisseur	129
3.7.12.4	Chambre de tirage	130
3.7.12.5	Mise en place des cadres et tampons	130
3.7.12.6	Réalisation des massifs support	130
3.8	Câbles	131
3.8.1	Préparation	131
3.8.2	Déroutage	131
3.8.3	Achèvement de la pose de câbles	131
3.8.4	Couple électrolytique	131
3.9	Travaux d'éclairage public	131
3.9.1	Généralités	132
3.9.1.1	Prestations diverses à la charge du présent Lot	132
3.9.1.2	État des lieux	132
3.9.1.3	Mise en Œuvre	132
3.9.1.4	Circulation - Signalisation	132
3.9.2	Câbles	132
3.9.2.1	Câbles intérieurs aux candélabres	132
3.9.2.2	Connexions	132
3.9.3	Liaisons équipotentielle	133
3.9.4	Piquetage général et piquetage spécial	133
3.9.5	Sujétions de passage	133
3.9.6	Massifs béton	133
3.9.6	Candélabres et poteaux	134
3.9.7	Eclairage provisoire	134

3.9.8	Réseaux distribution électrique	134
3.9.9	Câbles d'alimentation des luminaires	135
3.9.10	Prise de terre	135
3.9.11	Chambres de tirage et regards	135
3.9.12	Mise en œuvre des instruments d'éclairage (candélabres, luminaires et lampes).	135
3.9.12.1	Généralités	135
3.9.12.2	Assemblage des instruments d'éclairage et supports	136
3.9.12.3	Mise en place et montage des instruments d'éclairage	136
3.9.12.4	Repérage des instruments d'éclairage	137
3.9.13	Pose des candélabres	137
3.10	Mise en œuvre des bordures et caniveaux	138
3.10.1	Planche d'essai	138
3.10.2	Fouilles	138
3.10.3	Piquetage	138
3.10.4	Manutention des bordures	138
3.10.5	Fondations	138
3.10.6	Calepinage	138
3.10.7	Pose	138
3.10.8	Calage	139
3.10.9	Joints	139
3.11	Travaux de voirie – corps de chaussée / support de revêtements	140
3.11.1	Travaux préalables à la constitution de corps de chaussée	140
3.11.1.1	Transport et mise en œuvre des GNT et des Graves Traitées	140
3.11.1.2	Transport	140
3.11.1.3	Mise en œuvre - Conditions générales	140
3.11.1.4	Mise en œuvre - conditions propres aux chantiers	140
3.11.1.5	Répandage et réglage	141
3.11.1.6	Maintien de la teneur en eau	141
3.11.1.7	Réglage fin	141
3.11.1.8	Enduits superficiels de protection des graves traitées aux liants hydrauliques	141
3.12	Travaux de mise en œuvre des revêtements bitumineux	141
3.12.1	Transport et mise en œuvre des enrobés bitumineux	141
3.12.1.1	Transport	141
3.12.1.2	Conditions générales de mise en œuvre	142
3.12.2	Travaux préalables	142
3.12.3	Couches d'accrochage et d'imprégnation	142
3.12.4	Répandage et réglage	143
3.12.5	Joints	143
3.12.6	Compactage	143
3.13	Revêtement de surfaces (Béton et pavés)	143
3.13.1	Généralités	144
3.13.1.1	Protection du chantier	144
3.13.1.2	Protection des ouvrages existants	144
3.13.1.3	Détermination des pentes	144
3.13.1.4	Mise en œuvre du béton	144
3.13.1.5	Prise en compte des conditions météorologiques	144
3.13.1.6	Bétonnage par temps chaud et/ou par temps sec	145
3.13.1.7	Bétonnage par temps froid	145
3.13.1.8	Bétonnage par temps humide	145
3.13.1.9	Bétonnage par grand vent	145

3.13.1.10	Coffrages : pose et contrôle	145
3.13.1.11	Approvisionnement du béton	145
3.13.1.12	Mise en place du béton	145
3.13.1.13	Talochage et lissage du béton	146
3.13.1.14	Caractéristiques du béton frais (pour les bétons circulés)	146
3.13.1.15	Caractéristiques du béton durci (pour les bétons circulés)	146
3.13.1.16	Alignement	146
3.13.1.17	Structure, épaisseur des couches	146
3.13.1.18	Joints : conformité au plan de jointoiement	146
3.13.1.19	Transport, manutention et stockage des dalles	146
3.13.1.20	Tolérances	146
3.13.1.21	Flaches	147
3.13.1.22	Traitement de surface	147
3.13.1.23	Nettoyage et protection des ouvrages	147
3.13.1.24	Ouverture à la circulation	147
3.13.2	Pavés granit	147
3.13.2.1	Planches d'essais	148
3.13.2.2	Pose des pavés granit	148
3.13.2.3	Lit de pose en mortier	148
3.13.2.4	Jointoiement des pavés granit	148
3.13.2.5	Dalle de béton structurelle sous pavés granit	148
3.13.2.6	Béton pour dalle structurelle BC5	149
3.13.2.7	Joints de retrait, de dilatation ou d'isolement de la dalle structurelle	149
3.13.3	Béton bouchardé	149
3.13.3.1	Planche d'essai	149
3.13.3.2	Support de mise en œuvre du béton bouchardé	150
3.13.3.3	Mise en œuvre du produit de protection	150
3.13.3.4	Jointoiement	150
3.13.3.5	Traitement de surface par bouchardage	151
3.13.4	Revêtement en Urbalith drainant ou similaire	151
3.13.4.1	Planche d'essai	151
3.13.4.2	Supports et assises	151
3.13.4.3	Fabrication	151
3.13.4.4	Application	151
3.14	Fontainerie	152
3.14.1	Génie civil	152
3.14.1.1	Fondations	152
3.14.1.2	Béton Armé – (Béton Banché)	156
3.14.1.3	Tolérance de niveau et de planéité	156
3.14.1.4	Mode d'exécution des bétons armés	157
3.14.1.5	Information supplémentaire	158
3.14.2	Étanchéité résine	158
3.14.2.1	Avant application	159
3.14.2.2	Traverse de voile	159
3.14.2.3	Réception des formes	159
3.14.2.4	Conditions d'exécution	159
3.14.2.5	Réception - garantie	159
3.14.2.6	Limites d'intervention	160
3.14.2.7	Nature des procédés d'étanchéité mis en œuvre	160
3.14.2.8	Principe d'étanchéité par cuvelage en résine époxy bi composant armé	161
3.14.3	Béton de protection	163
3.14.4	Revetement pierre	163

3.14.5	Blocs calcaire	163
3.14.6	Pavés calcaires	163
3.14.7	Remplissage automatique, sondes et compteur d'eau	163
3.14.7.1	Détendeur/régulateur (entrée adoucisseur)	164
3.14.7.2	Compteur d'eau divisionnaire (sur arrivée d'eau)	164
3.14.7.3	Disconnecteur + préfiltre	164
3.14.7.4	Electrovanne et by-pass de remplissage	164
3.14.7.5	Adoucisseur	164
3.14.7.6	Lave-mains	165
3.14.7.7	Tuyau de lavage à enrouleur automatique	165
3.14.8	Effet d'eau moussant	165
3.14.8.1	Traverse de voile à l'aspiration	165
3.14.8.2	Vannes amont préfiltre	165
3.14.8.3	Préfiltre PEHD	165
3.14.8.4	Vannes aval préfiltre	165
3.14.8.5	Manchon Anti Vibratil	166
3.14.8.6	Pompes de surface effet d'eau	166
3.14.8.7	Manchon Anti Vibratil	166
3.14.8.8	Clapets à boule en PVC	166
3.14.8.9	Vannes	166
3.14.8.10	Canalisations intérieur local	166
3.14.8.11	Traverse de voile au refoulement	167
3.14.8.12	Répartiteur inox 316L	167
3.14.8.13	Ajutage moussant	167
3.14.9	Filtration	167
3.14.9.1	Traverse de voile à l'aspiration	167
3.14.9.2	Vannes amont préfiltre	167
3.14.9.3	Préfiltre PEHD	167
3.14.9.4	Vannes aval préfiltre	168
3.14.9.5	Manchon Anti Vibratil	168
3.14.9.6	Pompe de filtration	168
3.14.9.7	Manchon Anti Vibratil	168
3.14.9.8	Clapets à boule en PVC	168
3.14.9.9	Filtre en polyester armé (type Lagoona)	168
3.14.9.10	Vanne Automatique Besgo	169
3.14.9.11	Charge filtrante	169
3.14.9.12	Compresseur d'air pour vanne automatique BESGO	169
3.14.9.13	Electricité, automatismes pour filtre Lagoona	169
3.14.9.14	Vannes	169
3.14.9.15	Canalisations intérieur local	169
3.14.9.16	Traverse de voile au refoulement	169
3.14.9.17	Nourrice inox 316L	169
3.14.10	Traitement	170
3.14.10.1	Coffret Lave-yeux	170
3.14.10.2	Rince oeil	170
3.14.10.3	Chlorinateur	170
3.14.11	Relevage, vidange & trop plein	171
3.14.11.1	Pompes submersibles vidange	171
3.14.11.2	Clapets à boule en PVC	171
3.14.11.3	Vannes	171
3.14.11.4	Canalisations intérieur local	171
3.14.11.5	Vidange et Trop plein du bassin	171
3.14.12	Chaudronnerie	171

3.14.12.1	Trappe d'accès local technique	171
3.14.12.2	Echelle d'accès au local technique	172
3.14.12.3	Grille spécifique (dôme)	172
3.14.12.4	Caillebotis sur fosse en LT	172
3.14.12.5	Panneaux Inox "Eau non potable" - "baignade interdite"	172
3.14.12.6	Crochet et palan	173
3.14.13	Electricité	173
3.14.13.1	Équipement local technique	173
3.14.13.2	Armoire de commande et les câblages	173
3.14.13.3	Variateurs de fréquences	176
3.14.13.4	Extracteur d'air	176
3.14.13.5	Anémomètre	176
3.14.13.6	Sonde hors gel	177
3.14.13.7	Sonde de T° + temporisation sur apport d'eau	177
3.14.13.8	Sonde inondation + capteur de débit	178
3.14.13.9	Sonde de niveau d'eau	178
3.14.13.10	Passe-câble	178
3.14.13.11	Eclairage local	178
3.14.13.12	B.A.E.S	178
3.14.14	Illumination	178
3.14.14.1	3 LED	178
3.14.14.2	Driver LED	178
3.14.14.3	Alimentation	179
3.14.14.4	Câblage	179
3.15	Génie civil	179
3.15.1	Mise en œuvre des armatures pour béton armé	179
3.15.1.1	Majoration de l'enrobage minimum	179
3.15.1.2	Emploi de cales	179
3.15.2	Mise en œuvre des bétons	179
3.15.2.1	Vibration des bétons	179
3.15.2.2	Surfaces non coffrées	179
3.15.2.3	Cure (Fascicule 65 – T36-2)	179
3.15.3	Références et tolérances géométriques en cours d'exécution	179
3.15.4	Epreuves de l'ouvrage	179
3.15.4.1	Conditions de préparation du béton	179
3.15.4.2	Coffrage	180
3.15.4.3	Scellements	181
3.15.4.4	Mise en œuvre des armatures	181
3.15.4.5	Mise en œuvre des bétons	181
3.15.4.6	Assurance de la qualité	181
3.15.4.7	Préconisations fournisseurs	181
3.15.5	Joints des ouvrages	182
3.15.5.1	Joints d'ouvrages en béton	182
3.15.5.2	Documents à remettre par le titulaire	182
3.15.5.3	Assurance de la qualité pour les joints	182
3.15.5.4	Mise en œuvre des joints des ouvrages	182
3.1	Mise en œuvre des emmarchements	183
3.1.1	Planche d'essai	183
3.1.2	Fouilles	183
3.1.3	Piquetage	183
3.1.4	Fondations	183
3.1.5	Calepinage	183

3.1.6	Pose	184
3.1.7	Joints	184
3.2	Travaux de maçonnerie	184
3.2.1	Calculs justificatifs des ouvrages	184
3.2.2	Mise en œuvre des armatures pour béton armé (Fascicule 65 – Art.33 et T33-1, T32-2)	185
3.2.2.1	Majoration de l'enrobage minimum	185
3.2.2.2	Emploi de cales	185
3.2.3	Mise en œuvre des bétons	185
3.2.3.1	Vibration des bétons	185
3.2.3.2	Surfaces non coffrées	185
3.2.3.3	Cure (Fascicule 65 – T36-2)	185
3.2.4	Références et tolérances géométriques en cours d'exécution	185
3.2.5	Epreuves de l'ouvrage	185
3.2.5.1	Conditions de préparation du béton	185
3.2.5.2	Coffrage	186
3.2.5.3	Scellements	186
3.2.5.4	Mise en œuvre des armatures	187
3.2.5.5	Mise en œuvre des bétons	187
3.2.5.6	Assurance de la qualité	187
3.3	Mobilier urbain	187
3.3.1	Fourniture, provenance, transport	187
3.3.1.1	Mesures	187
3.3.1.2	Plans d'atelier	187
3.3.1.3	Fabrication	188
3.3.1.4	Mise en place du mobilier	188
3.3.1.5	Fixation et ancrage	189
3.3.1.6	Scellements	189
3.3.1.7	Mise en œuvre des bétons	189
3.3.2	Conditions particulières de mise en œuvre	190
3.3.2.1	Mise en œuvre des ouvrages pré-peints	190
3.3.2.2	Nettoyages - Livraison des mobiliers urbains	190
3.3.2.3	Tolérances, Contrôles, Essais	190
3.3.2.4	Descriptif des équipements	190
3.4	Serrurerie	190
3.4.1	Normes de métallerie	190
3.4.2	Travaux préalables	191
3.4.3	Dimensions des ouvrages	191
3.4.4	Fabrication des ouvrages	191
3.4.5	Fabrication	191
3.4.6	Transport et livraison	192
3.4.7	Ouvrage de serrurerie	192
3.4.8	Livraisons des ouvrages de serrurerie	192
3.4.9	Mise en place des serrureries	192
3.4.10	Fixation et ancrage	193
3.4.11	Protection	194
3.5	Travaux de signalisation	194
3.5.1	Prescriptions pour la mise en œuvre de la signalisation horizontale	194
3.5.1.1	Piquetage	194
3.5.1.2	Travaux de nettoyage	195
3.5.1.3	Pré-marquage	195

3.5.1.4	Application des produits	195
3.5.1.5	Mise en œuvre de la signalisation horizontale	195
3.5.1.6	Essais, contrôles et réception	195
3.5.1.7	Nettoyage du chantier	196
3.5.2	Prescriptions pour la mise en œuvre de la signalisation verticale	196
3.5.2.1	Fixation des panneaux au support	196
3.5.2.2	Fixation des supports	196
3.5.2.3	Pose de la signalisation verticale	196
3.5.2.4	Essais, contrôles et réception	196
3.5.2.5	Nettoyage du chantier	197
4	Essais, contrôles et réception	197
4.1	Echantillons et planches d'essais	197
4.2	Essais et contrôles	197
4.2.1	Généralités	197
4.2.2	Essais techniques	197
4.2.3	Essais de convenance	197
4.2.4	Essais de contrôle	198
4.2.5	Tolérances géométriques	198
4.2.5.1	Tolérances bordures	198
4.2.5.2	Tolérances caniveaux	198
4.3	Essais et contrôles sur réseaux humides	198
4.3.1	Réseaux d'assainissement	199
4.3.1.1	Contrôles	199
4.3.1.2	Essais et épreuves	199
4.3.1.3	Essais d'étanchéité réseaux	199
4.3.1.4	Epreuves hydrauliques des conduites PEHD	199
4.3.1.5	Epreuves d'étanchéité des conduites gravitaires	200
4.3.1.6	Inspection Télévisée	200
4.3.2	Réseau AEP	201
4.3.2.1	Nettoyage et désinfection des conduites AEP	201
4.3.2.2	Essais de potabilité	201
4.4	Contrôle de tranchées	201
4.4.1	Contrôles de compactage	201
4.5	Essais et contrôles de voirie et de tranchées	202
4.5.1	Détermination des conditions météorologiques	202
4.5.2	Contrôles de compactage	202
4.5.3	Contrôles géométriques	203
4.5.3.1	Tolérance de compactage	203
4.5.3.2	Réception	203
4.5.4	Contrôles de structure	203
4.5.5	Essais sur béton	204
4.5.6	Suivi et contrôle des travaux de fonçage	204
4.5.7	Essai de portance du fond de fouille	204
4.6	REVETEMENT DES SOLS	204
4.6.1	Modalités d'études, d'agréments et de contrôles des matériaux	204
4.6.2	Planche d'essai	204
4.6.3	Contrôles - essais	204
4.6.3.1	Points d'arrêt	205
4.6.3.2	Qualité et performances de dalles de pierre et betons de pierre	205

4.6.3.3	Qualité et performances à obtenir des bétons de voirie	205
4.6.3.4	Qualité et performances à obtenir des bordures en pierre calcaire	205
4.7	Essais sur les réseaux secs et leurs équipements	206
4.7.1	Mandrinage de vérification	206
4.7.2	Tolérances de pose des fourreaux	206
4.8	Essais et réglages éclairagiste - Mise en service	207
4.8.1	Programme des essais et réglages éclairagistes	207
4.8.1.1	Présentation échantillons et prototypes des instruments d'éclairage	207
4.8.1.2	Réglages photométriques définitifs mise en lumière et éclairage public	207
4.8.1.3	Fiche technique essais et réglages éclairagiste	207
4.8.2	Nettoyage Eclairagiste de Mise en Service	208
4.9	Signalisation	208
4.9.1	Echantillons	208
4.9.2	Qualité d'exécution	208
4.9.2.1	Généralités	208
4.9.2.2	Contrôle des produits de marquage au sol	208
4.9.2.3	Contrôle de la largeur de bandes de marquage au sol	208
4.9.2.4	Contrôle des modules de lignes discontinues	209
4.9.2.5	Epreuve de contrôle des bétons	209
4.9.3	Condition de réception des travaux	209
4.9.3.1	Généralités	209
4.9.3.2	Dossier de récolement	209
4.10	Réception des travaux	210
4.10.1	Généralités	210
4.10.2	Procès-verbal des opérations préalables à la réception	210
4.10.3	Réception des prestations du présent marché	210
4.10.4	Documents à établir par le Titulaire	210
4.11	Contrôles et réception de l'éclairage	211
4.11.1	Coupures, essais et réglages	211
4.11.2	Contrôles	211
4.11.2.1	Essais techniques des équipements	211
4.11.3	Prise en charge pour l'exploitation	212
4.12	Fontainerie : finition / mise en route	213
4.12.1.1	Essais, réglages et mise en service	213
4.12.1.2	Consuel	213
4.12.1.3	DOE / DIUO	213
4.12.1.4	Formation	214
4.13	Qualité d'exécution	214
4.13.1	Généralités	214
4.13.2	Épreuve de contrôle des bétons	214

1 GENERALITES

1.1 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 « ACCORD-CADRE POUR LA RÉALISATION DES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT DES ESPACES PUBLICS DU SECTEUR DES CROTTEZ DANS L'EXTENSION EUROMÉDITERRANÉE 2 A MARSEILLE » dans le 15ème arrondissement de Marseille.

Ce programme se déroulera selon le planning général de l'opération joint au présent dossier (**Cf. ANNEXES « B.2.1 Planning général des travaux (Planche Sud) - B.2.2 Carnet de phasage (Planche Sud) »**).

Une partie du projet de réaménagement des espaces publics du cœur des Crottes a fait l'objet d'un subventionnement FEDER-Région Sud (sur le périmètre de la « Planche Sud »). La **partie de travaux en lien avec le subventionnement FEDER**, qui se situe sur le **périmètre de la « Planche sud », doit être achevée prioritairement avant le 31 décembre 2026**.

Les travaux sont décomposés en 2 lots. Le présent CCTP concerne le **lot 1 « Voirie, réseaux divers, fontainerie, éclairage et mobilier »** dont la composition, les interfaces et les limites de prestations avec le lot 2 sont définies dans le **CCTP Généralités**.

D'une manière générale, l'Entreprise a en charge toutes les prestations (les fournitures, les contrôles et mise en œuvre, matériaux, matériels, main d'œuvre, adaptation au terrain et aux ouvrages, etc....) nécessaires à la complète et parfaite réalisation des travaux dans le CCTP et ses additifs ainsi que la remise en état des lieux.

Les entreprises titulaires devront également se référer aux textes du CCTP Généralités, 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.



Figure 1 : Plan de situation du projet (périmètres « Planche Sud » - « Planche Nord »)

1.2 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES OUVRAGES

Le présent lot comporte (liste non exhaustive, Cf. 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/balysage 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 balysage 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 les eaux usées,
 - 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 de télécommunication
 - o la vidéosurveillance
 - o le génie civil de réseau SLT
 - o l'éclairage public (génie civil, câblette cuivre, câbles, massif, fourniture et pose de candélabres et luminaires en façade, ...)
- La voirie et revêtements incluant :

- les travaux préalables aux revêtements (mise à la côte des émergences existantes)
- la fourniture et la pose des bordures et caniveaux, d'emmarchements de pierre et blocs de pierre calcaire
- la fourniture et mise en œuvre des structures de revêtement
- la fourniture et mise en œuvre des revêtements (enrobés bitumineux, pavés, béton bouchardé, revêtements spéciaux, ...)
- Les travaux de fontainerie incluant :
 - Génie Civil - Local technique enterré (yc soutènement, maintien hors d'eau, béton de protection, ...)
 - Etanchéité résine
 - Revêtement et blocs de pierre calcaires
 - Remplissage automatique, sondes et compteur d'eau
 - Effet d'eau moussant
 - Filtration et traitement
 - Relevage, vidande et trop plein
 - Serrurerie
 - Electricité
 - Illumination
 - Finition et mise en route
- Les travaux d'ouvrages de génie civil et maçonnerie incluant :
 - Réalisation d'escaliers en béton armé y/c fondations et appuis
 - Réalisation de rampes en béton armé y/c fondations et appuis
 - Réalisation de murets et murs de soutènement (finition bouchardée)
 - Banquette en béton (finition bouchardée) y compris couverture pierre calcaire
- 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 des réseaux humides, des réseaux secs, de l'éclairage ainsi que de la voirie

2 SPECIFICATION DES MATERIAUX

2.1 GENERALITES

2.1.1 Préambule

L'aménagement de la ZAC Littorale, dont fait partie le secteur Zoccola-Crottes, fait l'objet d'une vaste opération d'embellissement destinée à lui conférer une identité renforcée et modernisée. Les espaces publics des phases précédentes ont bénéficié d'un traitement qualitatif notamment au niveau des revêtements mais également sur le mobilier d'éclairage, mobilier urbain et de sécurité. Aussi, dans un souci de cohérence et d'harmonisation architecturale, les matériaux devront être équivalents pour cette nouvelle phase.

2.1.2 Règles de l'art

Le présent CCTP sous-entend tous les accessoires et détails qui pourraient être omis dans les chapitres ci-après, les entrepreneurs étant tenu d'assurer le complet et parfait achèvement des travaux. Conformément aux documents contractuels généraux du marché, aux règles de l'art, sans qu'ils puissent prétendre à aucune majoration de prix étant attendu qu'ils se sont rendus compte des travaux à exécuter, de leur importance et de leur nature et qu'ils auront suppléé par leurs connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans, dans le C.C.T.P et dans le B.P.U.

Tous les entrepreneurs sont tenus de prendre connaissance de la totalité des pièces écrites et graphiques constituant le dossier de consultation de l'opération dans son ensemble et en particulier du C.C.A.P, le C.C.T.P, le B.P.U ainsi que l'ensemble des plans des ouvrages, cahier de détails.

Le représentant du Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre auront tout pouvoir pour réclamer de l'entrepreneur le retrait du chantier toute personnes appartenant à l'entreprise, y compris conducteurs d'engins, ne respectant pas les prescriptions et ne tenant pas compte des règles de l'art.

2.1.3 Qualification des sous-traitant

Les travaux devant être sous-traités ne le seront qu'à des entreprises titulaires de la qualification correspondant à ces travaux, et avec l'accord préalable du maître d'ouvrage.

2.1.4 Responsabilité et garantie

2.1.4.1 Responsabilité

Le titulaire est pleinement responsable des notes de calculs et plans d'exécution présentés par lui.

Il ne pourra en aucun cas présenter des prestations inférieures à celles qui sont fixées au présent cahier des charges.

L'approbation de ses documents ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités du titulaire.

Le titulaire a la responsabilité jusqu'à la réception de l'ensemble de ses ouvrages réalisés y compris notamment les dégâts éventuellement causés par le gel.

Le titulaire doit assurer la continuité des approvisionnements des matériaux ou des matériels qu'il a à mettre en œuvre. Dans le cas de modifications d'origine, il devra présenter sa demande suffisamment à temps au Maître d'Œuvre, il présentera également des échantillons.

Tout ouvrage exécuté avec des matériaux non conformes aux prescriptions d'une nature, d'une qualité ou d'une provenance différente de celles qui sont acceptées, pourra être refusé par le Maître d'Œuvre.

Le titulaire sera tenu de contacter les responsables des autres corps d'état pour accord préalable avant exécution, au sujet des différents accidents de parcours, croisement et toutes les incidences qu'ils pourraient y avoir sur son propre corps d'état. Il ne sera admis aucune modification ou plus-value dans le cas où le titulaire aurait omis ou négligé ces contacts et cette coordination.

Les périodes de garanties du matériel et matériaux prennent effet à compter de la date de réception des ouvrage prononcée sans réserves ou à la date de levée des réserves si celles-ci concernent l'ouvrage garanti.

Les entrepreneurs ont à leur charge :

- La protection de leurs ouvrages pendant les travaux de réfection,
- Le nettoyage en cours et en fin de ces travaux,
- La fixation de leurs ouvrages, ainsi que tous les travaux non précisés, pour le parfait achèvement de la construction dans les règles de l'art.

Les garanties portent sur :

- L'ensemble des fournitures et travaux, le fonctionnement des installations et leur conservation.

Les garanties impliquent :

- Le remplacement ou la réparation des matériels,
- Les études nouvelles s'il y a lieu,
- La main d'œuvre nécessaire,
- Les frais annexes pouvant découler de ses interventions au titre des garanties.

2.1.4.2 Garantie

Les Corps d'état ont à leur charge : la protection de leurs ouvrages pendant les travaux de réfection, le nettoyage en fin de ces travaux, la fixation de leurs ouvrages, ainsi que tous les travaux non précisés, pour le parfait achèvement de la construction dans les règles de l'art.

Les garanties portent sur : l'ensemble des fournitures et des travaux, le fonctionnement des installations et leur conservation.

Les garanties impliquent : le remplacement ou la réparation des matériels, les études nouvelles s'il y a lieu, la main d'œuvre nécessaire, les frais annexes pouvant découler de ses interventions au titre des garanties.

2.1.4.3 Garanties liées aux travaux de fontainerie

Délai de garantie

Tous les travaux de tuyauterie, d'électricité ainsi que les pompes seront garantis pendant une durée de 2 ans à partir de la date de réception (garantie biennale).

Garantie de fourniture

Tout le matériel fourni par le titulaire sera garanti contre tous vices de matière ou de construction pendant la période contractuelle, y compris pour le matériel électrique, à dater de la réception.

Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale, ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de la non-observation des documents d'exploitation, à condition que ceux-ci aient été fournis en temps utile.

Garantie de fonctionnement

L'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant la période contractuelle à dater de la mise en marche régulière.

Au cours de cette période, le titulaire sera tenu de rectifier tous les défauts de fonctionnement qui apparaîtraient.

Garantie d'exploitation

Le titulaire garantit que les installations réalisées par lui correspondent à toutes les caractéristiques énoncées dans sa proposition. Il s'engage à mettre en état susceptible de nuire à la bonne économie du système.

Durant la période de garantie, les délais d'intervention ne devront pas excéder 48 heures, en cas d'arrêt ou de fonctionnement empêchant une utilisation normale des installations.

La fin de garantie du titulaire ne pourra être prononcée qu'après un fonctionnement normal des installations de la durée contractuelle.

L'Entreprise demeure seule responsable des dommages ou accidents causés à des tiers en cours ou après l'exécution des travaux et résultant de son propre fait ou de celui du personnel mis à sa disposition. Elle devra prouver que son assurance peut couvrir ces risques.

L'Entreprise s'engage, qu'en ce qui la concerne, ainsi qu'en ce qui concerne ses sous-traitants et fournisseurs, qu'elle est en possession des licences nécessaires pour les systèmes, procédés ou objets employés, garantissant le Maître d'Ouvrage contre tous recours qui pourraient être exercés à ce sujet par des tiers.

2.1.5 Conditions générales relatives aux spécifications des matériaux

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.

2.1.6 Conformité 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.

2.1.7 Eclairage public : Normes, règlements et références internationales, européennes et françaises (documents techniques unifiés et publications de l'UTE)

L'Entrepreneur titulaire du présent marché est réputé avoir été choisi comme spécialiste en Eclairagisme. Il lui appartiendra, sous sa seule responsabilité, d'informer le Maître d'Œuvre de l'évolution du contexte réglementaire et des conséquences que cette évolution entraîne sur son marché.

Tous les équipements d'éclairage mis en place seront conformes aux normes et règlements en vigueur. Tous les ouvrages seront exécutés conformément aux normes et règlements en vigueur au moment de leur réalisation et en particulier à ceux désignés ci-après de manière non exhaustive :

2.1.7.1 Normes et textes relatifs à l'éclairage public

NF EN 13201 Eclairage Public de Février 2005 (fascicules 1 à 4)	13201-1) Sélection des Classes d'éclairage 13201-2) Exigence de performances 13201-3) Calcul des performances 13201-4) Méthode de mesure des performances.
Guide d'application AFE de la norme EN 13201	Application de la norme européenne Eclairage Public paru en supplément détachable du numéro 244 (octobre 2007) de la revue Lux.
NF C 17-200, NFC 17-201	Installations d'éclairage public. Règles
UTE C 17-202	Installations d'éclairage public. Guide pratique. Installations d'illuminations par guirlandes et motifs lumineux dans le domaine public
UTE C 17-205	Installations d'éclairage public. Guide pratique. Détermination des caractéristiques des installations d'éclairage public
UTE C 17-210	Dispositifs de protection de terre pour l'éclairage public. Guide pratique
NF C 71-121, Mai 1993	Méthode simplifiée de prédétermination des éclairages dans les espaces clos et classification correspondante des luminaires

2.1.7.2 Normes et textes spécifiques aux sources lumineuses

Les sources lumineuses devront être conformes aux normes applicables en France et notamment :

NF EN 60081	Lampe à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performances
NF EN 60188	Lampes à vapeur de mercure à haute pression – Prescriptions de performance
NF EN 60192	Lampe à vapeur de sodium à basse pression
NF EN 60357	Lampes tungstène halogènes

NF EN 60662	Lampe à vapeur de sodium à haute pression
NF EN 60901	Lampe à fluorescence à culot unique - Prescriptions de performances
NF EN 60968	Lampes à ballast intégré pour l'éclairage général - Prescriptions de sécurité
NF EN 60969	Lampes à ballast intégré pour l'éclairage général - Prescriptions de performances
NF EN 61167	Lampes aux halogénures métalliques
NF EN 61195	Lampe à fluorescence à deux culots - Prescriptions de sécurité
NF EN 61199	Lampe à fluorescence à culot unique - Prescriptions de sécurité
NF EN 61549	Lampes diverses
NF EN 61347-1 à 11	Appareillages de lampes
NF EN 62035	Lampes à décharge – Prescriptions de sécurité

2.1.7.3 Normes et textes spécifiques aux luminaires

Les luminaires devront être conformes aux normes applicables en France et notamment :

NF EN 60598	Fabrications des luminaires d'éclairage public
NF EN 60598-1	Indice de classement NFC 71-000 : Luminaires, Règles générales et généralités sur les essais
NF EN 60598-2-3	Indice de classement NFC 71-003 : Luminaires, Deuxième partie : règles particulières. Section trois : Luminaires d'éclairage public
NF EN 60598-2-5	Indice de classement NFC 71-005 : Luminaires, Deuxième partie : règles particulières. Section cinq : Projecteurs directionnels
NF EN 60598-2-20	Indice de classement NFC 71-020 : Luminaires, Deuxième partie : règles particulières, Section Vingt : Guirlandes lumineuses
NF C 71-111	Luminaires pour lampes à incandescence - Règles
NF C 20-010	Degrés de protection procurés par les enveloppes ;
NF C 20-030	Matériel électrique à basse tension. Protection contre les chocs électriques : règles de sécurité ;
NF EN 60-529, Octobre 1992 et amendement A1 Juin 2000;	Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP) ;
NF EN 62-262 d'avril 2004	Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK) ;
NF EN 50293, Mars 2001	Compatibilité électromagnétique - Systèmes de signaux de circulation routière - Norme de produit ;

2.1.7.4 Normes et textes spécifiques aux supports

Les supports devront être conformes aux normes applicables en France et notamment :

NF EN 40	Candélabres d'éclairage public (mâts, crosses, luminaires, compris tous accessoires)
NF EN 40-3-1, Avril 2000	Candélabres d'éclairage public - Partie 3-1 : conception et vérification - Spécification pour charges caractéristiques ;
NF EN 40-3-2, Avril 2000	Candélabres d'éclairage public - Partie 3-2 : conception et vérification - Vérification par essais ;
NF EN 40-3-3, Février 2004	Candélabres d'éclairage public - Partie 3-3 : conception et vérification - Vérification par calcul ;
NF EN 40-5, Juillet 2000, Octobre 2002	Candélabres d'éclairage public - Partie 5 : spécifications et exigences pour les candélabres d'éclairage public en acier ;

NF EN 40-6, Juillet 2000, Octobre 2002	Candélabres d'éclairage public - Partie 6 : spécifications et exigences pour les candélabres d'éclairage public en aluminium ;
NF EN 40-7, Juillet 2000, Octobre 2002	Candélabres d'éclairage public - Partie 7 : spécifications et exigences pour les candélabres d'éclairage public en composite renforcés de fibres ;
NF P 97-401, Février 1977	Candélabres d'éclairage public - Dimensions et tolérances
NF P 97-402	Candélabres d'éclairage public - Matériaux
NF P 97-403	Candélabres d'éclairage public - Protection de surface des candélabres d'éclairage public métalliques
NF P 97-404, Mars 1983	Candélabres d'éclairage public - Compartiments électriques et passages des câbles
NF P 97-405	Candélabres d'éclairage public - Charges de calcul
NF P 97-406-1	Candélabres d'éclairage public métalliques - Méthode de calcul du candélabre
NF P 97-407	Candélabres d'éclairage public - Vérification du projet au moyen essai
NF P 97-408, Nov 1982	Candélabres d'éclairage public - Prescriptions spéciales pour les candélabres d'éclairage en béton armé et en béton précontraint
NF P 99-650, Juillet 1991	Mobilier urbain d'ambiance et de propreté - Maintenance du mobilier urbain d'ambiance et de propreté - Organisation et suivi de la maintenance ;
ISO 4032	Ecrous et rondelles ;
ISO 4034	Ecrous hexagonaux ; ISO 7091 et ISO 7093 pour rondelles (ou rondelles carrées vérifiées par calcul ou essai (NF EN 40-2 paragraphe 4.6) ;
ISO 7091 et ISO 7093	Rondelles (ou rondelles carrées) vérifiées par calcul ou essai (NF EN 40-2 paragraphe 4.6) ;
NF EN 60652, Mai 2004	Essais mécaniques des structures de lignes aériennes ;
DTU 13.11 et 13.12	Massifs (fondations superficielles) et fascicule 62 (règles BAEL) ;
DTU P 06 002 (règles NV 65 de février 2009)	Spécification des actions de la neige et du vent sur les constructions et annexes ;
Eurocode 1 ;	Les principes généraux de calcul et de chargement des structures

2.1.7.5 Normes et textes spécifiques aux installations électriques

NF C 13-100	Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau d'alimentation de deuxième catégorie ;
NF C 13-101	Postes de livraison. Postes semi-enterrés préfabriqués sous enveloppe, alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie ;
NF C 13-102	Postes de livraison. Postes simplifiés préfabriqués sous enveloppe, alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie ;
NF C 13-200	Installations électriques à haute tension ;
NF C 14-100 (fascicule 2008)	Installations de branchement à basse tension
NF C 15-100 de Déc.2002, NF C 15-100.1, NF C 15-100.2, NF C 15-100 RP, NF C 15-103	Installations électriques basse tension
NF C 15-105	Installations électriques basse tension : détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection ;
UTE C 15-443	Installations électriques à basse tension. Guide pratique. Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique

UTE C 15-755	Installations électriques à basse tension. Guide pratique. Installations électriques d'origines différentes dans un même local et dont les exploitations sont placées sous des responsabilités différentes
NF EN 13-306	Vocabulaire de la maintenance.
Décret 2010-301 du 22 mars 2010 modifiant le décret 72-1120 du 14 décembre 1972	Relatif au contrôle et à l'attestation de conformité des installations électriques intérieures
NF EN 61334-4-1, Mars 1997	Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs - Partie 4 : protocoles de communication de données. Section 1 : modèle de référence du système de communication ;
NF EN 61334-4-3, 2 Mars 1997	Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs - Partie 4 : protocoles de communication de données. Section 32 : couche liaison de données. Contrôle de liaison logique (LLC) ;
NF EN 61334-4-41, Mars 1997	Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs - Partie 4 : protocoles de communication de données. Section 41 : protocoles d'application. Spécification des messages de ligne de distribution ;
NF EN 61334-4-42, Mars 1997	Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs - Partie 4 : protocoles de communication de données. Section 42 : protocoles d'application. Couche application ;
NF EN 61821, Juin 2003	Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aéroports - Maintenance des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol ;

2.1.7.6 Normes et textes spécifiques aux réseaux (conducteurs, câbles, fourreaux)

Les conducteurs devront être conformes aux normes applicables en France et notamment :

NF C 33-040, NF C 33-041, NF C 33-042	Câbles isolés et leurs accessoires pour réseaux aériens d'énergie
NF C 32-111	Câbles rigides - Série U - 1 000 RGPFV
NF C 32-321	Conducteurs et câbles isolés – Série U-1000 R2V
NF C 32-322	Conducteurs et câbles isolés armés
NF C 33-209, Juillet 1996	Câbles isolés ou protégés pour réseaux d'énergie - Câbles isolés assemblés en faisceau pour réseaux aériens, de tension assignée 0,6/1 kV ;
NF C 33-221, Janvier 1990 (rectificatif mai 1992)	Câbles isolés ou protégés pour réseaux d'énergie - Câbles concentriques d'éclairage public de tension assignée 3,6/6 (7,2) kV ;
NF C 52-410, Avril 1978	Transformateurs HT/BT pour éclairage public
NF C 68-171	Fourreaux polyéthylène ;
NF C 70-238, Août 2001 :	Systèmes de signaux de circulation routière ;

2.1.7.7 Normes et textes spécifiques de Sécurité et de protection de la santé

UTE C18-510	Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique
UTE C18-530	Carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité
Décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 modifié	Mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles.
Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988	« Pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail [...] en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques » ;
Décret n° 92-158 du 20 février 1992	Plan de prévention

Arrêté du 10 Octobre 2000	« Fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications » ;
Arrêté du 1 ^{er} Août 2006	Dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 a R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création ;
Décret n°2011-831 du 12 Juillet 2011	Prévention et limitation des nuisances lumineuses. "Grenelle 2" ;
Décret n°98-1084 du 02 décembre 1998	Conditions de mise en œuvre et prescriptions techniques auxquelles est subordonnée l'utilisation des équipements de travail.
Décret n° 2010-1600 du 20 décembre 2010 (Arrêtés des 22 et 23 décembre 2010). Nota : lorsqu'il aura été complété par ses textes d'application, ce décret remplacera les textes suivants :	Guichet unique en application de l'article L. 554-2 du code de l'environnement et ses textes d'application.
Décret 91-1147 du 14 octobre 1991.	relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution
Arrêté du 16 novembre 1994	pris en application du décret 91-1147 du 14 novembre 1991.

2.1.7.8 Textes réglementaires nationaux et européens

- Directive européenne RoHS (2002/95/CE) ;
- Décret n° 95-1081 du 3 octobre 1995 Marquage CE ;
- Circulaire du 03 décembre 2008 relative à l'exemplarité de l'Etat au regard du développement durable (JORF du 12 février 2009).

2.1.7.9 Projets de Normes :

- PR NF EN 40-4, Octobre 1995 : Candélabres d'éclairage public. Partie 4 : spécification pour les candélabres d'éclairage public en béton armé et en béton précontraint (projet de norme européenne EN 40-4) ;

2.1.7.10 Règles de l'Art :

- Cahier des Clauses Techniques Générales (fascicule 36 du C.C.T.G. Travaux - 1988) Réseau d'éclairage public : conception et réalisation ;
- Le guide maintenance en éclairage public ;
- Les fiches de garantie des fabricants et fournisseurs ;
- Les prescriptions du centre EDF concerné ;

2.1.7.11 Les prescriptions du Service Éclairage Public de la Métropole de Marseille

- Le cahier d'exigences sur les "installations d'éclairage public" du département espaces urbains ou service éclairage public de la ville ;
- Le C.C.T.P. type du service éclairage public de la ville (**Cf. ANNEXE – « B.2.5_CCTP installations d'éclairage public VDM »**)
- Le règlement général de voirie de la Ville ;
- La charte chantier qualité de la ville ;
- La charte graphique des chantiers de la ville ;
- L'arrêté communal de travaux ;
- L'Agenda 21 de la ville ;

2.1.8 Fontainerie :

2.1.8.1 Attestation de conformité

Les travaux de la présente opération seront soumis au contrôle technique dans les conditions prévues par le titre II de la loi du 4/01/78 relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction.

Un contrôle technique ainsi que l'établissement du Consuel seront réalisés en fin de travaux aux frais de l'Entreprise par un Bureau de Contrôle agréé.

L'Entreprise devra fournir tous les moyens et personnel nécessaires pour la bonne réalisation de ce contrôle.

2.1.8.2 Documents de référence

Tous les travaux devront être exécutés suivant les règles de l'Art et conformément aux lois, arrêtés, décrets, normes et textes réglementaires en France (D.T.U ; etc...).

Il sera toujours fait l'application de la dernière édition avec mises à jour, additifs, rectificatifs, etc ... en vigueur à la date fixée pour la remise des offres et principalement :

- Code de la Construction et de l'Habitation.
- Cahier des Prescriptions communes applicables aux Marchés de Travaux du Bâtiment.
- Normes françaises.
- Cahiers des Charges D.T.U. (Documents Techniques Unifiés).
- Règlement sanitaire départemental type et règlement sanitaire de la Ville.
- Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires. ,
- Prescriptions du Conseil Supérieur de l'Hygiène.
- Code du Travail.
- Prescriptions Techniques du C.S.T.B.
- Règles de la construction par composants.
- Arrêtés, directives et instructions pour l'isolation acoustique.
- Lois, décrets et arrêtés concernant les installations électriques, en particulier au décret du 14 Novembre 1988.
- Décret du 14 Novembre 1988 et additif concernant la protection des travailleurs NF C 12-100.
- Texte officiel du 13 février 1970 relatif aux conditions techniques auxquelles doit satisfaire la distribution d'énergie électrique (C 11 000).
- Normes et recommandations éditées par l'Union Technique de l'Electricité (U.T.E). La N.F.C. 15 -100 et additifs relatifs aux installations électriques B.T. et au degré de protection, la norme N.F.C. 13-100, la norme N.F.C. 13-200.
- Le C.C.T.G. applicable aux marchés publics défini par la législation en vigueur en particulier les fascicules 70 et 71.
- DTU N° 60-1 - Travaux de plomberie.
- DTU N° 12 - Travaux de terrassement pour bâtiment.
- DTU N° 13.1 - Travaux de fondations superficielles et Règles de calcul des fondations superficielles.
- DTU N° 14.1 - Travaux de cuvelage.
- DTU N° 43.1 - Travaux d'étanchéité
- DTU N° 20.12 - Conception du Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.
- DTU N° 23.1 - Travaux de parois et murs en béton banché, règles de calculs, cahiers des charges.
- EUROCODES
- DTU 52.1 - Revêtement de sols scellés et collés.
- Textes et règlements évoqués ou cités dans le C.C.T.P.
- Normes Françaises homologuées, éditées par l'A.F.NO.R.
- Règles Techniques de Conception, de Calcul et d'Exécution des Ouvrages éditées par le C.S.T.B.
- Avis Technique du C.S.T.B. pour les ouvrages non traditionnels, en particulier dans le cas dérogatoire aux spécifications du dossier, pour les étanchéités à base de résine ou bien à défaut un Cahier des Charges pris en référence par un bureau de Contrôle avec avis sur l'année en cours.

Le Cahier des charges applicable à la construction des bassins et piscines à structure en béton édité par les ANNALES de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics "I.T.B.T.P."

Et d'une manière générale, à tous les textes législatifs et réglementaires et notamment ceux contenus dans le R.E.E.F.

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

Dans le cas de superposition, le document le plus contraignant sera tenu comme document de référence. En cas de modification de la réglementation, les textes en vigueur au moment de la signature du marché feront foi.

L'Entreprise devra se reporter à toutes les Normes et tous les décrets ou règlements parus ou à paraître (dans la mesure où ces derniers sont connus) avant la remise de l'offre concernant les ouvrages faisant l'objet du présent marché.

En aucun cas, l'Entreprise ne pourra se soustraire aux obligations contenues dans ces documents, l'offre de prix de l'Entrepreneur sera toujours réputée avoir été produite compte tenu de toutes ces prescriptions

2.2 ETUDES GEOTECHNIQUES D'EXECUTION – MISSION G3

(normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2, NF EN 1992-2/NA et NF P 94-500)

2.2.1 Objectifs et généralités

Le titulaire fera établir à sa charge une étude géotechnique d'exécution G3 conformément à la norme NF P 94-500 en vigueur, par un prestataire agréé, afin de :

- Valider les modes de fondations envisageables, définir les adaptations éventuelles,
- Définir les procédures d'exécution des travaux : méthodes, phasages, dispositions constructives relatives aux singularités de tracé, etc.
- Définir les précautions à prendre vis-à-vis des risques géotechniques : stabilité des ouvrages, des immeubles avoisinant, présence d'eau, etc.
- Définir les conditions de réemploi des matériaux sous la forme d'une grille de décision comprenant toutes les consignes et conditions (état hydrique, compactage, épaisseur de couche pour chaque famille de matériaux, etc.),
- Étudier les tassements : définir le zonage géotechnique des ouvrages, définir les hauteurs de tassements et leur évolution dans le temps et l'espace (en tenant compte de la présence de tronçon neuf et de renforcement de tronçon existant et en tenant compte des singularités),
- Fixer toutes les données géotechniques nécessaires pour le dimensionnement des ouvrages.

Cette étude devra faire l'objet d'un rapport d'investigation et d'interprétation dans lequel seront joints les notes de calcul, justifications et plans des ouvrages dimensionnés. Une planche d'essais est à prévoir pour que l'Entreprise adapte ces moyens au contexte avéré. Tous les essais nécessaires à cette étude, et ceux que le titulaire aura jugé nécessaires pour la bonne exécution de sa mission, sont rémunérés dans le cadre de la mission géotechnique G3 au BPU.

2.2.2 Programme minimal de la G3

Le programme de la G3 devra débuter durant la période de préparation, la chronologie des reconnaissances devra prendre en compte le phasage prévisionnel des travaux ainsi que la durée de réalisation des essais.

Il est établi par le titulaire en pleine connaissance des données disponibles et des objectifs des études d'exécution et des ouvrages à réaliser.

Cette mission G3 comprend notamment :

1. Pour la phase des études d'exécution :

- La validation des hypothèses géotechniques ;
- La réalisation des sondages ou essais complémentaires
- L'établissement des méthodes d'exécution : phasage, suivi (avec définition des auscultations à réaliser en fonction des valeurs seuils associées) et contrôles à prévoir, dispositions constructives complémentaires éventuelles en cas de conditions géotechniques rencontrées et/ou de comportement observé des ouvrages géotechniques en cours d'exécution autres que ceux prévus (application de la méthode observationnelle) ;

2. Pour la phase de suivi des travaux :

- La vérification, au cours des travaux, la conformité du contexte géotechnique réellement rencontré avec celui pris en compte dans la phase Etude ;
- Le suivi du programme d'auscultation afin de déclencher si nécessaire, en cas de dépassement des valeurs seuils, les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude ;
- L'établissement, le suivi et l'exploitation d'un programme d'investigations complémentaires si nécessaire ;
- L'établissement au fur et à mesure les documents synthétiques précisant les conditions géotechniques rencontrées, le comportement des ouvrages en phase de construction et l'impact sur les avoisinants ;
- L'établissement des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques ;

L'objectif des reconnaissances complémentaires est :

- D'affiner les données géotechniques disponibles dans les études géotechniques précédentes,
- De caractériser l'assise des ouvrages de génie civil (ouvrage de franchissement du canal, murs et escaliers),
- De localiser des zones de purges éventuelles,
- D'estimer les tassements prévisibles ainsi que la hauteur de compensation de tassement,
- De déterminer le potentiel de réemploi des matériaux, et donc d'établir un mouvement des terres.

Le rapport de la G3 sera remis au maître d'œuvre et au prestataire de la mission G4 dans un délai de 30 jours avant le début des travaux pour chaque zone concernée. Le rapport comprend :

- L'implantation des sondages (y compris ceux de les missions G2 AVP et G2 PRO) reporté sur un plan topographique,
- Une coupe géologique faisant apparaître les différentes couches, les tassements prévisibles, les niveaux piézométriques, etc.,
- Un rapport de synthèse précisant la nature, l'état et la classification des sols, corrélés avec les conditions météorologiques, qui permet de déterminer les conditions d'extraction, de réalisation, de mise en œuvre et de compactage (grille de décision).

2.3 MATERIAUX DE TERRASSEMENT ET REMBLAIS

2.3.1 Généralités

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.

2.3.2 Matériaux 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.

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.

2.3.3 Graves non traitées

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 $LA \leq 35$,
 - Coefficient Micro Déval en présence d'eau $MDE \leq 30$,
- 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.

2.3.4 GNT 0/31.5

Pour les remblais de tranchée et de structure de voirie il est demandé d'utiliser du GNT0/31.5 afin d'assurer la stabilité de la chaussée.

2.3.5 Géotextile

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

CARACTERISTIQUES	UTILISATION	
	Type 1	Type 4
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 m²/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.

2.3.6 Matériaux pour lit de pose et tranchées

2.3.6.1 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.

2.3.6.2 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

2.3.7 Matériaux pour remblais des tranchées

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 autocompactant 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.

2.4 MATÉRIAUX POUR RESEAUX HUMIDES

2.4.1 Généralités

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.

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 potable (**Cf. Annexes – B.2.3_Zoccola_DCE_Guide des prescriptions générales réseaux humides – DEAP**).

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) (**Cf. B.2.4_Zoccola_DCE_Règlement du système pluvial urbain métropolitain - DEAP**).

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.

2.4.2 Éléments 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.

2.4.2.1 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 1000 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.

Les tampons articulés (D400) doivent être placés dans le sens de circulation.

2.4.3 Réseau d'assainissement pluvial

2.4.3.1 Canalisations

2.4.3.1.1 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.

Les branchements sur les réseaux unitaires (rues Quinet, Zoccola, Caria) devront être équipés d'un clapet anti-odeur.

2.4.3.1.2 Canalisations en polypropylène

Le projet prévoit la réalisation de surverses au niveau des fosses des espaces verts.

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

Les canalisations sont de classe CR-SN16.

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.

2.4.3.2 Regards réseaux d'assainissement pluvial

Les regards de visite du réseau Eaux Pluviales, circulaires, ont un diamètre intérieur d'au moins 1000 mm.

Ils sont équipés de tampons articulés, d'échelons en composite jusqu'au radier des collecteurs ainsi qu'une crosse de préhension escamotable conforme aux normes en vigueur.

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.

2.4.3.3 Grilles

Les grilles d'avalement 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.

2.4.3.4 Système de rétention sur ouvrage hydraulique (de type F-REG ou équivalent)

Une solution de stockage en ligne, de type F-REG ou équivalent, sera mise en œuvre au niveau du réseau d'eaux pluviales sur le prolongement d'Allar (volume de stockage estimé à ce stade des études à 100 m3).

Vannes de mise en charge contrôlée

Les ouvrages destinés à réguler le volume de retenue d'eau au sein du réseau projeté avant rejet seront munis de plusieurs vannes hydronymiques autonomes en DN800mm (à confirmer sur la base des études à venir).

Ces vannes auront les caractéristiques suivantes :


Fonctionnement autonome, sans électricité

- Ouverture progressive et contrôlée par vérin
- Ajustage et surverse autonettoyant
- Corps de vanne, battant mobile et vérins en acier inoxydable austénitique de nuance 316L
- Hauteur de mise en charge : à définir
- Effacement total en cas de fort orage dépassant les critères de dimensionnement.

Elles seront munies d'un capteur magnétique permettant le report des informations de fonctionnement avec datalogger autonome permettant un accès WEB.


L'entreprise sera en charge de la réalisation des voiles béton pour fixation des vannes dans l'ouvrage.

La mise en œuvre de ce système devra respecter l'ensemble des prescriptions de la DEAP et du fournisseur.



VHA RET

Vannes Hydrodynamiques autonome de rétention

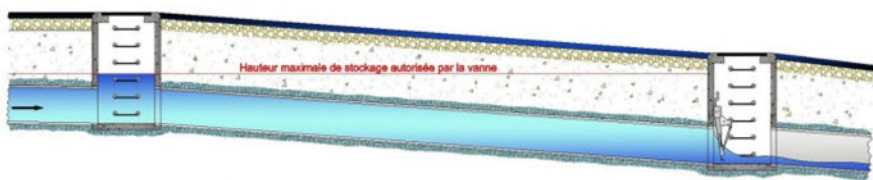


AVANTAGES PRODUIT :

- Permet d'utiliser la conduite d'évacuation pour faire du stockage
- S'ouvre vers l'aval évitant un colmatage de l'ajutage et assure un fonctionnement durable
- Autonome, la vanne contrôle le débit et s'ouvre en cas de remplissage complet
- Sa mise en œuvre est simple et rapide
- Fabriquée en France à partir de matériaux durables

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

Les Vannes Hydrodynamiques Autonomes de rétention (VHA RET) ont été développées à partir d'une idée simple : Comment associer conduite d'évacuation et bassin de rétention dans un même ouvrage ? Les VHA RET F-Reg permettent de contrôler le remplissage d'une conduite d'évacuation tout en maintenant un débit de fuite de l'ouvrage comme sur n'importe quel bassin de rétention. Elles sont commandées par la hauteur d'eau à l'amont qui génère la force nécessaire sur les vérins permettant leur ouverture. De ce fait, c'est la pression d'eau qui pilote la vanne et contrôle son débit. Cette conception permet d'être efficace en toute circonstance et ne nécessite qu'un faible entretien.



Domaine d'application :

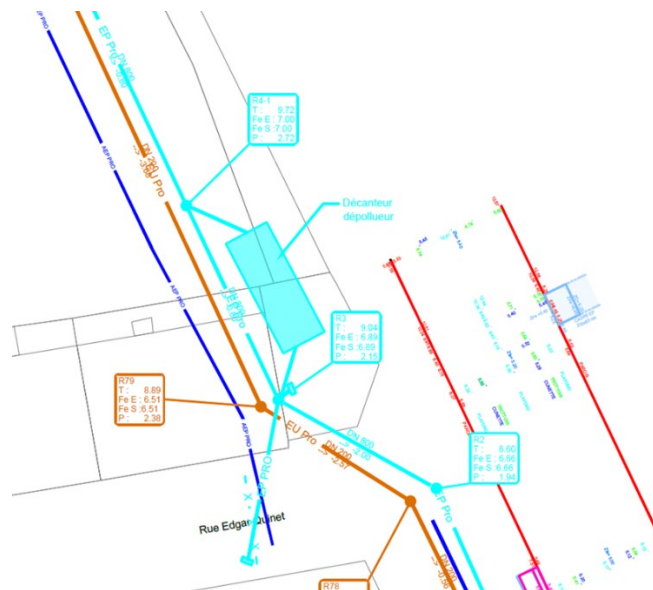
- Stockage linéaire sous voirie, remplace un bassin de rétention
- Stockage dans le corps de chaussée : garantie le fonctionnement, évite les filtres des bouches d'injection
- Optimise la hauteur de stockage d'un bassin de rétention (permet d'éviter ou de réduire le tirant d'air)
- L'ouvrage de régulation permet de réduire l'entretien dû au colmatage

F-REG - 1050 Route de la mer, 06410 Biot | Email : contact@f-reg.fr

2.4.3.5 Dispositif de traitement sur Allar

Un dispositif de traitement (décanteur dépollueur) sera mis en œuvre.

A la vue des contraintes d'espace et de la taille des dispositifs de traitement nécessaires, cet ouvrage sera mis en place en parallèle du futur DN 800, sous la future voirie (prolongement Allar) et juste en amont du croisement avec la rue Edgar Quinet. Il sera alimenté par un by-pass de dimension à définir (DN 150 à 300) vers lequel les effluents du DN 800 seront déviés via un seuil installé dans le DN 800.



Le dispositif suivant est identifié :

Parréseau	Qfuite (m3/s)	Qfuite (m3/h)	Debit pris en compte (m3/h)	Modèle possible	Type	Q max traité (m3/h)	% Q fuite traité	By-pass intégré	Diametre (largeur et profondeur) - mm	Longueur - mm
Zoccola DN800	0.065	234	234	Saint Dizier UTEP_LI - UTEP25203LI	Décanteur dépollueur	252	100%	Non - à réaliser en parallèle	2380	7500

► UTEP®LI

Décanteur dépollueur

en acier revêtu
avec structure nids d'abeille

Traitement par décantation des eaux de ruissellement issues des routes, autoroutes et parkings découverts

♦ APPLICATION

Le décanteur dépollueur UTEP®LI permet par décantation l'interception des matières en suspension (MES) et des polluants associés (métaux lourds, DCO, hydrocarbures et HAP's).

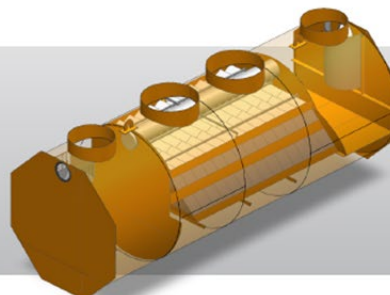
♦ TAILLE : 36 à 540 m³/h

♦ AVANTAGES

- ✓ Performances : rendement > 75% sur la masse annuelle des MES
- ✓ Fiabilité : nids d'abeille de forte section réduisant les risques de colmatage et équi-répartition du débit sur toute la zone lamellaire avec la mise en pression des canaux de reprise des eaux décantées.
- ✓ Durabilité : résistance mécanique et inertie chimique des nids d'abeille en polypropylène, qualité du revêtement
- ✓ Exploitation et maintenance aisées : grande accessibilité, résistance au lavage des nids d'abeille
- ✓ Garantie décennale par assurance complétée par une Epers

FONCTIONNEMENT

- ♦ Le décanteur dépollueur UTEP-LI est dimensionné pour traiter les événements pluvieux avec un ratio de 40 l/s par hectare imperméabilisé. Il sera ainsi installé à l'aval d'un déversoir d'orage ou d'un bassin d'orage avec un débit régulé.
- ♦ Dégrillage en entrée, associé à un répartiteur de flux et à une chambre de stockage des macro-déchets
- ♦ Chambre de dessablage de capacité de stockage 2 m³/ha imp. destinée à piéger les matières lourdes (gravier, sables...) et les déchets
- ♦ Décantation lamellaire sur nids d'abeille à forte surface projetée, associée à des canaux de reprise des eaux décantées dénoyées en l'absence de circulation hydraulique
- ♦ Silo à boues de grande capacité (3 m³/ha imp.) sous les nids d'abeille
- ♦ Siphon de sortie de l'ouvrage, destinée à piéger les liquides légers



CONCEPTION

- ♦ Fabrication en acier S235 assemblée sur fonds plats, protégé après sablage SA 2.5 selon ISO 8501-1 par un revêtement époxy certifié COFRAC d'épaisseur 500 µm
- ♦ Décantation lamellaire sur nids d'abeille de diamètre hydraulique minimal 35 mm, inclinées à 60°, avec canaux de reprise des eaux décantées et grande capacité de stockage en boues
- ♦ Charge hydraulique superficielle <= 2 m/h
- ♦ Respect des critères hydrauliques : écoulement laminaire (faible nombre de Reynolds < 800) et hauteur sous cellules définie pour éviter les remises en suspension des boues
- ♦ Dégrillage avec entrefer de 35 mm en acier inoxydable
- ♦ Accessibilité à la chambre à boues côtés amont et aval
- ♦ Classe d'implantation 1d selon NFP16-451-1/CN
- ♦ Raccordements par joints à lèvres jusqu'au DN 400
- ♦ 2 à 4 puits d'accès en fonction de la taille de l'ouvrage

OPTIONS

- ♦ Colonne "boues" - ASPIBOU
- ♦ Echelle normalisée - ECH
- ♦ Colonne de vidange des boues - COL
- ♦ Protection cathodique - ANODEINT et ANODEEXT
- ♦ Dispositif d'obturation automatique - OBT
- ♦ Châssis d'ancrage - CHASPE
- ♦ Alarme boues et hydrocarbures - KAH05 & SEP0203
- ♦ Rehausses - REH et couvercles A15 à D400 - COU

2.4.4 Réseau d'assainissement eaux usées

2.4.4.1 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.

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 EU du projet sont DN200 et DN300.

Les canalisations sont de classe CR-SN16. Il est important de souligner que les canalisations annelées sont interdites sur l'ensemble afin d'être conforme avec les prescriptions de la MAMP.

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.

2.4.4.2 Regards réseaux d'assainissement eaux usées

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

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

Pour les regards, un tabouret de branchement en PVC sera fourni et mise en œuvre par l'Entrepreneur.

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 sont équipés de tampons articulés, d'échelons en composite jusqu'à 40cm du radier des collecteurs ainsi qu'une crosse de préhension escamotable conforme aux normes en vigueur.

Les échelons ne seront pas positionnés sous l'articulation du tampon.

2.4.5 Réseau AEP

2.4.5.1 Généralité

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.
- Au Guide des Prescription Générales Réseaux Humides Et Bassin de Rétention de décembre 2016 de la Métropole Aix-Marseille Provence

2.4.5.2 Epreuves en usine et contre-épreuves

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.

L'entreprise devra fournir les attestations de conformité sanitaire correspondantes.

2.4.5.3 Tuyaux et raccords

2.4.5.3.1 Tuyaux et raccords en fonte

Les canalisations seront en fonte ductile PN16 classe K9. Elles doivent répondre à la norme NF EN 545, et l'entrepreneur fournira les certificats d'organismes de contrôle extérieurs attestant que les produits sont conformes à la norme.

2.4.5.4 Appareils de robinetterie et accessoires

2.4.5.4.1 Robinet d'arrêt ou de prise

Le robinet avant compteur a un diamètre ON 15, 20, 25, 30 ou 40 mm. Il est en laiton et à boisseau sphérique, PFA 16 bars et conforme à l'arrêté du 29 mai 1997. Il est muni d'un écrou prisonnier 6 pans, filetage G (20/27, 26/34, 33/42, 40/49, 50/60) en vue de permettre les opérations de montage et de démontage ultérieur du compteur.

Pour le plombage du compteur, l'écrou possède un trou traversant de diamètre ≥ 2 mm. La fourniture et la pose du cachetage sont réalisées par le délégataire à la charge de l'aménageur ou du porteur de projet.

2.4.5.4.2 Bouches à clé

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

Les bouches à clé sont toutes de forme ronde.

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- 10" pour les branchements (passage de 80mm), (FSH) ;
- 19" pour les robinets vannes (passage de 115mm), (FAH)

La prestation comprend la fourniture et la pose d'un tabernacle, d'un tube allonge PVC compact de DN 90 mm, d'une dalle d'assise, d'une tige de rallonge en acier forgé ou en fonte ductile si nécessaire, protégée contre la corrosion, ayant une fourche conique (longueur > 37 mm, 32 mm x 30 mm), une vis de blocage de 27 mm et un chapeau de manœuvre conique 30 x 28 mm et d'un disque de centrage en polyéthylène d'épaisseur 3 mm, posé à travers le chapeau de manœuvre de la tige, d'un système de pastillage (1 pastille pour numéro postal de branchement impair, 2 pour numéro postal de branchement pair).

2.4.5.5 Branchements particuliers – compteurs

Chaque branchement comprend :

- Prestations réalisées par le concessionnaire / exploitant :
 - Le dispositif de piquage sur la conduite maîtresse par collier de prise en charge adapté à celui de la conduite principale ;
 - Un robinet de prise, fermeture FSH ;
 - Un compteur de vitesse à lecture directe, d'un modèle agréé par le Maître d'Œuvre.

- Prestations réalisées par le titulaire du présent lot :
 - Une canalisation de branchement en polyéthylène haute densité PN 16 bande bleue avec assemblage par électrosoudure ;
 - Un regard de comptage

2.4.5.5.1 *Regard de comptage compact*

Les compteurs sont posés en limite de propriété.

Le regard de comptage compact est muni d'une manchette de raccordement en attente de la pose du futur compteur. Le regard est raccordé au branchement remplacé en entrée et en sortie du regard.

Les différents éléments constitutifs du regard en contact avec l'eau distribuée seront conformes aux réglementations évoquées ci-dessus (éléments concernés : raccords, tubes, robinetterie, clapets...) attestation de conformité sanitaire le cas échéant, PFA de 16 bars.

Le regard de comptage pour compteur en ligne de 110 mm est équipé d'un robinet avant compteur à boisseau sphérique inviolable, d'un robinet après compteur à boisseau sphérique et à purge et d'un clapet insert

La mise en place du compteur doit être aisée une fois le regard en place (système ensemble de comptage facilement extractible du regard).

La tête du regard sera réglable en hauteur, et pente. La tête du regard pourra être orientable et sera posée parfaitement parallèle aux éléments (clôture, murets, etc.) matérialisant la limite de propriété.

En cas de pose du regard compact en lieu et place d'un ancien regard non conforme, la prestation comprend également le remblai des volumes non utilisés et la réfection des surfaces.

2.4.5.5.2 *Regard en façade*

Le coffret de façade est destiné au raccordement d'un abonné au réseau d'alimentation en eau potable. Il est constitué d'un pied (partie enterrée) et de la coiffe (partie visible et dans laquelle sera installé le compteur).

Situé en limite de propriété, il facilite les opérations de relève du compteur ainsi que son exploitation. Cet ensemble devra présenter les caractéristiques suivantes :

- Enveloppe en matériau rigide et non déformable,
- Serrure de fermeture,
- Possibilité de réglage en hauteur de la position du coffret,
- Embase en laiton,
- Équipement hydraulique complet pour compteur en ligne de 110 mm (robinet 1/4 tour verrouillable + clapet anti-retour avec purges intégrées amont et aval),
- Protection contre le gel : l'ensemble sera entièrement isolé (coffret et pied),
- Sortie PEHD nu ou raccords intégrés au pied pour le raccordement sur le réseau de la Métropole Aix-Marseille-Provence.

Les différents éléments constitutifs de l'ensemble en contact avec l'eau distribuée seront conformes aux réglementations évoquées ci-dessus (éléments concernés : raccords, tubes, robinetterie, clapets...) attestation de conformité sanitaire le cas échéant, PFA de 16 bars.

La pose du compteur dans le coffret fait partie de la prestation du délégataire. Le coffret est raccordé au branchement remplacé en entrée et en sortie du coffret.

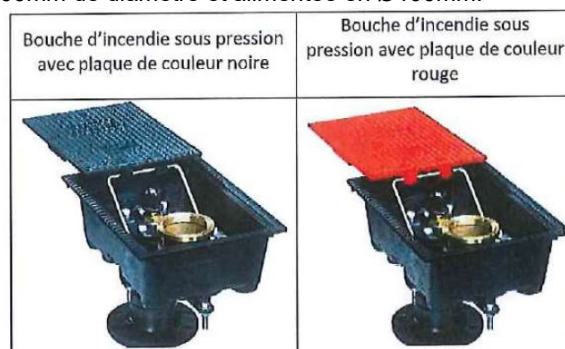
Le coffret sera placé verticalement avec un bas de porte situé à 0,15 m maximum du sol. Le raccordement de la distribution intérieure sera réalisé avant remblai de la fouille.

Recommandation importante : Ne jamais bétonner le fond de la tranchée sous le coffret, ni obturer l'intérieur du corps de la rallonge en PVC.

2.4.5.6 *Poteaux - Bouches incendie*

Les bouches seront conformes à la norme NF S 61-211.

Elles seront équipées d'un couvercle basculant, solidaire du coffre. La plaque peut être de couleur noire ou rouge incendie. Elles comprendront une prise en sortie de 100mm de diamètre et alimentée en Ø100mm.

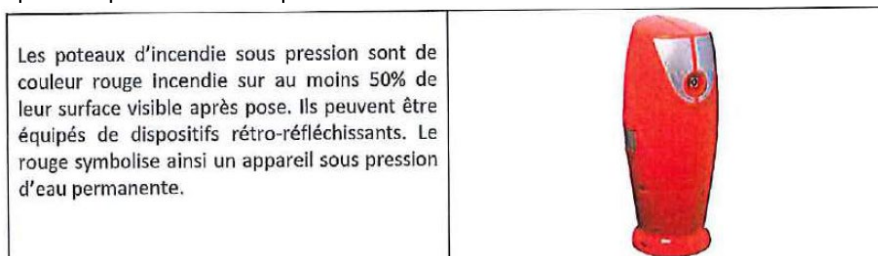


Extrait du RDDECI 13

Les poteaux seront conformes à la norme NF S 61-211.

Ils seront de couleur rouge sur au moins 50% de leur surface visible après pose. Ils comprendront une prise en façade apparente de face de 100mm et 2 raccords latéraux de 65mm. Ils seront incongelables, par fermeture sous terre et vidange automatique et seront équipés d'un modèle de raccordement de 1000 mm de hauteur.

Les poteaux pourront être du type Retro (Bayard) ou Rationnel (PAM). Ils devront avoir obtenu les certificats d'essais alimentarité (arrêté du 29 mai 1997). L'entrepreneur doit soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre tout autre produit que ceux cités. Ils pourront être refusés s'ils ne sont pas compatibles avec le parc existant.



Extrait du RDDECI 13

2.4.5.7 Vidanges – ventouses

Il est installé à chaque point bas un système de vidange constitué par une vanne à brides montée soit en dérivation sur un té en milieu de réseau, soit à l'extrémité de la conduite en bout de réseau.

Les vidanges sont installées de façon à pouvoir retrouver facilement leurs extrémités pour s'assurer de la bonne étanchéité de la vanne. La conduite entre la vanne et l'extrémité de la vidange est exécutée à l'aide de canalisation "pression" à joints étanches, pour éviter l'introduction de racines.

Il est placé, à chaque point haut, à l'intérieur d'un regard, une ventouse automatique à robinet d'arrêt incorporé, fixée en dérivation sur un té en fonte et au-dessus de la conduite.

2.4.6 Réseau primaire d'arrosage

2.4.6.1 Canalisations, grillages avertisseurs et raccords

Les canalisations d'arrosage seront en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) bandes bleues série **10 bars**, répondant à la Norme NF 54-065, 063 et NFT54-071 de diamètre 50.

Le grillage avertisseur sera bleu détectable pour l'eau potable.

Les raccords à compression pour tuyaux polyéthylène à corps et écrous seront en polypropylène à copolymère HQ, avec bague de crampage en acétal (POM) et joint torique en caoutchouc nitrile (NBR), résistants à une pression maximale de service de PN 10 bars à 20°C.

Les raccords plastiques à compression (polypropylène) pour canalisations en polyéthylènes devront avoir une P.M.S. (Pression Maximale en Service) au moins égale à celle des tubes avec lesquels ils sont mis en œuvre.

Sous voirie, les raccords seront électro soudables de type Plasson ou équivalent.

2.4.6.2 Fourreaux aiguillés TPC

Les fourreaux dédiés aux réservations pour le passage du réseau d'arrosage secondaire seront des fourreaux polyéthylène haute densité de diamètre 90mm.

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.

Ils seront aiguillés avec un tire fil en nylon.

2.4.6.3 Disconnecteur SOCLA

Le matériel prévu est de type disconnecteur SOCLA à zone de pression contrôlable ou similaire et comprend :

- Filtre à tamis en métal
- Disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable

- Vanne de coupure de type 1/4 de tour à boisseau sphérique en amont et aval du disconnecteur.
Le disconnecteur sera aisément démontable.

Les travaux comprennent toutes les fixations et socles nécessaires à une parfaite tenue du matériel. L'Entrepreneur fournira en outre tous les documents nécessaires à la déclaration du matériel auprès des services de la DDASS.

2.4.6.4 Double compteur

Les compteurs nécessaires à la mesure de débit sur les conduites d'eau potable seront des compteurs à hélice axiale conformes à la norme ISO 4064-1 ou équivalent.

2.5 MATÉRIAUX POUR RESEAUX SECS

2.5.1 Généralités

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.

En outre, les matériaux et leurs mises en œuvre seront conformes aux Prescriptions des concessionnaires et exploitants des réseaux (Enedis, Orange, SFR, Service Eclairage Public et Illuminations de la Ville de Marseille, DSI, ...).

Tous les matériaux feront obligatoirement l'objet d'une demande d'agrément complète qui sera visée par le maître d'œuvre et les services concernés 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 et étiquetage de tous les fourreaux.

2.5.1.1 Colorimétrie des fourreaux

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

2.5.2 Protection mécanique de réseau en PEHD

Le projet prévoit la mise en place de tôle PEHD venant en protection de réseaux existant sur toute la largeur des réseaux à protéger pour les réseaux se situant en sous-profondeur par rapport à la côte finie du projet.

Les plaques seront de dimensions 1m par 250 à 350mm ; épaisseur 10mm.

2.5.3 Fourreaux TPC polyéthylène haute densité

Les fourreaux dédiés aux réseaux secs (hors réseau de télécommunication et vidéosurveillance qui demandent des fourreaux LST en PVC, cf plus bas) 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.

2.5.4 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 42/45 (diamètres 90 et 63 à confirmer en fonction des projets de dévoiement avec les concessionnaires).

Ils devront être conformes à la norme NF 680.18 et 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.

2.5.5 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.

2.5.6 Etriers pour fourreaux PVC LST

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

2.5.7 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,

2.5.8 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.

2.5.9 Câblette de mise à 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.

2.5.10 Câblage du réseau de basse tension pour l'éclairage et les équipements 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.

2.5.11 Éléments de regards

2.5.11.1 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.

Les chambres seront de type :

- 40x40 à 100x100cm
- L0 à L3 catégorie C sur espaces circulés et voirie avec couverture en fonte 400KN, T le cas échéant sur espaces non circulés ;
- K1 à K3 catégorie C sur espaces circulés et voirie avec couverture en fonte 400KN, T le cas échéant sur espaces non circulés ;

Pour l'éclairage public :

La construction du réseau souterrain doit limiter au maximum la présence de chambres de tirage. Les candélabres servent de point de tirage chaque fois que cela est possible, y compris dans le cas de traversées de chaussée.

Des chambres de tirage sont insérées dans le tracé des TPC lors de changements de direction ou de longueurs de réseaux entre deux candélabres nécessitant un point de tirage intermédiaire. Lorsque la distance entre les candélabres est supérieure à 40m un regard devra être positionné.

Les sections intérieures des chambres de tirage doivent être compatibles avec les rayons de courbure maximum recommandés par les fournisseurs de câble.

La présence dans les chambres de tirage de réseaux autres que celui de l'éclairage public n'est pas autorisée.

Les chambres de tirage peuvent être coulées sur place ou préfabriquées, mais dans tous les cas les pénétrations des TPC doivent être jointées au ciment.

Un système de drainage en fond de fouille doit permettre d'éviter le remplissage de la chambre lors de phénomène de pluies.

Les regards d'éclairage auront les dimensions suivantes : 500 x 500.

Les principaux cas de chambres de tirage rencontrés sont présents en **Annexes (« B.2.5_Zoccola_DCE_CCTP installations d'éclairage public VDM » → PLANCHES n°5 - CHAMBRE DE TIRAGE AVEC CONDUITS EN ALIGNEMENT - n°6 - CHAMBRE DE TIRAGE AVEC CONDUITS EN DERIVATION - et n°7 - CHAMBRE DE TIRAGE POUR TRAVERSEE DE CHAUSSEE).**

Zone d'implantation de la chambre	Classe de regard
Sous trottoir	C 250
Sous chaussée	D 400

N.B. : Dans le cas d'organes de coupure ou de protection installés dans un regard, la fermeture doit être de type hydraulique.

2.5.11.2 Tampons

Les chambre de tirage seront équipées de tampons verrouillables en fonte de résistance D 400.

Ils devront être équipés d'un système anti-bruit.

2.5.12 Coffrets

Les coffrets à prévoir pour la vidéosurveillance seront des bornes CIBE. Ils devront être conformes aux normes en vigueur NF X 08-002, NF EN 62262, NF EN 60529.

Le panneau d'accès sera de petite hauteur.

Le système de verrouillage sera une serrure triangle.

2.5.13 Eclairage

2.5.13.1 Généralités

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 Métropole de Marseille.

2.5.13.1 Provenance des matériaux 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

2.5.13.1 Essais et contrôle des matériaux constitutifs

2.5.13.1.1 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.

2.5.13.1.2 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 subséquent, 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.

2.5.13.1.3 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

2.5.13.2 Câbles intérieurs aux candélabres

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.

2.5.13.3 Mise à 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.

2.5.13.4 Massifs béton

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.

2.5.13.5 Candélabres 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 Métropole 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 :

2.5.13.5.1 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).

2.5.13.5.2 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.

2.5.13.5.3 Portes de visites

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

2.5.13.5.4 Étanchéité

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.

2.5.13.5.5 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.

2.5.13.5.6 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.

2.5.13.5.7 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.

2.5.13.6 Pilotage et Variation des éclairages

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.

2.5.13.7 Instruments d'éclairage 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.

2.5.13.8 Descriptif des instruments et luminaires à équiper

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.

L'équipement du présent lot met en œuvre le vocabulaire instrumental suivant : voir en Plan « **A.1.11.2_Zoccola_DCE_MS4_FTI - Eclairage public** ». **Ce carnet FTI fait partie intégrante du CCTP et en constitue une pièce annexe contractuelle.**

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 :

2.5.13.8.1 Fiche Technique Instrument d'éclairage Repère 01

Ensemble mât fonctionnel 6M 1FV, comprenant 1 mât cylindro-conique en acier, d'une hauteur de 6m avec porte de visite à 3m, 1 crosse de déport droite de longueur 2m, avec lanterne fonctionnelle led 104W - 3000 K - IRC>80, corps optiques, source leds et appareillage DALI, câblage interne, coffret de protection et tous accessoires de pose conformes aux Fiches Techniques Instruments Eclairage Public.

2.5.13.8.2 Fiche Technique Instrument d'éclairage Repère 02.1

Ensemble fonctionnel façade 1FV 6M, posé à une hauteur de feu de 6m, comprenant, 1 crosse de déport droite de longueur 1m, avec lanterne fonctionnelle led 96W - 3000 K - IRC>80, 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.

2.5.13.8.3 Fiche Technique Instrument d'éclairage Repère 02.2

Ensemble fonctionnel façade 1FV 5M, posé à une hauteur de feu de 5m, comprenant, 1 crosse de déport droite de longueur 1m, avec lanterne fonctionnelle led 96W - 3000 K - IRC>80, 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.

2.5.13.8.4 Fiche Technique Instrument d'éclairage Repère 03

Ensemble fonctionnel façade 1FA 5M, posé à une hauteur de feu de 5m, comprenant, 1 patin de fixation, avec lanterne fonctionnelle led 55W - 3000 K - IRC>80, 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.

2.5.13.8.5 Fiche Technique Instrument d'éclairage Repère 04

Colonne 5M, colonne avec 1 luminaire intégré led, 56W - 3000 K - IRC>80. Source led et appareillage DALI, câblage interne, coffret de protection et tous accessoires de pose conformes aux Fiches Techniques Instruments Eclairage Public.

2.5.13.8.6 Fiche Technique Instrument d'éclairage Repère 10

Petit projecteur d'accentuation, comprenant 1 patin de fixation et de réglage, led 5W - 3000 K - IRC>80, 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.

2.5.13.8.7 Fiche Technique Instrument d'éclairage Repère 11

Grand projecteur d'accentuation, comprenant 1 patin de fixation et de réglage, led 36W - 3000 K - IRC>80, 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.

2.5.13.8.8 Fiche Technique Instrument d'éclairage Repère 20

Mât spécial Droplets (gouttelettes) 7m, comprenant 1 mât cylindro-conique en acier, d'une hauteur de 7m avec porte de visite à 3m, 1 anneau support avec câbles permettant de fixer les gouttelettes et 3 projecteurs led 36W - 3000 K - IRC>80, corps optiques, source leds et appareillage DALI, câblage interne, coffret de protection et tous accessoires de pose conformes aux Fiches Techniques Instruments Eclairage Public.

2.5.13.9 Armoires de commande

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

2.6 BORDURES, LIGNES ET CANIVEAUX EN PIERRE CALCAIRE

2.6.1 Nature et qualité de la pierre calcaire

Les pierres naturelles sont de la pierre calcaire teinte beige à grain fin de type **Comblanchien** ou **Beige Montdoré** pour tous les éléments en pierre présents dans le projet (les dalles, bordures, lignes de pierre et emmarchements, blocs calcaires pour assises ...).

La nature de la pierre est contrôlée visuellement par le maître d'œuvre ou son représentant, ou un assistant désigné par le maître d'ouvrage.

En cas de doute, le contrôle de la nature et de la provenance de la pierre sont vérifiées par des essais de laboratoire relatifs à la mesure de la masse volumique, de la porosité et de la résistance en flexion sous charge centrée (essais d'identité).

Les variations de nuance, couleur, tonalité, grain, aspect et qualité des pierres devront être identiques pour toute la fourniture.

Les éléments de sols, bordures, caniveaux et emmarchements seront en finition flammée sur les faces vues, à l'exception des plots et modules calcaire pour assises qui seront en finition adoucie. Cf. carnet de détail pierre

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

Les pierres devront avoir été extraites à une profondeur suffisamment importante pour garantir un taux de pyrite ou sulfure de fer (FeS) quasiment nul dans le but de ne voir apparaître aucune oxydation ou trace de rouille.

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

Les pierres ne devront pas présenter de défauts d'aspect tels que :

- De quelconques rayures ou fissures quels que soient leurs dimensions,
- Des taches supérieures à une surface de 30x30 mm,
- Des épaufrures quels que soient leurs dimensions,
- Des joints stylolithiques en surface
- Des traces de réparation.

Seraient refusés des matériaux :

- Qui présenteraient des plans de clivage apparents suivant lesquels ils se fendraient sous le marteau, ou qui, soit pour insuffisance de cohésion, soit en raison de leur nature, aigre et cassante, pourraient s'épaufrer ou se gruger trop facilement sur les arêtes,
- Qui présenteraient à la livraison, ou laisseraient apparaître dans un délai de deux mois après leur réception, des traces de pyrite ou de pyrrhotite de couleur rouille évoluant vers le brun, le verdâtre,
- Qui présenteraient des bousins, des moies, des fils, des poufs,

La pierre calcaire doit présenter en surface aucun défaut définie ci-dessus. La surface des dalles, des pavés, des bordures... doit avoir un aspect régulier et homogène.

2.6.1.1 Aspect

Pour l'ensemble des pierres, aucune ne doit contenir de défaut ou accident géologique signalé aux paragraphes ci-dessus.

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

Les tonalités du calcaire devront être constantes.

Aucun élément ne doit contenir de fentes, de fils ou de parties friable ou tendre.

Aucun élément ne doit présenter sur ses faces vues, d'accident géologique d'une surface supérieure à 10cm².

En cas de doute sur la nature du matériau fourni, il sera réalisé les essais de caractérisation conformément à la norme NF B 10601 ainsi qu'un examen pétrographique conformément à la norme NF EN 12407 sur l'échantillon fourni.

Si la nature de la pierre n'est pas conforme, les frais d'essais sont à la charge du fournisseur.

Par ailleurs, des tests (oxydation accéléré, mesures de vitesse du son...) pourront être réalisés sur les pierres conformément aux protocoles du laboratoire du agréé au choix de la maîtrise d'œuvre sur site ou en laboratoire.

2.6.1.2 Description, dimension et tolérance

La typologie des éléments et les dimensions précises sont définies dans le Carnet de détails mobiliers et pierres

L'Entrepreneur reste seul responsable des dimensions des pierres qu'il a posées. Les écarts admissibles et caractéristiques géométriques nominales seront conformes aux prescriptions des normes respectives : NF EN 1343, NF EN 1342 et NF EN 1341.

2.6.1.2.1 *Bordures droites et caniveaux, y compris éléments courbes*

Le carnet de détails et le plan des bordures précisent les dimensions et caractéristiques des bordures droites. Il appartient au titulaire d'établir les plans d'exécution de tous les types de bordures.

Les finitions des bordures et caniveaux sont indiquées au carnet de détails.

Tolérances des bordures droites et caniveaux

Les tolérances de fabrication sont :

l : largeur : ± 2 mm

L : Longueur : ± 5 mm

e : épaisseur : ± 5 mm

Fruit :

Bordure et caniveaux surfacés : 5 mm

Bordures et caniveaux sciés : 2 mm

La rectitude des arêtes vues, mesurée conformément aux prescriptions de la norme NFEN 1343, est inférieure à 3mm.

La planéité des faces flammées est inférieure à 4mm.

Les écarts sur la verticalité de la face avant mesurés au gabarit ou à l'équerre sont inférieurs à 1%.

Sauf indication contraire portée sur le carnet de pierres, les arêtes communes aux faces vues sont abattues en congé avec un rayon de 1cm. Les autres arêtes droites sont vives, rectilignes et sans épaufrure.

2.6.1.2.2 *Bordure spéciale de raccord*

Il appartient au titulaire d'établir les plans d'exécution des bordures spéciales.

Sauf indication contraire portée sur les plans, les arêtes communes aux faces vues sont abattues en congé suivant les dimensions précisées sur les plans, et sans épaufrure.

Les autres arêtes droites sont vives, rectilignes, sans épaufrure.

La rectitude des produits droits mesurée conformément aux prescriptions de la norme NFEN 1341 est de 2 mm.

La planéité contrôlée conformément aux prescriptions de la norme NFEN 1341 est de 3 mm entre les bosses et les creux.

Le contrôle de l'équerrage mesuré à l'aide de l'équerre, ne devra pas faire apparaître d'écart supérieur à 0,4% de la longueur.

Pour les éléments de couronnement, dont les faces latérales sont visibles, la tolérance sur l'épaisseur est de ± 2 mm.

2.6.1.2.3 *Emmarchements*

Le carnet de détails précise les dimensions, caractéristiques et finitions des emmarchements qui concernent les abords de la place Moncada et Emmanuelli. Il appartient au titulaire d'établir les plans et détails d'exécution pour chacune des localisations.

Tolérances des bordures droites

Les tolérances de fabrication sont :

l : largeur : ± 2 mm

L : Longueur : ± 5 mm

e : épaisseur : ± 5 mm

Fruit :

Bordure surfacée : 5 mm

Bordures sciées : 2 mm

La rectitude des arêtes vues, mesurée conformément aux prescriptions de la norme NFEN 1343, est inférieure à 3mm.

La planéité des faces flammées est inférieure à 4mm.

Les écarts sur la verticalité de la face avant mesurés au gabarit ou à l'équerre sont inférieurs à 1%.

Sauf indication contraire portée sur le carnet de pierres, les arêtes communes aux faces vues sont abattues en congé avec un rayon de 1cm.

Les autres arêtes droites sont vives, rectilignes et sans épaufrure.

2.6.1.2.4 Plots et blocs en pierre pour assises

Le carnet de détails des pierres et mobiliers précise les dimensions des plots pierre localisés en accotements de chaussée partagée.

Le carnet de détails des pierres et mobiliers précise les dimensions des modules pierre assemblés pour les cadettes.

Les faces vues seront réalisées en finition adoucies, arrêtes vues chanfrein 1cm.

Hauteur hors-sol de 50cm pour plot unique

Hauteur hors-sol entre 39cm et 45cm pour les modules pour une assise confortable, implantées à 10cm minimum dans le sol sur lit de mortier, arase supérieure pente à 1% vers les plantations

Tolérances de pose des marches

l : largeur : ± 2 mm

L : Longueur : ± 5 mm

e : épaisseur : ± 5 mm

Fruit :

Bordure surfacée : 5 mm

Bordures sciées : 2 mm

2.6.2 Fondations

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

2.6.3 Découpes

Les prestations de fourniture et pose des éléments pierre comprend la découpe éventuelle des pavés et des bordures, à la charge du lot 1.

Les coupes seront nettes et ne devront pas entraîner d'épaufrures. Elles sont à réaliser sur mesure pour l'implantation des mobiliers, les interfaces avec les bâtiments existants, les ouvrages hydrauliques et conformes aux éléments graphiques EXE à fournir par l'entreprise titulaire.

2.6.4 Calage

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

2.6.5 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.

Les joints seront de la même teinte que les éléments pierre.

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, lignes de pierre ou blocs de pierre sera protégé par la mise en place de 2 bandes auto-adhésives de part et d'autre du joint pour éviter la laitance.

2.6.6 Eau de gâchage pour mortiers

L'eau de gâchage pour mortiers sera fournie par l'Entrepreneur et elle devra, sous réserve des spécifications ci-après, répondre aux caractéristiques de la norme NF EN 1008. L'Entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, la provenance de l'eau (pompage ou autre). Les bacs à eau doivent être protégés contre l'insolation, la température de l'eau ne devant pas dépasser 30°.

2.6.7 Réception

2.6.7.1 Généralités

Le maître d'œuvre visera au fil du chantier la qualité des éléments pierre posés. Si des éléments pierre ne respectant pas les exigences de qualité sont posés, le maître d'œuvre se réserve le droit de les faire reprendre par le LOT1. Toutefois, afin d'éviter à l'Entrepreneur de poser des produits que le maître d'œuvre pourrait refuser, le maître d'œuvre pourra procéder notamment, à une réception qualitative et quantitative des produits en pierre naturelle lors de leur livraison, avant leur mise en œuvre.

Les opérations de réception qualitative portent sur :

- La nature de la pierre (contrôle de la vitesse du son ou analyse pétrographique par lame mince en cas de doute)
- La qualité de fabrication qui comporte, outre la recherche visuelle de défauts, épaufrures, planimétrie, rectitude, ... la vérification des dimensions et le respect des prescriptions du CCTP et la conformité aux plans.

Ces contrôles sont effectués par un représentant désigné par le Maître d'Ouvrage. Une contre-expertise pourra être réalisée dans les conditions décrites dans le présent CCTP.

2.6.7.2 Conditions de réception

Sauf dispositions différentes proposées par le fournisseur et agréées par le maître d'œuvre les conditions de réception sont effectuées selon la méthodologie ci-dessous :

• Bordures et lignes de pierre

Il est prélevé de façon aléatoire, à chaque livraison, un échantillon de 25 bordures.

Dans le cas où moins de 3 bordures sont déclarées non conformes, la livraison est acceptée.

Dans le cas où plus de 6 bordures sont déclarées non conformes, la livraison est refusée.

Dans le cas où 4 à 5 bordures sont déclarées non conformes, il est prélevé un deuxième échantillon de 25 bordures.

Dans le cas où sur l'ensemble des deux prélèvements 5 bordures au plus sont déclarées non conformes, la livraison est acceptée.

Dans le cas où plus de 5 bordures sont déclarées non conformes, la livraison est refusée.

• Caniveaux en pierre

Il est prélevé de façon aléatoire, à chaque livraison, un échantillon de 25 bordures.

Dans le cas où moins de 3 bordures sont déclarées non conformes, la livraison est acceptée.

Dans le cas où plus de 6 bordures sont déclarées non conformes, la livraison est refusée.

Dans le cas où 4 à 5 bordures sont déclarées non conformes, il est prélevé un deuxième échantillon de 25 bordures.

Dans le cas où sur l'ensemble des deux prélèvements 5 bordures au plus sont déclarées non conformes, la livraison est acceptée.

Dans le cas où plus de 5 bordures sont déclarées non conformes, la livraison est refusée.

2.6.8 Bordures de pierre et caniveaux

Les bordures, lignes de pierre et caniveaux seront disposés horizontalement, sur palettes perdues.

Sur une palette il n'y aura qu'un seul type de bordure l x h x L ou qu'un seul type de ligne de pierre l x h x L ou qu'un seul type de caniveau l x h x L.

Chaque palette sera numérotée et identifiée et il sera indiqué la longueur en ml contenue par la palette.

Le calage entre les bordures, lignes de pierre et caniveaux devra être tel qu'il évite le contact entre chaque bordure et les risques d'épaufrures que pourraient engendrer le transport et les manutentions.

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

Le marquage CE sera porté par chaque bordure préfabriquée en béton.

2.6.8.1 Dispositions du fournisseur par rapport aux réceptions

Le Fournisseur ou son représentant est tenu d'assister aux réceptions ou de s'y faire représenter.

Dans le cas de refus d'admission de fournitures, le Fournisseur doit prendre à ses frais ses dispositions pour enlever les marchandises refusées.

Les marchandises refusées ne seront pas payées, ainsi que le transport, pour leur enlèvement et leur remplacement.

2.6.8.2 Dispositions applicables

Le Maître d'œuvre peut :

- Prononcer l'admission des fournitures,
- Ajourner la décision d'admission pour des fournitures non conformes mais qui pourraient être acceptées après modification ou tri par le fournisseur.
 - Dans ce cas, le Maître d'œuvre met en demeure le Fournisseur de trier les fournitures ou d'effectuer les modifications demandées dans un délai fixé par ordre de service.
 - Cette disposition ne s'oppose pas à l'application éventuelle de pénalités de retard qui courent jusqu'à la date d'admission définitive des fournitures concernées,
- Admettre l'admission de fournitures qui ne respectent pas toutes les prescriptions du présent C.C.T.P. moyennant l'application d'une réfaction de prix qui dans tous les cas ne sera pas inférieure à 15% du montant des fournitures concernées.
- Prononcer une décision définitive de rejet.

2.7 BORDURES ET CANIVEAUX PREFABRIQUES

Certaines bordures et caniveaux seront préfabriqués en béton.

Ces 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 auront une classe de résistance mécanique U.

Il y a plusieurs types de bordures prévus dans le projet, qui varient selon la zone et parmi lesquels on trouve (liste non-exhaustive) :

- Bordure en béton P1
- Bordure en béton T2 et T2 basse
- Bordure en béton T4

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'Œuvre.

2.7.1 Fondations

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

2.7.2 Calage

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

2.7.3 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.

2.8 MATÉRIAUX DE TERRASSEMENT ET DE STRUCTURE DE VOIRIE

2.8.1 Généralités

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.

2.8.2 Matériaux pour remblais

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 pré criblage de carrière, leur équivalent de sable devant être supérieur à VINGT CINQ ($ES > 25$) et leur indice de plasticité non mesurable.

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.

2.8.3 Graves non traitées

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

2.8.4 Béton de voirie

2.8.4.1 Généralités

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.

2.8.4.2 Caractéristiques des constituants

2.8.4.2.1 *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.

2.8.4.2.2 *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. ☐ 60

Friabilité des sables : F.S. ☐ 60

Variation du module de finesse V.M.F. ☐ 0,4

2.8.4.2.3 *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. ☐ 55
- Coefficient d'aplatissement A < 20
- Propreté des gravillons P ☐ 2%

2.8.4.2.4 *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).

2.8.4.2.5 *Adjuvants*

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

2.8.4.2.6 *Aciers*

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

2.8.4.2.7 *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.

2.8.4.2.8 *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.

2.8.4.2.9 *Bois pour coffrages*

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

2.8.4.2.10 *Bois pour étaie*

Les bois étaie 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.

2.8.4.3 Examen et réception des fournitures en vrac, préfabriquées ou manufacturées

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.

2.8.4.4 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.

2.8.4.5 Enlèvement des fournitures refusées

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

2.8.4.6 Etude de composition des bétons

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.

2.8.4.7 Caractéristiques des bétons de structure de voirie

Désignation	Parties d'ouvrage	Epaisseur	Classe de résistance	Classe de consistance	Dosage mini en Ciment C(kg/m ³)	Diamètre maxi des granulats D (mm)
Remblai autostable type D2 S4	Structures complémentaires éventuelles sous terrasses (réseaux empêchant le compactage de la couche de forme)	10 cm		Pompable	60	2
BC5	Structures chaussée ou trottoir béton	19cm	C35/45	Pompable	300	25
BC5	Structures chaussée ou trottoir béton	16cm	C35/45	Pompable	300	25
BC3	Structures chaussée ou trottoir béton	12cm	C35/45	Pompable	300	25

2.8.5 Grave ciment

Grave ciment 0/20 fabriquée en centrale agréée mise en œuvre sur 0,10 ou 20m d'épaisseur.

Le dosage en ciment (CPJ CEM II/A ou B 32,5 ou liant spécial routier) devra être de l'ordre de 3,5 %. La formule proposée par l'entreprise devra être soumise à la Moe. Le transport et la mise en œuvre ne devront pas excéder un délai de 6 heures après la fabrication. Le répandage sera arrêté ou interdit sous forte pluie ainsi que dans le cas d'une température inférieure ou égale à 5°C. Le nivellement fin (tolérance de + ou - 2 cm) ne devra être réalisé que par coupe et grattage du matériau. Les éventuels flaches ne seront pas comblés, tout complément de matériau après compactage étant interdit. Le compactage devra être réalisé avec des moyens suffisants mais adaptés au site. Ainsi, sur demande de la Moe, le recours à des compacteurs à pneus ne pourra pas être refusé par l'entreprise

2.9 COUCHES ET REVETEMENTS BITUMINEUX

2.9.1 Enrobés hydrocarbonés

2.9.1.1 Généralités

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).

2.9.1.2 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'orniérage devra présenter une valeur à 30 000 cycles < 7.5 %.

2.9.1.3 Béton Bitumineux Semi Grenu (BBSG)

Le béton bitumineux semi grenu de couche de roulement sera de granularité 0/10 de classe 3 et conforme à la norme NF EN 13108-1. Les granulats de type calcaires 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 : RC≥2 (RC≥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.

2.10 REVETEMENTS QUALITATIFS

2.10.1 Les pavés de réemploi

2.10.1.1 Généralités

L'Entrepreneur doit présenter une offre respectant strictement le contenu du CCTP, la norme NF EN 1341 et les provenances prescrites par le CCTP.

En complément de l'offre obligatoire l'Entrepreneur peut proposer d'autres variétés et d'autres provenances de pierres différentes de celles prescrites par le CCTP, pour autant que celles-ci soient similaires au plan architectural et possèdent des performances physiques et mécaniques au moins équivalentes.

Pour qu'une proposition de l'Entrepreneur soit prise en considération, elle doit obligatoirement être accompagnée **d'une fiche technique de la pierre** complétée par le fournisseur pour chaque provenance de pierre (au sens de la norme XP B 10.601 et NF EN 1340) dans laquelle les matériaux seront toujours fabriqués.

Les pavés devront être conformes aux normes suivantes (liste non exhaustive) :

- NF B 10-601 Pierres naturelles - Prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles
- NF EN 12440, Pierres naturelles - Critères de dénomination
- NF EN 12-670, Pierres naturelles - terminologie
- NF EN 1341, Dalle de pierre naturelle pour le pavage extérieur
- NF EN 1342, Pavés de pierre naturelle pour le pavage extérieur
- NF EN 1343, Bordures de pierre naturelle pour le pavage extérieur
- NF EN 13-373, Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination des dimensions et autres caractéristiques géométriques
- NF EN 1936, Masse volumique, porosité
- NF EN 1226, Résistance à la compression
- NF EN 12372, Résistance en flexion
- NF EN 14157, Résistance à l'abrasion
- NF EN 14231, Résistance au glissement
- NF EN 12371, Résistance au gel / dégel
- NF EN 1626, NF EN 407

2.10.1.2 Les pavés de réemploi

Le projet prévoit l'utilisation de pavés de réemploi sur les chaussées partagées, les places Moncada et Emmanuelli, et ponctuellement sur trottoir.

Ces espaces sont localisés sur le plan « **A.1.2_Zoccola_DCE_MS4_Plan de sol et de plantations basses** ».

Les pavés sont sciés pour les espaces piétons uniquement et sur certaines traversées piétonnes sur chaussée.

Les pavés sur chaussée sont laissés brut de réemploi.

Les pavés de réemploi sont nettoyés de manière à faire apparaître entièrement l'aspect de la pierre naturelle (absence de traces d'enrobé, mortiers ...).

Les pavés sont mis à disposition par l'EPA Euroméditerranée sur la **plateforme de la gare du Canet (33 boulevard Ferdinand de Lesseps 13014 Marseille)**.

Pavés de réemploi granit gris, cubage entre **8 et 12 cm**, pose en quinconce, joints variables selon usages, épaisseur variable entre 0.5 cm et 1cm, **finition dessus grenillée**, autres faces clivées. Visite du stock disponible à prévoir avec l'entreprise, la MOA et la MOE pour validation.

2.10.1.3 Echantillons de référence contractuel

Les échantillons devront être de dimension 30 x 30 cm de 3 cm d'épaisseur.

2.10.1.4 Matériaux pour assise

Les couches de forme et fondation sous voirie et trottoirs seront constituées avec des graves non traitée ou des graves traitées, selon les prescriptions du CCTP.

Les couches d'assise sous revêtements de surface (voirie et trottoir) reposeront sur un fond de forme de portance minimale type PF2. Le fond de forme sera compacté et réglé sous assise de chaussées et trottoirs. Les essais nécessaires seront réalisés afin de s'assurer de la bonne réalisation et de l'obtention des résultats de portance demandés.

2.10.1.5 Matériaux pour lit de pose

La provenance et la qualité des lits de pose seront conformes aux prescriptions des fascicules du CCTG. Les matériaux sont conformes à la norme NFP98-335.

Mortier de lit de pose des pavés calcaires

Le lit de pose sur les secteurs imperméables sera réalisé à l'aide d'un mortier dosé à 350 Kg, sur une épaisseur de 5cm, réalisé et malaxé sur site.

Les caractéristiques seront conformes à l'article 8.3 de la norme NFP 98-335.

Les mortiers spéciaux ont une granularité inférieure ou égale à 8mm, les micros bétons à 10mm.

Caractéristiques	Norme d'essai	Performances requises
Flexion 3 points mesurées sur prismes 10cmx10cmx40cm	NF EN 12390-5	>4 MPa à 24h >6,5 MPa à 7j
Adhérence mesurée sur dalle rugueuse normalisée selon NFP18-858	NFP 18-858	>1,80 MPa
Gel sévère : mesuré sur 10cmx10cmx40cm pour une variation cumulée de longueur de 500 µm/m	NFP 18-424	>125 cycles

L'Entrepreneur présentera au Maître d'œuvre les fiches produit recensant les caractéristiques d'adhérence, de résistance à la compression, de résistance au cisaillement, retrait et gonflement limités, résistance à l'adhérence, maniabilité et temps de prise, perméabilité.

2.10.1.6 Matériaux pour jointement

Les joints seront réalisés avec du mortier Premix de type Weber et Broutin ou similaire.

Les joints seront de la même teinte que les pavés.

Jointement pour pavés : 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.

Concernant les joints perméables :

- Lit de pose en sable roulé 1/4 sur une épaisseur de 5 cm
- Joints sablés : sable de remplissage de 0-2 mm.

2.10.1.7 Eau de gâchage pour mortiers

L'eau de gâchage pour mortiers sera fournie par l'Entrepreneur et elle devra, sous réserve des spécifications ci-après, répondre aux caractéristiques de la norme NF EN 1008. L'Entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, la provenance de l'eau (pompage ou autre). Les bacs à eau doivent être protégés contre l'insolation, la température de l'eau ne devant pas dépasser 30°.

2.10.1.8 Produit de protection de la surface après traitement

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.

2.10.1.9 Technique des essais – Contrôles

Le maître d'œuvre pourra contrôler la qualité, la provenance des produits livrés pour la réalisation des travaux nécessaires au chantier en faisant appel à un laboratoire agréé de son choix.

2.10.1.9.1 Contrôle extérieur entreprise

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

Les essais de contrôle sont à la charge de l'entreprise ; ceux-ci sont inclus dans le PAQ.

2.10.1.9.2 Contre-expertise

Le Maître d'Ouvrage peut décider d'effectuer à tout moment un essai de contre-expertise.

En fonction des résultats des essais de contre-expertise, les décisions suivantes seront appliquées par le Maître d'œuvre :

- Si les résultats des essais de contre-expertise sont égaux ou supérieurs aux résultats avancés par l'Entrepreneur sur la fiche technique jointe en annexe 1 au CCTP, les frais des essais sont à la charge du Maître d'Ouvrage.
- Si les résultats des essais de contrôle sont supérieurs aux résultats indiqués par l'Entrepreneur sur la fiche technique jointe en annexe 1 au CCTP, mais inférieurs aux performances requises par le CCTP, les frais des essais sont à la charge de l'Entrepreneur.
- Dans ce cas, le Maître d'œuvre pourra accepter les produits livrés avec l'application d'une réfaction de prix qui ne sera pas inférieure à 15% du montant de la fourniture correspondante. Le Maître d'œuvre conserve la possibilité de refuser les produits non conformes et d'exiger que l'Entrepreneur procède à leur remplacement.
- Si les résultats des essais de contrôle sont inférieurs aux performances requises par le CCTP, les frais des essais sont à la charge de l'Entrepreneur. Dans ce cas, le Maître d'Œuvre notifie à l'Entrepreneur le rejet des produits concernés pour performances insuffisantes, l'Entrepreneur est tenu à leur remplacement par des produits conformes.

Dans tous les cas, les échantillons nécessaires aux essais sont à la charge de l'Entrepreneur, selon les dimensions adaptées aux essais.

2.10.1.10 Réception

2.10.1.10.1 Généralités

La responsabilité de la réception des livraisons des produits en pierre naturelle incombe aux Entrepreneurs en terme qualitatif et quantitatif.

Le maître d'œuvre procédera à la réception des produits mis en œuvre.

Toutefois, afin d'éviter à l'Entrepreneur de poser des produits que le maître d'œuvre pourrait refuser, le maître d'œuvre pourra procéder notamment, à une réception qualitative et quantitative des produits en pierre naturelle lors de leur livraison, avant leur mise en œuvre.

Les opérations de réception qualitative portent sur :

- La nature de la pierre (contrôle de la vitesse du son ou analyse pétrographique par lame mince en cas de doute)
- La qualité de fabrication qui comporte, outre la recherche visuelle de défauts, épaufrures, planimétrie, rectitude, ... la vérification des dimensions et le respect des prescriptions du CCTP et la conformité aux plans.

Ces contrôles sont effectués par un représentant désigné par le Maître d'Ouvrage. Une contre-expertise pourra être réalisée dans les conditions décrites dans le présent CCTP.

2.10.2 Les revêtements en béton de pierre

Sont prévus au marché les bétons suivants (cf. carnet de détails) :

Béton avec agrégats calcaire - finition bouchardée

- Béton – Épaisseur 16 cm (circulé bande active)
- Béton – Épaisseur 12 cm (non circulé)

2.10.2.1 Généralités

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 goudjons.
- 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 répannage 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

Portance du sol :

Cf. 411002A_Notice technique

2.10.2.2 Formulation des bétons de pierre

Béton de pierre bouchardé (ép. 12 ou ép. 16 cm)

FORMULATION BETON C30/37 – XF2

- Concassé de type Saint André ou similaire 6/22 50%
- Concassé de type Bellegarde ou similaire 6/16 50%
- Sable siliceux 0/4 de type Bellegarde ou similaire
- Ciment gris coloré à 3% de ton pierre PF 1930

2.10.2.3 Echantillons de référence 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 ainsi que la finition.

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

2.10.2.4 Matériaux divers et ouvrages non-dénommés

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.

2.10.2.5 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.

2.10.2.6 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.

2.10.2.7 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 |

2.10.2.8 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.

2.10.2.9 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.

2.10.2.10 Adjuvants

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

2.10.2.11 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.

2.10.2.12 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.

2.10.2.13 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.

2.10.2.14 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.

2.10.2.15 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.

2.10.2.16 Produit de protection de la surface du béton après traitement

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.

2.10.2.17 Coffrages

L'utilisation des coffrages est indispensable pour la mise en œuvre du béton. Ils se feront toute hauteur.

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.

2.10.2.18 Composition du béton

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.

2.10.2.19 Caractéristiques du béton

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 :

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

2.10.2.20 Epreuve de convenance de mise en œuvre

L'épreuve de convenance de mise en œuvre est à la charge du présent lot 1.

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.

2.10.2.21 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 ne voie ouverte à la circulation.

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

2.11 REVÊTEMENT EN URBALITH DRAINANT OU SIMILAIRE

Ce revêtement mince, drainant ou poreux, à faible impact environnemental est prévue sur la place Moncada pour une utilisation mode doux et véhicule léger d'entretien.

2.11.1 Description

Les revêtements seront fabriqués avec **un liant d'origine organo-minéral en phase aqueuse**. Ces revêtements seront fabriqués et **mis en œuvre à froid**.

L'entreprise fournira et appliquera un revêtement dans lequel les granulats naturels seront largement mis en valeur. **Pour ce faire, le liant entrant dans la composition du revêtement sera translucide après séchage** de façon à laisser apparaître la teinte naturelle des granulats choisis par le maître d'œuvre. Le revêtement attendu doit paraître naturel et authentique pour son fondre harmonieusement dans l'environnement paysager.

Du fait de fortes contraintes environnementales, le revêtement ne contiendra ni bitume, ni résines végétales, ni liants hydrauliques ou pouzzolaniques, ni verre.

2.11.2 Caractéristiques des matériaux utilisés

La granulométrie est limitée à 0/10mm ou granulométries inférieures.

Les granulats, de préférence calcaires, doivent au minimum appartenir au code D (ou mieux) de la norme NF P18 545. Ils doivent être non gélifs.

Leur teinte sera soumise à agrément auprès du maître d'Ouvrage.

2.11.3 Caractéristiques du liant

Le liant utilisé devra être **un liant organo-minéral en phase aqueuse, de type Aqua-Lib de chez INMS ou similaire**.

De plus, il doit respecter un cahier des charges contraignant visant à réduire l'impact négatif sur l'homme et l'environnement. Pour ce faire, l'entrepreneur doit apporter la preuve que :

- Le liant n'est pas considéré comme un mélange dangereux au sens du règlement n° 1272/2008 relatif à la classification, étiquetage et emballage des substances et mélanges dangereux (CLP),
- Le transport, le stockage et la mise en œuvre du produit n'est pas soumis à ICPE,
- Le produit est en phase aqueuse ; le nettoyage des équipements et des installations utilisés se fera uniquement à l'eau, sans aucun autre additif,
- Le liant ne contient aucun solvant organique (COV), HAP ou autre PCB,
- Le liant ne contient pas de substances cancérogènes, mutagènes sur les cellules germinales ou toxiques pour la reproduction de catégorie 1A et 1B (CMR), de PBT ou de vPvB - en particulier de métaux lourds -, de substances possédant des propriétés perturbant le système endocrinien.
- Le liant n'est pas dangereux pour la faune et la flore ambiante : il n'est pas susceptible de polluer les eaux et les sols lors de sa mise en œuvre, ni durant toute la durée de vie du revêtement.
- La biodégradabilité intrinsèque du liant doit être supérieure à 98% selon la norme OCDE 302 B.
- Le revêtement mis en place avec le liant est recyclable.

La Fiche Technique ainsi que **la Fiche de Donnée et de Sécurité du liant** d'enrobage incluant les caractéristiques techniques et chimiques du produit seront à fournir par l'entreprise pour VISA.

2.11.4 Caractéristiques du liant mince

La formulation du revêtement esthétique est précisée et fait l'objet d'une fiche technique détaillée. L'étude laboratoire sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. **La teneur en liant est généralement de l'ordre de 4% par rapport à la masse sèche des granulats.**

Les granulats choisis seront conformes aux exigences du MOE et de couleur Ocre moucheté, à préciser sur planche échantillon avec l'entreprise.

Le liant d'enrobage est un liant organo-minéral translucide.

L'épaisseur de mise en œuvre sera de 3 cm (+/- 0,5 cm).

Dans le cadre d'un revêtement esthétique mince **drainant**, la vitesse de percolation d'un fluide traversant le revêtement élaboré à partir du liant organo-minéral devra être supérieure à 1 cm/s, afin d'assurer le caractère drainant du revêtement. **Pour ce faire, le pourcentage de sable dans la formule finale devra être de l'ordre de 20 à 40%, alors que la fraction de granulats devra être comprise entre 60 et 80%.**

Un échantillon de ce revêtement esthétique, de formulation rigoureusement identique à celle proposée, sera joint à l'offre de l'entreprise sous la forme d'une « galette » ronde ou rectangulaire d'épaisseur de 2 à 3 cm.

En cas de doute, notamment sur l'aspect esthétique de la formulation, le maître d'Ouvrage pourra demander à l'entrepreneur d'exécuter une planche de référence de quelques mètres carrés.

2.12 FONTAINERIE

L'ensemble de l'ouvrage sera traité en pierre calcaire non poreuse de type Comblanchien ou équivalent, s'inscrivant ainsi dans le vocabulaire global de l'aménagement (bordure et cadette en pierre calcaire également).

Pour garantir la pérennité de l'ouvrage et libérer les vues, nous avons opté pour un bassin en trapèze, avec une géométrie simple et épurée. Le jet moussant centrale emprunte l'image caractéristique des places provençales de la région.

Situé dans l'axe de la rue Félix Zoccola et rue Edgar Quinet, et selon le parti architectural, cette fontaine répondra à de multiples objectifs :

- Qualité symbolique et architecturale ;
- Usage (piétons, cycles, transport en commun, véhicules particuliers) ;
- Renforcement de l'attractivité ;
- Dynamisme et aspect ludique ;
- Prise en compte de la réglementation PMR.

2.12.1 Généralités

2.12.1.1 Les matériaux et produits

2.12.1.1.1 Fourniture des matériaux

Les matériaux de toute nature seront choisis parmi les meilleurs en provenance exclusive des fournisseurs et usines agréés par le Maître d'œuvre.

L'Entreprise sera tenue de justifier de leur provenance par un certificat d'origine ou toute autre preuve authentique. Elle devra, en outre, soumettre des échantillons des différents matériaux en joignant les procès-verbaux d'essais justifiant les caractéristiques exigées.

La réception des matériaux n'empêche pas le Maître d'œuvre de rebuter les matériaux qui, lors de l'emploi et jusqu'à l'expiration du délai de garantie, se révéleraient défectueux et ne rempliraient pas les conditions prescrites.

Les matériaux refusés, seront isolés et marqués s'il y a lieu et immédiatement évacués hors du chantier. En cas d'inexécution par l'Entreprise, il sera procédé contre lui à un enlèvement à ses frais, par tous moyens.

2.12.1.1.2 Echantillons et prototypes

Avant toute opération de pose, l'Entrepreneur devra fournir un échantillon et un prototype des produits demandés au présent CCTP (la grille du dôme, projecteur, et ajutage) qui sera accompagné de fiches et plans détaillés donnant les caractéristiques des matériaux et produits.

Ils seront présentés à la Maîtrise d'œuvre en vue d'approbation.

L'Entrepreneur pourra lancer la fabrication des ouvrages objets du présent marché en prenant en compte les observations éventuelles de la Maîtrise d'œuvre et de la Maîtrise d'ouvrage.

Dans le cas contraire l'Entrepreneur devra reprendre son échantillon et en fournir un autre conforme aux observations de la Maîtrise d'œuvre jusqu'à obtention d'une approbation générale des intervenants.

Ce seront des pièces contractuelles qui serviront de référence lors de la réception des fournitures et qui fixeront les limites de variation de teintes et de couleurs.

L'Entrepreneur du présent lot sera tenu de fournir ces prototypes pour validation avant toute pose et exécution.

2.12.1.1.3 Conformité des ouvrages

Il sera exigé que tous les appareils prévus et installés soient neufs et aptes à satisfaire à la fonction qui leur est destinée.

Ils devront donner les résultats attendus découlant d'un fonctionnement normal ou des conditions particulières figurant au présent C.C.T.P.

Le fontainier n'installera que des moteurs, appareils, machines, appartenant à des séries suivies et normalisées et pour lesquels le Maître d'Ouvrage aura la possibilité de se procurer, sans difficulté, à prix et délais normaux, toutes pièces de rechange nécessaires.

2.12.1.1.4 *Equivalence de matériaux ou produits*

Toute marque ou produit mentionné au C.C.T.P. est supposé ou est accompagné de la mention " ou similaire". Cette marque ou produit n'est donc pas imposé mais précise un niveau de qualité.

L'Entreprise peut proposer en remplacement, une marque ou un produit différent à la condition qu'il soit d'aspect, propriétés, caractéristiques et performances au moins similaires.

Il appartiendra à l'Entreprise d'en apporter la preuve à la Maîtrise d'œuvre, et le produit ou marque ne pourra être utilisé qu'après avoir reçu l'agrément de celle -ci.

En cas de désaccord, l'Entreprise sera tenue de fournir le produit mentionné au C.C.T.P. sans modification de son prix.

2.12.1.1.5 *Stockage et protection des matériels et matériaux*

Jusqu'à la réception, tous les appareils et accessoires seront protégés d'une façon efficace.

La responsabilité de l'Entreprise est seule engagée pour tous les dégâts qui résulteraient de fuites, d'inondations ou de ruptures de canalisations, avec toutes les conséquences en découlant.

Le stockage pourra se faire sur la zone affectée.

D'autre part, le fontainier interdira l'utilisation des appareils et accessoires jusqu'à la réception de ses ouvrages par tous moyens appropriés.

L'Entreprise devra prévoir l'entretien et la protection des installations dans le cadre du Marché pendant la période prévue entre le constat d'achèvement des travaux et la réception (période de plusieurs semaines non définies à ce jour).

2.12.1.2 *Contrôles et essais des installations*

Les contrôles effectués au cours et à la fin des travaux ont pour but de vérifier que l'installation est bien conforme à celle prévue au C.C.T.P. et que son exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prescriptions particulières du marché ou aux règles de l'Art.

Les essais ont pour but de vérifier l'étanchéité des canalisations et le bon fonctionnement des installations.

Ils seront conformes aux prescriptions du D.T.U. n° 60-1, chapitre "Contrôles et essais".

Les contrôles et les essais seront exécutés aux frais de l'Entreprise du présent lot y compris les consommations d'eau à partir du 3e essai non satisfaisant.

2.12.1.3 *Connaissance des lieux et du projet*

2.12.1.3.1 *Connaissance des lieux*

Les présents travaux seront traités au prix Détail Quantitatif et Estimatif en conséquence l'Entreprise devra avoir pris connaissance des lieux et du site, et elle ne pourra élever ultérieurement aucune réclamation ou demander aucun supplément pour difficultés inhérentes aux travaux tels que stationnement, accès, circulation ou autre.

L'Entreprise doit tenir compte également des particularités des accès pour l'amenée de son matériel et la circulation de ses camions, faire son affaire des autorisations administratives nécessaires.

Toutes précautions sont à prendre pour éviter les désordres aux ouvrages voisins éventuels dont les tracés leur seront donnés par le représentant du Maître d'Ouvrage.

Elle devra s'assurer du positionnement exact des réseaux existants. Elle reste seule responsable pour tous dommages consécutifs à ses travaux.

L'Entreprise devra prendre toutes précautions et dispositions de sécurité pour éviter les accidents et ce avant le commencement des travaux. Elle devra connaître les disponibilités et fera son affaire des besoins en eau, en énergie électrique, etc... Ainsi que les points de livraison.

Toute blessure sur les végétaux situés à proximité des travaux, à l'intérieur de la zone de chantier ou à ses abords immédiats, fera l'objet d'une pénalité calculée d'après le Barème d'évaluation des dégâts causés aux arbres joint au CCAP.

L'entreprise fautive pourra en outre, selon ce même barème, être redevable du remplacement de l'arbre à valeur équivalente.

Les périodes d'activités de chantier impactant la circulation (y compris les approvisionnements et les évacuations) se dérouleront de préférence avant – et en tout état de cause, jamais pendant les heures de pointe du flux journalier à savoir :

- Le matin : 8 - 9 H - le soir : 17 - 18 H

2.12.1.3.2 *Connaissance du projet*

L'Entreprise devra prendre une complète connaissance des plans, coupes, élévations, ainsi que du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, réceptionnera le support existant et avertira le Maître d'œuvre de tous les défauts apparents avant commencement des travaux.

Bien que l'Entreprise ne puisse elle-même apporter des modifications aux plans de principe établis par la MOE, elle devra lui signaler tous les changements qu'elle croira utiles de proposer lors de la rédaction de l'offre.

Les dimensions données sur plans ou dans le présent descriptif pour les ouvrages ou leurs composants sont à respecter.

Si l'Entrepreneur estime certaines prescriptions insuffisantes, il devra en référer au Maître d'œuvre avec justificatifs à l'appui, car il reste responsable de ses ouvrages et du résultat.

En résumé, L'Entreprise est réputée avoir pris parfaite connaissance des lieux et de toutes les obligations pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Elle ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

Elle devra tenir compte de la situation géographique de ce projet et des contraintes qui peuvent découler du voisinage.

L'Entrepreneur devra prendre contact en temps utile et effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des Services Publics, Administrations, services locaux ou autres pour obtenir les autorisations et accords nécessaires à la réalisation des travaux.

2.12.1.4 Etude

L'Entreprise sera tenue de vérifier, de compléter toutes les études de l'installation et d'avertir le Maître d'œuvre si elles découvraient une anomalie sur les documents graphiques et pièces écrites joints au dossier.

L'Entreprise devra toutes les études d'exécution qui seront réalisées sur les plans de coffrage du GC avec les études de synthèse et de coordination des différents réseaux avec les réseaux des Concessionnaires.

Dès le début de la période de préparation, l'Entrepreneur établira la liste des plans et des documents qu'il devra réaliser et fournir. Cette liste sera soumise au Maître d'œuvre.

Il devra en outre, toutes les études relatives à la détermination des diamètres des canalisations, des débits, des HMT des pompes, de l'alimentation en eau avec appoints, de la serrurerie, de l'électricité, armoires, câbles, variateurs, et ventilations.

Les études devront prendre en compte les différents niveaux de fonctionnement du bassin, niveau statique d'arrêt, fosses vides.

- Temps de remplissages, temps de vidage.
- Détermination de toutes les pompes.

L'entreprise de fontainerie devra assistance à la réalisation des plans de génie civil.

- Plans d'exécution relatifs à l'installation, PEO,
- Plans des inserts et des réservations,
- Plans de parcours,
- Schémas et synoptiques des installations hydrauliques
- Plans dits de "chantier" ou "d'atelier" PAC,
- Plans d'implantations et de situations des différents éléments à installer dans les fosses, bassin et local technique,
- Panoplie d'arrivée d'eau,
- Plans d'exécution des pièces de serrurerie (trappes, grilles, escalier, préfiltre, etc....)
- Notes de calculs, hydrauliques,
- Notes de calculs des canalisations de retours sous coefficient de remplissage de 7/10ème maxi.
- Plans et schémas d'équipement de l'armoire,
- Nomenclature de matériel avec fiches techniques en français,
- Bilan de puissance,
- Notes de calculs électriques, section et carnet de câbles.

L'entreprise devra soumettre les plans au Maître d'œuvre en vue d'approbation et avant toute exécution.

Cette approbation ne diminuera en rien la responsabilité de l'entreprise concernée, qui reste pleine et entière.

Un exemplaire de ces plans sera retourné à l'Entreprise avec approbation ou observations éventuelles.

La non-présentation des plans avant l'exécution d'un équipement entraînera l'interdiction de celle-ci.

Les plans, notes de calcul et tous documents doivent être remis au minimum 3 semaines avant le début des fabrications ou des travaux.

Les plans tracés par informatique devront être lisibles par le personnel de chantier, ils seront réalisés à l'encre noire et éventuellement avec des informations qui pourront ponctuellement être représentées en rouge ou une autre couleur lisible.

Si le Maître d'œuvre juge cette lisibilité insuffisante, les plans devront être refaits selon les règles de dessin normalisées.

Les plans seront dessinés au format Autocad version admise par la MOA et MOE et PDF.

L'entrepreneur ne devra commencer aucune fabrication ni aucune partie de ses travaux sans avoir soumis au préalable le projet d'exécution, avec ses pièces justificatives à l'appui, à l'approbation du Maître d'œuvre.

2.12.1.5 Piquetages

Les plans précisent l'implantation des ouvrages.

Les repères de niveaux rattachés au NGF seront indiqués sur place par l'Entreprise titulaire.

L'Entreprise sera responsable de la bonne conservation des repères mis en place.

L'Entreprise sera tenue pour responsable de toute erreur d'implantation à quelque degré qu'en soit l'avancement des travaux.

Elle pourrait être mise en demeure d'y remédier à ses frais et sans indemnité d'aucune sorte, soit par la destruction de l'ouvrage mal implanté, soit par l'exécution de tous travaux rendus nécessaires du fait de la mauvaise implantation.

2.12.1.6 Détection d'anomalie sur le dossier de consultation

L'entreprise devra prendre connaissance de la totalité des documents fournis par la maîtrise d'Œuvre.

Jusqu'à preuve du contraire, l'erreur est humaine en conséquence :

Si l'entreprise détecte des erreurs de calcul ou omissions dans les documents de consultation qui lui sont soumis, elle devra en avertir le maître d'ouvrage pendant la phase de consultation par le biais des questions posées sur la plateforme PLACE. Toutefois, si une éventuelle erreur ne serait détectée qu'après la date limite de remise des offres, elle devra en avvertir par écrit le Maître d'Œuvre et la Maîtrise d'ouvrage dans le cadre de son mémoire.

Faute de quoi, elle sera réputée avoir accepté les clauses du dossier.

2.12.1.7 Nettoyage, travaux de finition & nettoyage de fin de chantier

L'Entreprise du présent lot devra :

- La protection contre la corrosion de tous les éléments métalliques, y compris les retouches éventuelles sur les matériels traités en usine, ou leur remplacement au gré du Maître d'œuvre,
- Le nettoyage et au rinçage des réseaux,
- Les réseaux seront bouchonnés quand ils ne feront pas l'objet de travaux pour éviter l'intrusion de nuisibles à l'intérieur des conduites durant le chantier (tuyaux stockés ou en cours de pose).
- Il devra également la protection et l'entretien des ouvrages et appareils pendant la durée du chantier, ainsi que la période comprise entre le constat d'achèvement des travaux et la réception (période de plusieurs semaines non déterminée à ce jour).

L'Entreprise de fontainerie sera tenue de procéder au nettoyage général du local technique.

Le bassin et des abords immédiats seront nettoyés de consorts par les différentes entreprises intervenantes sur le site, avec enlèvement à la décharge de tous détritiques.

Le nettoyage du bassin se fera à l'aide d'un nettoyeur haute pression à l'eau chaude et à l'aide de produits détergents non moussant.

La réception des ouvrages ne pourra être effectuée qu'après le parfait achèvement de cette tâche.

2.12.2 Prescriptions techniques particulières fontainerie généralités

2.12.2.1 Repérage des ouvrages

Les tuyauteries seront repérées par des bandes adhésives aux couleurs normalisées, avec fléchage pour le sens du fluide.

Étiquetage et repérage : chaque vanne ou robinet comportera une étiquette métallique ou en matière plastique inaltérable sur laquelle seront imprimées ou gravées la destination et la fonction de l'appareil.

Il sera mis en place des panneaux d'informations concernant les différents niveaux de fonctionnement de la bâche avec la position des sondes sur le mur de la bâche.

Ces panneaux en plastique avec consignes gravées devront comporter toutes les indications de niveaux et consignes d'utilisation.

Il en sera de même pour les électrovannes des appoints avec la description du fonctionnement.

Il sera aussi installé les mêmes panneaux sur les vannes de purges, les vannes de vidanges et pompes de relevage avec fonctions et consignes d'utilisations.

L'Entreprise devra prévoir la mise en place dans le local technique, de schémas plastifiés inaltérables avec tous les repérages, ainsi qu'une notice détaillée expliquant le fonctionnement général de la fontaine.

Cette notice sera de type Process, expliquant la fonction de chaque organe de coupures, les moyens d'urgence à effectuer en cas de défaut de fonctionnement, etc...

Cette notice devra recevoir l'approbation du Maître d'œuvre avant d'être apposée sur les murs du local.

2.12.2.2 Protections acoustiques – vitesses

Le Fontainier devra mettre en œuvre tous les moyens techniques et technologiques pour limiter au maximum les bruits engendrés par ses installations ainsi que leur propagation, en particulier :

- Vitesse en entrée pompe 1.00 m/s minimum à 1.5m/s maximum
- Vitesse de passage de l'eau limitée à 2 m/s en aérien en local et galeries.
- Vitesse de passage de l'eau limitée à 2.50 m/s en enterré.
- Calcul des retours sous coefficient de remplissage 7/10 à maximum avec tube intérieur anti bruit et anti-vortex
- Parcours des canalisations le plus simple possible avec angles à 45°.
- Coudes longs ou à grand rayon (pas de coudes courts ou d'équerres).
- Tés cintrés.
- Pas de changement brusque de diamètre.
- Robinetterie et accessoires de qualités.
- Les supports de tuyauteries seront suffisamment nombreux et robustes et permettront la dilatation.
- Et toutes autres suggestions indispensables.

Le niveau d'émission à l'intérieur du local ne devra pas être supérieur à 40 DBA.

2.12.2.3 Génie civil

Se référer à la G2 PRO – Fontaine

2.12.2.4 Solution de blindage

Se référer à la G2 PRO – Fontaine

Compte tenu de la présence d'ouvrages (réseaux, ...) à proximité immédiate du projet, il ne sera pas possible d'envisager des terrassements par talutage. Ainsi, l'Entrepreneur prévoira la mise en œuvre d'un blindage soit par panneaux coulissants fermés mis en œuvre à l'avancement ou par écran type berlinoise ou autre technique à soumettre à la Maitrise d'œuvre et au géotechnicien.

La technique de mise en place de ce blindage, l'adaptation de la mise en œuvre des éléments aux contraintes de site et la vérification seront à définir par l'entreprise spécialisée dans le cadre de son étude G3.

2.12.2.5 Pompes

Chaque pompe doit être équipée de manomètre à bain d'huile Ø63 à l'aspiration et au refoulement inclus vannes et purges.

L'entrepreneur devra fournir ses notes de calculs hydrauliques afin de vérifier le bon choix de la pompe, des accessoires et des canalisations.

Une DAF pour chaque élément sera demandée pour approbation.

Indication à fournir pour le choix de la pompe :

- Le calcul des pertes de charge
- La courbe débit et H.m.t
- Le rendement
- La puissance absorbée
- Le poids

Indication à fournir pour le choix des accessoires :

- Le calcul des pertes de charge
- Dimensionnement
- Nature des matériaux
- etc....

2.12.2.5.1 *Pompes de surface effet d'eau*

Normalisé NF 44 111 et EN733. Elles seront constituées par des matériaux adaptés à la corrosion de l'eau pompée.

Groupe monobloc sur socles. Ensemble pompe et moteur monobloc, raccordé par brides avec moteur normalisé.

Métallurgie de base recommandée.

Corps bronze - impulseur bronze avec arbre en acier duplex et garniture d'étanchéité mécanique.

L'ensemble pompe et moteur monté et accouplé sur un socle-châssis commun. Accouplement d'entraînement semi-élastique, avec pièce d'espacement pour les groupes dont la puissance moteur est supérieure à 11 kW – protecteur d'accouplement - Moteurs électriques.

Les pompes comporteront une plaque indiquant leurs caractéristiques essentielles.

Les moteurs asynchrones sont normalisés **IE3** minimum - rotor court-circuit ventilé - protection IP 55 - Bobinage isolation classe F - Echauffement B- TRI 400/660 V - 50 Hz

Vitesse de rotation maxi 1500 tr/m **priorisée**.

La puissance utile installée des moteurs devra être supérieure de 10 % à la puissance absorbée aux points caractéristiques demandés - voir à couvrir la totalité de la courbe de pompe pour des puissances inférieures ou égales à 11 KW.

Niveau de bruit : 60 DBA.

Les moteurs seront garantis pour supporter au moins 7 démarrages répartis dans la première heure à partir de l'état froid.

Prévoir le RAL 7016 GRIS ANTHRACITE

2.12.2.5.2 *Pompe de filtration*

Groupe électro-pompe centrifuge monobloc à amorçage automatique type Sta-Rite 5P6R triphasé ou similaire.

Toute pompe en fonte est proscrite.

2.12.2.5.3 *Pompe de relevage*

Pompes submersibles en acier inoxydable au nickel-chrome, avec orifice de refoulement vertical.

Roue vortex.

Moteur refroidi par l'eau pompée avec circulation entre la chemise moteur et la chemise extérieure.

Double étanchéité sur l'arbre avec chambre à huile. Interrupteur à flotteur pour le démarrage et l'arrêt automatique sur version monophasée.

Un faible encombrement et des caractéristiques importantes, pour des applications très diverses, hauteur jusqu' à 10 m pour un débit jusqu' à 220 litres/minute.

Température du liquide jusqu'à 50° C. Profondeur maxi d'immersion : 5 m.

Niveau minimum du vidage 60 mm avec flotteur magnétique. Niveau minimum du vidage manuel 30 mm.

Service continu

Moteur à induction à 2 pôles, 50 Hz (n = 2900 1/min)

GXV : triphasé 230 V :t 10%

Triphasé 400 V :t 10%

GXVM : monophasé 230 V :t 10o/o (220-240 V)

Avec interrupteur à flotteur à bille et protection thermique. Condensateur incorporé.

GXVM.GF : monophasé 230 V :t 10% (22240 V)

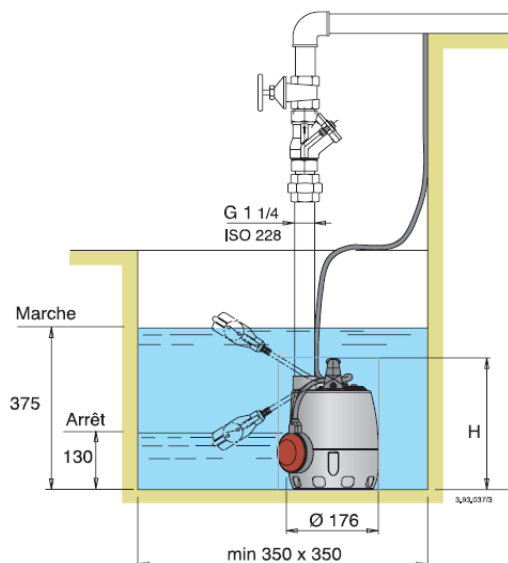
Avec interrupteur à flotteur magnétique et protection thermique. Condensateur incorporé.

Isolation classe F.

Protection IP X8 (pour immersion continue).

Bobinage sec avec double imprégnation résistant à l'humidité. Exécution selon : EN 60 335-2-41.

Exemple d'installation



2.12.2.5.4 Protection des pompes

L'ensemble des pompes sera protégé interdisant toute marche par manque d'eau.

Tous les moteurs de pompes seront obligatoirement protégés par Ipsotherme.

Les moteurs seront prévus pour tenir à une montée en température importante.

Des manomètres à bain d'huile permettant de mesurer précisément les pressions des réseaux seront installés sur les refoulements des pompes et accessible.

2.12.2.6 Trous, scellements, calfeutrements

Toute traverse de voile béton donnera lieu à la fabrication et la mise en œuvre de pièces spécifiques énumérées ci-dessous.

La fourniture et pose de ces pièces inox en incombent au fontainier.

Celles-ci devront avoir subi un procédé de sablage et seront assemblées par raccords unions 3 pièces laiton ($\varnothing < \text{DN}80$) ou par brides inox ($\varnothing \geq \text{DN}80$)

Le scellement de ces pièces est pris en charge par le maçon.

Pour procéder à la mise en place de ces pièces un choix s'offre au fontainier.

- Soit il les met en place dans son coffrage avant coulage du béton et les pièces sont directement scellées.
- Soit il pratique des réservations dans le coffrage à réaliser aux emplacements des futures traverses de voile au moyen de bloc de polystyrènes.

Dans un deuxième temps, il met les pièces en place puis le maçon procède à leur scellement.

Ces scellements seront effectués au moyen d'un ciment étanche thixotrope à retrait nul de type : EMACO S88C de chez MBT ou similaire.

- Soit le maçon réalise des carottages après indication de leur implantation par le fontainier.

Dans un deuxième temps, le fontainier met les pièces en place puis le maçon procède à leur scellement.

Ces scellements seront effectués au moyen d'un ciment étanche thixotrope à retrait nul de type : EMACO S88C de chez MBT ou similaire.

Tous les percements supplémentaires omis seront à la charge du fontainier, ainsi que les calfeutrements au moyen de ciment expansif sans retrait.

Tout scellement ou percement au travers du complexe étanche réalisé par enduit d'imperméabilisation ou résine sera exécuté au moyen de chevilles chimiques en conformité au CCT de l'étanchéité sous accord du bureau de contrôle.

Pour toutes les traversées inaccessibles des 2 côtés, il sera posé des inserts avant coulage des bétons.
Ces inserts seront posés et calés par le fontainier sous sa responsabilité.

Le titulaire sera responsable du positionnement et de la mise en place des fourreaux.

Pendant l'exécution des rebouchages, il devra veiller à ce que ces fourreaux soient positionnés à leur emplacement d'origine prévu.

Avant coulage des bétons, une vérification d'implantations de toutes les traversées sera exigée.

Le titulaire aura la responsabilité du positionnement, de la mise en place des fourreaux et des traversées de paroi en coordination avec le VRD / maçonnerie.

2.12.2.7 Canalisations

Les prix comprennent :

La fourniture et la pose ou le remplacement du matériel, y compris tous accessoires de fixation.

- Le ponçage avant assemblage.
- La fourniture de décapant et de colle pour l'assemblage.
- Les pièces de raccord, réductions, coudes, changements de direction, Tés, tampons hermétiques si besoin.
- Culottes doubles ou simples, raccordements aux regards.
- Colliers isophoniques en galva en local sec, en inox 304L en milieu humide (hors milieu salin) et en inox 316L en milieu salin et chloré.
- Réglages de pente convenables en apparent et en enterré pour faciliter un bon écoulement.
- Vérifications d'étanchéité, de bon écoulement et essais.

En tranchée :

- La mise au profil du fond de forme, la fourniture de la canalisation et la mise en place sur fond de fouille ; les pièces de raccord, jonction, changements de direction, sciages, collages, calages et maintien ; raccordements aux existants, aux regards et aux pieds de chutes, l'enrobage avec du sable et grillage avertisseur. Les prix ne comprennent pas les terrassements.

Les canalisations sous pression devront être posées avec une pente minimum de 2mm/m vers le point de vidange.

Les canalisations gravitaires devront être posées avec une pente minimum de 1cm/m.

Les canalisations devront impérativement arriver à la perpendiculaire des parois de l'ouvrage maçonné afin de permettre une bonne intégration des réseaux, et une bonne étanchéité de l'ouvrage.

Une fois toutes les tranchées aménagées, celles-ci seront comblées comme cité précédemment.

Toutes les tranchées seront capotées par un grillage avertisseur inaltérable coloré dans la masse de :

- Couleur bleu : réseaux fluides.
- Couleur marron : réseau d'assainissement.

Entre deux éléments structurellement différents, il y aura lieu de prévoir la mise en place de manchettes de dilatations ou lyres.

Le diamètre de toutes les canalisations sera toujours exprimé en DN (diamètre intérieur) et non en Ø qui correspond à un diamètre extérieur.

Les canalisations seront déterminées en fonction du débit passant et des vitesses recommandées.

Pour les canalisations de retours gravitaire, il sera fourni une note de calcul détaillée sous coefficient de remplissage 7/10^{ème} maximum avec tube intérieur anti bruit et anti-vortex.

Nota :

Prévoir que tous les réseaux enterrés **sous** ouvrages doivent être impérativement réalisés en inox et sans raccordement.

Prévoir que tous les réseaux enterrés **hors** de l'emprise des ouvrages peuvent être réalisés en inox ou PEHD.

Les raccordements entre l'inox et le PEHD devront être réalisés hors de l'emprise des ouvrages.

2.12.2.7.1 *Canalisation PEHD PE100*

Les canalisations de circulation/animation en enterré seront réalisés en polyéthylène de série haute densité (PN 10 à 16), résine vierge PE100 avec raccords électro-soudables obligatoires. Elles seront conformes aux prescriptions de la norme NFT 54 072 et au règlement de la Marque de Qualité Plastique France du C.E.M.P.

Les canalisations en PEHD seront posées côte à côte. Aucune superposition ne sera acceptée hormis lors des dérivations. Pour les canalisations de diamètre nominal inférieur à 65mm, celles-ci devront être posées sous fourreaux.

2.12.2.7.2 *Canalisation en Inox 304L & 316L*

Série acier Inox 316L en milieu humide, immergée, enterrée et fabrication sur-mesure dans les zones avec peu d'espace.

Les tuyauteries seront désignées par leur diamètre nominatif DN conformément aux Normes dimensionnelles des tubes et accessoires ép. 3 mm.

Les canalisations seront gravées NF ou NE et justifieront d'un certificat de marque d'origine.

Tous les aciers doivent être neufs et de premier choix, le métal étant sain, exempt de toutes soufflures, fissures ou inclusions.

La pose des canalisations sera exécutée conformément aux prescriptions du D.T.U.

Les travaux de soudage sont exécutés conformément à la norme, notamment en ce qui concerne les travaux préparatoires aux assemblages soudés et la qualification des soudeurs.

Seul le procédé de soudage "TIG" (sous argon avec électrode de tungstène avec ou sans apport sera autorisé).

Lors des traversées de parois en bassin, il sera indispensable de procéder au sablage des différents inserts.

Toutes les canalisations et pièces spéciales telles que nourrices, manchettes, passages étanches, seront fabriquées en atelier. Elles seront démontables et assemblées par brides.

Il sera installé à chaque extrémité des bouchons en fonds emboutis.

Les canalisations inox en enterrées subiront un traitement de protection à base de brai bitumineux de marque Sika ou similaire et devront être passivées et absentes de rochage.

Tous les aciers inoxydables sont de type 316L : EN X2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
Norme Européenne EN10028-7 / EN10088-2

2.12.2.7.3 *Canalisation en PVC pression*

La tuyauterie pour la panoplie d'eau dans le local technique et zone accessible sera en PVC pression série 16 bars pour les diamètres jusqu'au Ø125.

Tuyau en polychlorure de vinyle rigide non plastifié, de qualité dite « PVC pression M1 » 10 bars.

Il aura une épaisseur variable suivant les diamètres utilisés et sera estampillé de la référence à la norme NF T 54-016. Les tubes seront conformes aux prescriptions de la NF-T 54 003 et des normes particulières suivant utilisations.

Les raccords seront conformes aux prescriptions des normes NF-T 54 023 - 54-016- NFT 54-028 et NFT 54-038.

La pose des canalisations sera exécutée conformément aux prescriptions du D.T.U. 70-11 Chapitre III ainsi qu'au cahier des charges des fabricants.

Les canalisations devront être gravées NF ou NE et justifieront d'un certificat de marque d'origine.

Il sera remis un cahier des charges de pose établi par le fabricant qui devra être validé par le Maître d'Œuvre.

Interdiction d'emploi de collier à bague caoutchouc, seules les bagues PVC sont utilisées. Les assemblages des tubes seront réalisés par collage avec emboîture de largeur variable suivant le diamètre des tubes utilisés.

Afin de guider la dilatation et d'annuler ses effets, des joints ou lyres de dilatation et des points fixes seront réalisés suivant les prescriptions de montage éditées par les constructeurs de tube en matière plastique.

Tout façonnage et formage même ceux faisant intervenir un procédé de chauffage par immersion dans un liquide chaud, ou à l'aide d'un chalumeau à flamme molle, sont interdits.

Les assemblages des accessoires seront réalisés par raccord mécanique de même nature type Union 3 pièces comportant au moins une pièce en PVC.

2.12.2.7.4 Canalisation PVC assainissement

Tuyaux en PVC CR8

Les tuyaux utilisés doivent être titulaires d'une marque NF ou de l'agrément S.P. Ils auront une classe de rigidité 8 KN/m² (classe SDR34 ou CR8), seront à joints élastomère et répondront aux normes du C.C.T.G. et du fascicule 70.

Tuyaux en PVC CR20

Les tuyaux utilisés doivent être titulaires d'une marque NF ou de l'agrément S.P. Ils auront une classe de rigidité 20 KN/m² (CR8), seront de type « bi orienté » à joints élastomère et répondront aux normes du C.C.T.G. et du fascicule 71.

Ils seront réalisés soit par piquages sur la conduite existante, soit par l'intermédiaire d'un regard.

Ils seront exécutés lorsque toutes les dispositions ci-dessous seront satisfaites :

- Respect des prescriptions techniques réglementaires,
- Réalisation des essais de contrôle hors marché portant sur la qualité des matériaux de remblaiement, sur l'étanchéité des canalisations et l'inspection caméra des canalisations,
- Eventuel hydrocurage général du réseau au frais de l'entrepreneur,
- Remise des plans de récolement.

2.12.2.7.5 Joints, brides, raccords

Joints plats epdm, de **2 mm** d'épaisseur pour les DN inf. ou égal à 80 mm, et de **3 mm** pour les DN sup. à 80 mm.

Brides tournantes à collet PN 10 en acier inox 316L type point bleu (conforme à la Norme DIN 2642), pour récupérer les éventuels problèmes d'alignement en assemblage après scellement ou incorporation dans des ouvrages de gros-œuvre.

Il pourra être fait usage de brides en inox 316L embouties.

Elles ne pourront être utilisées que verticalement.

En position horizontale, pour éviter les stagnations d'eau de condensation, il sera fait usage de brides pleines.

Raccords unions 3 pièces en laiton ou en PVC Pressions suivant les réseaux pour les petits diamètres jusqu'au DN 80 seront conformes aux prescriptions des normes NF-T 54 023 - 54-016 - NFT 54-028 et NFT 54-038.

La boulonnerie (écrou, rondelle etc...) sera en acier inoxydable A4 et / ou en noryl ép. à définir avec le fabricant pour les rondelles.

2.12.2.7.6 Colliers de fixation et supports

Il est précisé que les fixations, autres que par scellements sur murs, seront faites par chevilles expansives en local, et chimiques en bassin en conformité à l'avis technique de l'étanchéité.

Les écartements maximums des supports seront ceux qui sont décrits dans la Norme NFP 41.204 Art 4.6.

Les colliers et les supports seront **obligatoirement** choisis dans les fabrications de série, **inoxydables 316L** ou protégés contre la corrosion par traitement de surface en usine selon s'ils sont en zone sèche ou humide.

Il ne sera pas admis, en ce domaine, d'improvisations sur le chantier.

Les supports permettront un démontage facile des tuyauteries et comporteront toujours une contrepartie démontable.

Une bague en matière isolante souple sera interposée entre la canalisation et le collier de fixation.

Colliers support galvanisés de tuyauterie série lourde avec protection antivibratoire, à visser de marque Bene inox ou équivalents fixés sur le sol ou en plafond par chevilles chimiques.

Colliers pour PVC et inox à vis lourd avec garniture élastomère à haute performance acoustique (atténuation minimale de 22,7 dBA). Supports constitués par des cadres consoles en fer U Inox 316L.

2.12.2.8 Chaudronnerie inox

Pour les pièces destinées à participer à un ensemble soudé, toute opération de coupe susceptible de donner naissance à des amorces de fissures, en déchirant les fibres métalliques, est exclue.

La tuyauterie sera toujours calibrée au-dessus du DN des pompes tant en entrée qu'en sortie.

Il sera prévu une purge générale sur la tuyauterie ainsi que sur chaque point bas situé sous la purge générale.

Lorsqu'une canalisation traversant le revêtement d'étanchéité ne sera pas visitable des 2 côtés d'un mur ou d'un radier, il sera fourni et posé des inserts inox avant coulage des bétons.

Dans les autres cas, il sera réalisé des réservations.

La présente entreprise sera dans tous les cas réputés connaître le cahier des clauses techniques ou avis technique du procédé d'étanchéité mis en œuvre par le lot GC.

Pour chaque pièce en Inox, le titulaire s'engage à les produire en atelier et à les mettre en œuvre sans reprise sur chantier.

- Réseau,
- Traverse de voile,
- Cône de réduction,
- Dégrilleur
- Crépine,
- Coupole de diffusion,
- Nourrice,
- Répartiteur,
- Ajutage,
- Grille,
- Trappe étanche,
- Echelle
- etc....

Il précédera lors de ces processus de production aux opérations suivantes :

Dégraissage des inox

Le dégraissage chimique prépare la surface des matériaux avant tout traitement.

La surface doit être uniformément propre pour que le traitement suivant puisse être homogène.

En atelier le dégraissage élimine les contaminations grasses de fabrications, huile de coupe et d'usinage et les souillures organiques, boues, poussières etc.

Décapage des inox

Le décapage chimique a pour but de décontaminer les surfaces en inox après les opérations de mise en forme (soudage, meulage etc.)

Ces opérations altèrent et polluent la couche protectrice d'oxyde de chrome.

Pour éviter un début de corrosion la couche d'oxyde doit être dissoute par un décapage chimique.

Ce décapage peut être réalisé par immersion en ateliers ou par pulvérisation selon la configuration des pièces. Produits décapants à base d'acide nitrique et d'acide fluorhydrique.

Passivation des inox

La passivation est un état des métaux et alliages qui présentent un film d'oxyde ayant pour but de ralentir la corrosion.

La passivation est un traitement chimique qui recrée pour les aciers inoxydables une couche superficielle d'oxyde de chrome.

Cette couche protectrice a été altérée lors des opérations de mise en forme et de décapage.

En fonction de la configuration des pièces à traiter, la passivation est effectuée soit par immersion dans les bains de traitement soit par pulvérisation.

La passivation est réalisée avec de l'acide nitrique dilué ou du peroxyde d'hydrogène et de l'acide citrique, des réactifs oxydants qui reforment très rapidement l'épaisseur de la peau d'oxyde de chrome.

Soudures TIG

Le soudage TIG est un procédé de soudage à l'arc avec une électrode non fusible. TIG est un acronyme de Tungstène Inert Gas, où Tungstène (Tungstène) désigne l'électrode et Inert Gas (Gaz inerte) le type de gaz plasmagène utilisé. L'arc se crée entre l'électrode réfractaire (- du générateur) et la pièce (+ du générateur), sous un flux gazeux. De façon générale, il s'agit d'un gaz ou d'un mélange de gaz rares (surtout de l'argon ou de l'hélium, ou un mélange de ces deux gaz).

L'amorçage se fait grâce au gaz circulant dans la buse qui entoure une grande partie de l'électrode. Le soudage s'effectue en polarité directe (pôle - du générateur relié à l'électrode) pour la majorité des métaux et alliages (aciers, inox, cuivreux, titane, nickel...) sauf dans le cas des alliages légers d'aluminium ou du magnésium, où l'on soude en polarité alternée (pendant un laps de temps, l'électrode

est reliée au pôle + du générateur). Souder de façon continue en polarité inverse (pôle + relié à l'électrode) détruirait cette électrode en la faisant fondre.

Toutes soudures doivent être absente de rochage.

Épreuve d'étanchéité des soudures

Essai d'étanchéité sur parties tubulaires.

Epreuve à l'eau ou à l'air : essai entre 6 et 10 bars. Maintien de la pression durant 2 heures à 0,1 bars de tolérance.

Essais d'étanchéité sur parties non tubulaires.

Contrôle par ressuage : nettoyer la pièce, imprégner la surface de la pièce avec un liquide pénétrant (rouge organol) qui s'infiltre dans les fissures. Essuyer la pièce et recouvrir avec une couche de talc. Les défauts apparaissent suivants des traces rouges.

Chaque pièce devra être dessinée en 3D, répondre aux normes et réglementations en vigueur pour être validée par la Maîtrise d'œuvre.

2.12.2.9 Chaudronnerie composite

Pour chaque pièce en composite, le titulaire s'engage à les produire en atelier et à les mettre en œuvre sans reprise sur chantier.

- Escalier
- Échelle
- Plateforme et garde-corps dégrilleur
- Grille caillebotis

Les caillebotis de marque Diamond ou similaire seront en polyester moulé maille carré 19x19.

Planchers en industrie chimique et traitements des eaux - Planchers en circulation piétonne. Températures d'utilisation : -40°C / 60°C

Les flexions pour le confort du personnel seront limitées à moins de 10 mm ou portée libre divisée par 100.

Surface

Silicée (anti dérapante)

Couleurs

Gris ou vert (à définir en phase Visa)

Systèmes de fixations caillebotis Polyester moulé

La fixation se fait en général avec 4 attaches par panneau.

Pour éviter toute flexion contraire aux règles de sécurité, il est important de rappeler que l'écart entre l'extrémité du panneau (dans le sens des barres porteuses) et la structure d'appui doit être au minimum de 25 mm.

Matière des fixations

Inox

Fixations standard

Les attaches les plus courantes sont composées de cavalier ou vis en partie supérieure.

Fixations DFIX Diamond (avec écrou prisonnier)

Quel que soit le type de Caillebotis Polyester, la fixation complète se glisse aisément dans la maille par le dessus et reste solidaire grâce à son écrou prisonnier dans l'agrafe. Il ne reste plus qu'à la visser et les panneaux sont fixés très simplement en un temps record.

En partie inférieure l'attache se compose d'une agrafe monobarre ou multibarre.

DFIX est disponible sur demande en version complète assemblée en usine (version 4 en 1 «Prêt-à-fixe» : agrafe + écrou + vis + cavalier).

Fixations spécifiques

En fonction de l'ouvrage à réaliser et des contraintes supportées, il est parfois nécessaire d'utiliser une fixation plus particulièrement adaptée :

ex. : vis autotaraudeuse, fixation par pistolet, écrou frein pour les structures à fortes vibrations, etc...

Classification suivant les normes NFP 92-501 et NFF 16-101, normes ASTM E84-0 index fsi < 25, antidérapant R13 (concave ou silicé) suivant les normes BGR 181 et DIN 51130.

Chaque pièce devra être dessinée en 3D, répondre aux normes et réglementations en vigueur pour être validée par la Maîtrise d'œuvre.

2.12.2.10 Manchon anti vibratil

Les caractéristiques des manchons anti-vibratil seront :

- Plage de température : De -20° à +70° Celsius, temporairement jusqu'à +90 degrés Celsius.
- Revêtement intérieur : Chloroprène CR, noir, non conducteur
- Carcasse : Câbles nylon
- Revêtement extérieur : Chloroprène CR, noir, conducteur
- Marquage : Diamètre, PN 16, date de fabrication, sigle "CR" pour eau de piscine
- Brides : Tournantes, acier St. 37.2 zingué bichromaté en zone sèche (inclus son anode sacrificielle) et de qualité inox 316L en milieu humide classique ou salin, avec rondelle plastique.

2.12.2.11 Vannes

Tous les robinets ou vannes bruts de fonderie ou marqués au poinçon, présenteront l'identification de la pression maximale de service pour laquelle ils ont été prévus.

Toutes les vannes seront parfaitement étanches et résistantes aux fluides pour lesquelles elles sont prévues, pression nominale 16 bars.

Leur manœuvre devra être douce, sans risque de grippage, ni de blocage, que leur emploi soit fréquent ou épisodique.

La robinetterie sera conforme aux normes : sous classe E 29 pour la robinetterie bâtiment. Tous les organes de commande seront posés de façon à être facilement accessibles et aisément manœuvrables

2.12.2.11.1 Vanne à papillon

Vanne du type symétrique de chez AVK ou similaire, à manchette élastomère du type alimentaire pour les réseaux sanitaires, pression nominale 16 bars.

Manœuvre par poignée crantée pour les vannes ($\varnothing \leq 110$) et à volant démultiplicateur pour les vannes ($\varnothing \geq 110$).

Corps de vanne en fonte, à nervure médiane permettant le démontage des tuyauteries amont ou aval, séparément, papillon inox 316L.

2.12.2.11.2 Robinets à boisseau sphérique ¼ de tour

Ils seront de type à passage intégral mâle/femelle avec raccord union à double étanchéité métal/métal et élastomère.

- Corps en laiton nickelé, bille en laiton revêtue de chrome dur, tige injectable à étanchéité à deux joints Oring en Viton ou,
- Corps et bille en PVC Joints d'étanchéité sphérique en PTFE, poignée en aluminium.

2.12.2.11.3 Robinet d'équilibrage (réglage jets)

Robinet d'équilibrage PN 25 (eau valeur pH 6,5-10) avec filetage femelle jusqu'au DN 50 et à bride au-dessus du DN50 selon EN10226 des deux côtés et orifice de mesure intégré.

Marquage couleur de l'aller et du retour. Modèle à siège oblique à pré-réglage de précision progressif protégé, contrôlable à tout moment.

Corps et tête en bronze, clapet, tige et orifice de mesure en laiton résistant au dézingage.

Clapet avec joint en PTFE.

Joint de la tige sans entretien grâce à un double joint torique en EPDM.

Tous les éléments fonctionnels montés sur un même plan. Montage sur l'aller et le retour.

Données techniques :

Température de service max. ts : 150 °C
Température de service min. ts : -20 °C
Pression de service max. ps : 25 bar (PN 25)

2.12.2.11.4 Vanne à opercule

Type de robinet-vanne de vidange sous bouche à clé :

- À opercule pour les diamètres < à 200 mm,

L'ensemble des appareils de robinetterie doit tenir à la pression selon la norme NFE 29-311.

Les robinets-vannes auront un corps en fonte ductile.

Protection du corps de vanne : revêtement anticorrosion efficace, intérieur et extérieur (époxy ou similaire) de qualité alimentaire ;

Sens de manœuvre : FAH (fermeture anti-horaire) pour les vannes enterrées ;

FSH (fermeture sens horaire) pour les vannes en regard.

Robinet-vanne à opercule

Les robinets-vannes devront répondre aux spécifications techniques suivantes :

Ces appareils doivent répondre à la conformité aux normes EN 1074 et ISO 7259

- Pour les raccords et dimensions ;
- Pour le remplacement sous pression du dispositif d'étanchéité de la vis de manœuvre (presse-étoupe).

Robinet-vannes en fonte ductile à passage intégral, à opercule en fonte ductile surmoulé d'élastomère, à joints à bride conformes aux normes NF E 29.324, 29.323 et ISO 7259. Carré de manœuvre en fonte GS 30 x 30.

Les raccords des vannes à brides sur les conduites en PEHD seront effectués par l'intermédiaire de collet électro-soudable avec contrebride (à âme métal). Sont exclus les raccords à serrage sur la canalisation PEHD.

2.12.2.12 Clapet anti-retour

2.12.2.12.1 Clapet de non-retour à guidage axial type Socla 422

Tous les clapets de retenue seront de construction fonte, à orifices taraudés ou à brides selon diamètre, pression nominale 16 bars.

Les clapets de retenue pourront être selon le cas :

- Clapets silencieux de type socla 422 (ogive bronze) ou similaire pour le Ø > au DN65, avec robinet de contrôle de fonctionnement et purge, conformément à la norme et aux prescriptions du contrôle de l'hygiène.

L'étanchéité devra être parfaite. Les clapets antipollution comporteront 1 ou 2 robinets de contrôle suivant leur emplacement.

2.12.2.12.2 Clapets à boule en fonte type Socla 418

Tous les clapets de retenue seront de construction fonte, à orifices taraudés ou à brides selon diamètre, pression nominale 16 bars.

Les clapets de retenue pourront être selon le cas :

- Clapets à boule en fonte pour les pompes de relevage pour le Ø > au DN65 et sur les canalisations de rinçage des filtres type 418 Socla ou équivalent.

L'étanchéité devra être parfaite. Les clapets antipollution comporteront 1 ou 2 robinets de contrôle suivant leur emplacement.

2.12.2.12.3 Clapets à boule en PVC

Tous les clapets de retenue seront de construction fonte ou PVC, à orifices taraudés ou à brides selon diamètre, pression nominale 16 bars.

Les clapets de retenue pourront être selon le cas :

- Clapets à boule en pvc pour les pompes de relevage pour le $\varnothing < \text{ou} = \text{au DN65}$.

L'étanchéité devra être parfaite. Les clapets antipollution comporteront 1 ou 2 robinets de contrôle suivant leur emplacement.

2.12.2.13 Travaux électriques

Les caractéristiques de l'alimentation et les limites de prestations sont précisées sur les plans ou pièces écrites.

L'Entreprise devra à la remise de son offre attirer l'attention du Maître d'œuvre si les puissances indiquées s'avéraient inférieures.

L'ensemble de l'appareillage mis en œuvre devra être conforme aux dernières normes de l'U.T.E.

En raison de l'hygrométrie élevée, l'appareillage électrique ainsi que les enveloppes devront avoir subi un traitement approprié à partir de matériaux ou de traitements fongicides (normes CEI 112 - NFC 26 220).

Ils devront notamment satisfaire aux exigences de la publication UTE 63-100 (cycles successifs de chaleur humide).

Le matériel ne devra présenter en cours d'exploitation aucune usure ni échauffement anormal, son fonctionnement devra être silencieux et exempt de vibrations.

Les organes susceptibles d'usure seront munis de pièces facilement remplaçables.

Il devra pouvoir supporter sans dommages les efforts électrodynamiques dus au courant de court-circuit.

La sécurité de fonctionnement devra être assurée pour les températures ambiantes maximales.

Le matériel installé à l'extérieur sera prévu pour résister aux intempéries et aux agents atmosphériques.

L'installation sera dans son ensemble et dans tous ses détails étudiée et réalisée en vue d'obtenir, par le groupement rationnel des appareils, ensembles et sous-ensembles, une disposition claire et cohérente facilitant au maximum l'exploitation et l'entretien, ainsi que la recherche et l'élimination des défauts, tous les appareils étant aisément accessibles et démontables, et leur repérage exécuté avec soin.

Il sera fait usage d'un dispositif différentiel par départ de (30 mA).

La chute de tension ne devra pas être supérieure à 3% pour l'éclairage et 5% pour les autres applications (dont les pompes).

2.12.2.13.1 Liaisons équipotentielle des masses métalliques et circuit de mise à la terre

D'une façon générale, l'Entreprise devra la protection contre la foudre, la mise à la terre et l'équipotentialité de toutes les masses électriques de son installation.

Il faut entendre par masse tout élément métallique susceptible d'être touché et normalement isolé des parties actives, mais pouvant être mis accidentellement sous tension.

Dans le cas de disjonction des tuyauteries par raccord type "VITAULIC", manchon antivibratoire ou autre, l'Entrepreneur devra prévoir le pontage du raccord par tresse métallique pour assurer la continuité de la liaison équipotentielle.

La tranchée devra être remblayée avec de la terre bien tassée.

Un fil plus long pourra être nécessaire pour obtenir une résistance inférieure ou égale à 10 ohms.

La résistivité de la prise de terre devra être inférieure ou égale à 10 ohms.

Cette valeur devra être mesurée à l'aide d'un contrôleur de terre.

Ces dispositions devront être conforme aux normes en vigueur et devront être validées par un organisme agréé.

Par ailleurs, chaque circuit d'alimentation comportera un conducteur de protection.

La présente entreprise devra la mise à la terre du local en fond de fouille.

Conducteur d'équipotentialité

L'équipotentialité des masses des divers équipements de l'installation se fera en les raccordant individuellement à la ligne principale de terre, réalisée par un conducteur de cuivre H 07 V-R, elle-même raccordée au collecteur de terre général.

Ce conducteur d'équipotentialité cheminera à l'extérieur des chemins de câbles et sera fixé à celui-ci par chapes laiton.

Le fait de déposer un équipement ne devra pas tout déconnecter l'équipotentialité des masses électriques de tout ou partie du reste de l'installation (montage dérivation seul admis).

Liaisons équipotentielle supplémentaires

Il appartiendra à l'installateur de réaliser les liaisons équipotentielle supplémentaires au cas où la valeur de la résistance de contact vérifiée par les mesures ne pourrait satisfaire la relation :

$R_c = U_L - 2I_f$ (U_L ne devra pas excéder 12 volts).

2.12.2.13.2 Fourreau

Fourniture et pose en tranchée de tuyau polyéthylène, TPC de type Janolène ou équivalent, y compris grillage avertisseur, enrobage sable, manchons, accessoires et aiguille de tirage au moyen d'un fil galvanisé de $\varnothing 2$ mm minimum. Tuyau annelé à l'extérieur et lisse à l'intérieur conforme à la norme N C 68.171 \varnothing ext. normalisé.

2.12.2.13.3 Câbles

Les conducteurs seront en cuivre quelle que soit la section utilisée.

La tension d'isolement sera 1000 volts.

Les câbles enterrés seront du type armé, avec feuillard et gaine thermoplastique extérieure de protection.

Les câbles immergés seront de la série U1000 avec traitement spécial pour immersion permanente type A.D.8 HO7 RNF8.

Les câbles de raccordement dans les locaux techniques seront de la série U 1000 RO 2 V série normale et raccordés sur des boîtes étanches IP 555 en plexo à fermeture par enclipsage.

Les câbles d'alimentation des pompes/variateurs seront du type blindé.

Les câbles des projecteurs seront immergeables de la série HO7 RNF et chemineront dans des fourreaux isolés des autres câbles et seront de type unipolaires conçus pour une tension minimale de 1000v en courant continu.

Leur isolation devra être équivalente à la classe II, afin de minimiser les risques de court-circuit et de courant de défaut.

Ces câbles devront obligatoirement être de type C2 (non propagateur de flamme)

Les sections seront calculées selon les dispositions de la norme NFC 15-100 de façon à assurer dans toutes les circonstances :

- La protection contre les contacts indirects.
- La protection contre les surcharges.
- La protection contre les surintensités.

Ceci en tenant compte de la longueur, de la température ambiante (30 °), de la nature de l'isolant, du mode de pose et du coefficient de proximité.

Pour chaque câble, il sera fourni une note de calcul justificative.

Ces dispositions s'appliquent également aux câbles de commande et de signalisation.

Les câbles chemineront sous fourreaux PVC, ou bien sur chemin de câbles.

2.12.2.13.4 Passe-câble

Les passes câbles étanches d'intégration permettant le passage des câbles du local technique au bassin devront être :

- Matière : bronze, inox.
- Maintien de l'étanchéité par presse-étoupe (1 par câble)
- Possibilité de démontage des câbles sans dépose complète du passe-câble, fontaine à sec.

Ce passe-câble a pour rôle le passage des câbles de l'éclairage de la fontaine, des pompes, des sondes etc.

Selon les presse-étoupe et boîtes de jonction, un couvercle en polycarbonate sera demandé afin de constater l'absence d'humidité.

2.12.2.13.5 Réseau d'alimentation

Tous les câbles issus de l'armoire de distribution vers les fosses à pompes et bassin seront du type U 1000 AD8 prévus pour résister à une immersion permanente et chemineront en chemin de câbles et fourreaux de l'armoire jusqu'aux fosses et bassin, puis pénétreront par des fourreaux équipés de passages câbles avec presses étoupes marines perfectionnés.

Section - chute de tension

La section des câbles sera déterminée en tenant compte de la chute de tension en ligne, ainsi que de l'application de la norme C 15 100.

La chute de tension ne devra pas être supérieure à 3% pour l'éclairage et 5% pour les autres applications (dont les pompes).

Mise en œuvre

Lorsque la température ambiante sera inférieure ou égale à - 5°, il sera nécessaire :

De placer pendant 24 heures les câbles avant leur déroulage dans un lieu où la température ambiante sera supérieure à 10°. Les moyens à mettre en œuvre pour réchauffer les câbles font partie des prestations du présent lot,

De doubler les rayons de courbure recommandés par les câbliers lors de la pose.

Pénétration des câbles

La pénétration des câbles sera réalisée au travers de plaques amovibles munies de presses étoupes.

Les câbles seront nappés et attachés à une distance d'environ 30 cm des borniers de l'armoire. Les torons de câbles ou les torons des conducteurs de ces câbles sont proscrits à l'intérieur des armoires ou coffrets.

Il sera prévu des barreaux permettant la fixation des câbles au minimum au joint de pénétration et au point d'épanouissement sur les organes puissance.

Raccordement des conducteurs

- Filerie de commande, contrôle, mesure et signalisation.

- Tous les conducteurs seront raccordés, y compris les conducteurs non utilisés,

- Les conducteurs d'un même câble de filerie seront raccordés sur les bornes disposées côte à côte sans interposition d'autres bornes,

- Les bornes de raccordement des conducteurs d'un même câble de filerie seront repérées par numérotage pris dans la suite logique des nombres,
 - Les conducteurs de ces câbles seront raccordés de façon équivalente à leur tenant et à leur aboutissant avec même sens de raccordement de gauche à droite ou de haut en bas. Ils ne devront pas cheminer dans des goulottes et seront épanouis au plus près des bornes,
 - Les extrémités des conducteurs souples seront obligatoirement pourvues de manchons ou de cosses serties et repérés.
 - Le raccordement des conducteurs des câbles de puissance pourra se faire directement sur l'organe de commande ou de protection pour toute section des conducteurs supérieure à 16 mm².
- Dans le cas de raccordement sur bornes, celles-ci seront repérées avec l'appellation des conducteurs actifs et de protection.
- Les câbles de puissance et les conducteurs de ces câbles ne devront pas cheminer dans des goulottes. Les câbles seront fixés sur des échelles à câbles verticales et horizontales. Les conducteurs des câbles seront épanouis au plus près des bornes.
 - Les conducteurs des câbles de puissance seront épanouis avant leur raccordement sur le bornier ou l'appareil de protection en formant une boucle non fermée permettant le passage d'une pince ampère mètre.
 - Tous les raccordements se feront par cosses serties. Les raccordements des câbles sur les équipements seront réalisés suivant un degré de protection au minimum égal à celui qui est retenu pour ces équipements.

Calcul de la section des conducteurs. La section des conducteurs des câbles tiendra compte :

- De la chute de tension admissible en régime nominal à ne pas dépasser,
- De la chute de tension admissible en régime de démarrage à ne pas dépasser,
- Des intensités admissibles dans les câbles conformément aux tableaux de la NFC 15 100,
- Des intensités admissibles dans les gaines préfabriquées par les constructeurs,
- De l'impédance de la boucle de défaut,
- Du mode de pose,
- De la température ambiante,
- Du facteur de puissance de la liaison,
- Du régime de neutre,
- De la contrainte thermique (i^2t) que la protection laisse passer,
- Du type de liaison (câbles ou gaines à barres préfabriquées),
- Du régime thermique et magnétique de la protection.

D'une façon générale, et sauf indications contraires, les sections des conducteurs des câbles seront pour une température ambiante de :

- 40° pour des câbles disposés à l'air libre,
- 30° pour des câbles enterrés.

D'une façon générale, les sections des conducteurs des câbles tiendront compte des effets de proximité. Dans l'hypothèse où l'Entrepreneur disposerait ses câbles différemment de telle sorte que l'effet de proximité ne puisse être négligé, il sera tenu d'adopter les méthodes de correction prescrites par la norme.

Repérage des câbles de distribution

Les câbles seront repérés par des étiquettes. Ces étiquettes porteront le repère et désignation du circuit intéressé. Elles seront placées au tenant et à l'aboutissant du câble. Leur fixation sera réalisée à l'aide de collier genre Rilsan.

Le conducteur de protection PE sera repéré par la double coloration - vert jaune de son isolant à l'exclusion de toute autre coloration. Ce conducteur ne sera jamais employé comme conducteur actif (phase ou neutre).

Les conducteurs des câbles de filerie seront différenciés les uns des autres par l'impression en périphérie de leur isolant d'un nombre en numérotage continu. La teinte de l'impression de ces chiffres sera blanche, tandis que la coloration de l'isolant du conducteur sera noire.

La distribution générale sera assurée par jeu de barres cuivre. L'emploi d'aluminium fera l'objet d'une demande particulière.

Le jeu de barres devra être dimensionné pour supporter sans dommage le courant de court-circuit susceptible d'être provoqué au point de raccordement sur le niveau de distribution.

Le circuit puissance issu du jeu de barres sera réalisé en conducteurs de la série H 07 VR, gaine d'isolation de couleur noire.

La section de ces circuits sera appropriée au courant de court-circuit et l'intensité absorbée. Chaque appareil sera alimenté directement à partir du jeu de barres, les pontages entre bornes puissance d'appareils étant formellement prohibés.

Le repérage des conducteurs se fera par bagues de couleur lues d'après code suivant :

- neutre bleu clair
- phase 1 brun
- phase 2 rouge
- phase 3 noir
- conducteur de protection PE vert jaune

Le câblage sera réalisé en conducteurs de la série H 07 VK de section 1,5 mm². Le raccordement aux bornes d'appareillages se fera par clips "Faston".

Le numérotage sera réalisé suivant un système équipotentiel avec des couleurs correspondant au code de couleurs des résistances

D'une façon générale, il ne devra pas y avoir plus de deux raccordements sur la même borne. Toute distribution de filerie intéressant trois bornes et plus sera bouclée.

La filerie cheminera sous goulottes plastiques. Ces goulottes devront être dimensionnées de façon à permettre une extension d'au moins 20 %.

A l'intérieur des armoires, l'ensemble de l'appareillage sera repéré à l'aide d'étiquettes dymo (lettres blanches sur fond noir dimensions minimum).

2.12.2.13.6 B.A.E.S

Conformément à l'arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité dans les lieux soumis au code du travail, un éclairage de sécurité fixe devra être installé.

L'éclairage de sécurité sera réalisé par un ensemble de B.A.E.S (Blocs Autonomes) homologués, conformes aux normes NF EN 60 598.2.22, NFC 71 800, NFC 71 801 et NFC 71 820

Les Blocs seront du type SATI (Système Automatique de Test Intégré) et feront automatiquement, secteur présent, les tests périodiques obligatoires

Les B.A.E.S seront raccordés en amont de la commande et en aval de la protection du circuit éclairage normal.

Eclairage d'évacuation

L'éclairage d'évacuation sera réalisé par blocs autonomes qui devront avoir un flux lumineux assigné minimum de 45 lumens pendant 1 heure.

Ils seront installés :

- Au-dessus de l'accès à l'escalier
- Dans l'escalier
- Tous les 15 m dans la salle

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Exécution automatique de tous les tests réglementaires (SATI)
- Eligible au CEE (Certificat d'Economie d'Energie)
- Longue durée de vie : 10 ans
- 100 % LEDs, aucun relampage
- Batterie 10 ans (garantie 4+6)
- Étanche : IP66
- Enveloppe compacte
- Livré avec étiquette de balisage configurable
- 6 entrées de câbles
- Câblage traversant possible
- Entrées de télécommande non polarisées et protégées contre l'application du secteur
- Raccordement sur bornes sans vis
- Flux 45 lumens

Blocs autonomes portables

Il sera prévu la mise en place d'un bloc autonome portable tout led conformes NF 71810 à alimenter sur prise de courant 2x10/16 A+T étanche au pied de l'escalier d'accès.

Télécommande

Elle sera réalisée par une télécommande sans polarité et assurera la mise au repos et le réallumage à distance, jusqu'à 500 blocs, conformément à la réglementation et permettra d'effectuer les tests des blocs Pair / Impair.

Elle devra également disposer d'une fonction « Test SATI » vérifiant, en une seule action, depuis cette télécommande, l'état de l'ensemble des blocs autonomes.

2.12.3 Peinture

Le thermolaquage des pièces métalliques par poudrage électrostatique cuite au four dit « Peinture Cuite au Four » apporte une haute résistance mécanique et chimique ainsi qu'un excellent pouvoir anti-corrosion

Le thermolaquage est un revêtement de peinture poudre obtenu par projection électrostatique de poudre mixte Epoxy / polyester sur la pièce à peindre, puis par cuisson à 180°C dans un four.

Elle constitue un compromis technique entre les peintures époxy pur aux bonnes propriétés anticorrosion et de faible résistance aux UV et les peintures polyester présentant une très bonne résistance aux UV et aux intempéries. Elles conviennent également aux supports métalliques.

Les peintures poudre apportent une vaste gamme de finition par : A définir avec la moa en phase Visa

- Le relief du film : lisse, martelé, texturé, grainé, sablé
- La brillance : brillant, mat
- La couleur : déclinable à l'infini
- Les effets : chiné, métallisé, nacré

L'épaisseur du revêtement sera de 200µ.

Les peintures poudres existent dans un grand choix de finitions (métallisée, mouchetée, grainée, martelée, rouille...) et dans de nombreux coloris des nuanciers RAL. A définir avec la moa en phase Visa

Le processus du thermolaquage devra être conforme aux 8 étapes ci-dessous.

1. Préparation de surface
2. Application de la 1ère couche 200µ
3. Cuisson au four 180° / 10 minutes
4. Finition poudre 200µ
5. Cuisson au four 180° / 20 minutes
6. Refroidissement naturel
7. Contrôle visuel + contrôle d'épaisseur + test de quadrillage
8. Emballe et livraison

Il faudra apporter une attention particulière à la qualité de la peinture par Thermolaquage, de la qualité de la préparation de la surface avant poudrage, puis des caractéristiques techniques de la poudre.

2.13 ESCALIERS ET RAMPES

Principe général : Les marches seront en béton composées d'un nez de marche (Angle R:0,3mm) de la hauteur de la marche et de dalles de « remplissage » en partie horizontale entre les deux nez de marches.

2.13.1 Emmarchements divers

Le projet intègre une série de marches sur les places Moncada et Emmanuelli.

Nez de marche : Angle R:0,3mm

Les marches seront en béton blanc, finition lisse, composées d'un nez de marche (Angle R:0,3mm) de la hauteur de la marche et de dalles de « remplissage » de finition identique en partie horizontale entre le deux nez de marches. La première et dernière marches seront contractées : tôle en acier peint (gris anthracite RAL 7016).

Dessus marche :

Finition béton blanc lisse sur les marches

Hauteur de vue 16cm au maximum (homogène et à adapter aux niveaux des seuils et au nivellement du projet)

Un contraste visuel sera porté sur les premières et dernières marches de chaque volée.

Les bandes visuelles contrastante sont en acier galvanisé traité anticorrosion adaptée à la teinte et nécessitant validation de la Maîtrise d'œuvre.

2.13.2 Rampes

Les rampes seront réalisées en béton finition bouchardée conformément au Plan masse projet n°103 joint au présent CCTP.

2.14 OUVRAGES EN BETON ARME / MACONNERIE

2.14.1 Origines et normes

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) et plus spécialement celles précisées :

- au fascicule n° 3 : fourniture de liants hydrauliques
- au fascicule n° 63 : confection et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers
- au fascicule n° 64 : travaux de maçonnerie

2.14.2 Armatures en acier pour béton armé (Fascicule 65 – Art. 22)

2.14.2.1 Ronds lisses

Les ronds lisses approvisionnés sur l'ensemble du chantier sont exclusivement de la nuance FeE 235.

Ils sont utilisés comme armatures de fretage, barres de montage, chaises, râteliers pour câbles de précontrainte, épingles, armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à quatorze (14) mm si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

2.14.2.2 Armatures à hautes adhérence

L'Entrepreneur doit tenir à disposition du Maître d'œuvre, sur le chantier, dès approvisionnement des armatures à haute adhérence, les fiches d'identification ou les autorisations de fourniture des armatures.

Les limites élastiques garanties de ces aciers ne sont pas inférieures à 400MPa.

2.14.2.3 Acier pour treillis soudés

Ces aciers sont :

- de la classe TLE 520 avec une limite d'élasticité garantie au moins égale à 520MPa pour les diamètres inférieurs ou égaux à 6mm,
- de la classe TLE 500 avec une limite d'élasticité garantie au moins égale à 500MPa pour les diamètres supérieurs à 6mm.

2.14.2.4 Protection contre la corrosion des armatures

La protection contre la corrosion des armatures de béton armé est assurée par galvanisation à chaud de 2 g/m².

2.14.2.5 Dispositifs de raboutage pour armatures de béton armé

(Normes NF A 35-020-1 et NF A 35-020-2)

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont admis à la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Compte tenu des difficultés, la continuité des armatures traversant les reprises de bétonnage est obligatoirement assurée par des dispositifs de raboutage.

2.15 COFFRAGES ET ETAIEMENTS

I.5.1 Normes et règlements

Dans l'attente de la parution des normes Européennes, il sera appliqué :

- Fascicule 65 du CCTG ;
- NF P 18 201 – DTU n° 21 – Cahier des Clauses Techniques : Exécution des travaux en béton ;
- NF P 18 210 – DTU n° 23.1 – Cahier des Charges applicables aux travaux de parois et murs en béton banché ;
- NF P 18-503 – Surfaces et parements béton

I.5.2 Coffrages

Les coffrages seront en bois (planches, panneaux de particules, contre-plaqués), tôle ou autres matériaux agréés, et permettront d'obtenir les qualités requises. En cas d'emploi de panneaux de contre-plaqué, la qualité choisie sera du type à imprégnation spéciale pour bétons.

Les panneaux en bois seront neufs lors de leur première utilisation sur le chantier. Ils pourront être réutilisés dans la mesure où ils auront été nettoyés, réparés si nécessaire et où ils seront capables de donner des surfaces de béton conformes aux spécifications.

I.5.3 Etalements

Bois ou aciers dimensionnés par le calcul sous les efforts maximaux ou de modèles agréés.

I.5.4 Entretoises et attaches de coffrage

Dimensionnées par le calcul ou de modèles agréés, les entretoises et attaches seront conçues de telle sorte qu'après décoffrage aucun élément métallique ne se trouve à une distance du parement inférieure à l'enrobage minimal.

Le procédé d'attaches et d'entretoises restant dans les murs après décoffrage devra être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre avant travaux.

Pour les ouvrages en contact de l'eau, le procédé d'attaches, d'entretoises et d'obturation des orifices restant dans les murs après décoffrage devra garantir l'étanchéité du parement en contact de l'eau.

I.5.5 Produits de démoulage

Les produits de démoulage devront faciliter le mouillage de la surface coffrante, réduire la formation de bulles, ne pas laisser de traces notables sur les parements du béton et préserver le coffrage de toute détérioration telle qu'oxydation.

2.16 MOBILIER URBAIN

Le mobilier urbain à implanter par le lot 01 comprend les éléments défensifs et de service : potelets, arceaux motos et vélos, corbeille, fontaine à boire. Ils seront à sceller sur plot béton.

Les tables et chaises seront implantées sur la place Moncada, scellé sur plot béton ou platines acier (sur surface Urbalith ou équivalent).

2.16.1 Généralités

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 handicapées 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

2.16.2 Qualité des matériaux

2.16.2.1 Fourniture des matériaux

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.

2.16.2.2 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.

2.16.2.3 Provenance des matériaux

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.

2.16.2.4 Matériaux divers et ouvrages non-dénommés

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.

2.16.3 Fiche produit

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.

2.16.4 Bétons

2.16.4.1 Béton coulé en place

En ce qui concerne les bétons coulés sur place :

- La composition et la confection des bétons pour fondations, socles ou dallages, 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.

2.16.4.2 Les assembleurs pour mobilier

2.16.4.2.1 Ferrures

Deux types de ferrure pourront être employés :

- Des ferrures en acier inoxydable (A 4)
- Des ferrures en acier galvanisé protégées par un revêtement à chaud de peinture époxy. Teinte au choix de la maîtrise d'œuvre

2.16.4.2.2 Boulonnerie – Visserie

On utilisera principalement des vis avec des boulons, ou autres dispositifs conçus spécifiquement pour le mobilier concerné, à l'exception des assembleurs destinés à des fixations directes bois-métal.

Aucun assembleur ne sera prescrit à un diamètre inférieur ou égal à 6mm.

Les métaux utilisés seront exclusivement des aciers inoxydables ou des alliages d'aluminium inoxydables à haute résistance.

La fixation mécanique des lames par élément galvanisés (selon NFP 65-210-1 Référence DTU 41.2 et NFP 21-204-1, DTU 31 :2.5) : fixation galvanique classe B norme NF A 91-131 du fait de la présence de tanins hydrosolubles qui par ruissellement créent des coulures noires vers la surface des pièces et qui au contact rouillent les éléments ferreux non protégés

2.16.4.2.3 Les vis à bois

Elles répondront aux normes NF E 25-604 à 606

2.16.4.2.4 Les boulons ou assembleurs assimilés

Les boulons et rondelles standard seront conformes aux normes NF E 27-341 et 682.

2.16.4.3 Béton préfabriqué pour banquettes et bancs

Cf. carnet de détails.

Un échantillon sera présenté au maître d'œuvre pour choix de la teinte des banquettes et bancs.

2.16.5 Bois

2.16.5.1 Généralités

Les éléments en bois mis en œuvre sur le projet doivent respecter les conditions générales relatives aux spécifications des matériaux bois suivant ;

Les bois utilisés pour les éléments des mobiliers urbains devront répondre au moins aux classifications

D'aspect et aux caractéristiques technologiques et physiques précisées par les normes, notamment :

- NF EN 14080 (NF P 21-501PR) : Structures en bois - Bois lamellé collé – Exigences
- NF EN 301 (NF T 76-151) : Adhésifs de nature phénolique et aminoplaste, pour structure portante en bois - Classification et exigences de rétention
- NF EN 302 (NF T 76-152) : Adhésifs pour structures portantes en bois - Méthodes d'essai
- NF EN 15425 (NF T 76-337PR) : Adhésifs polyuréthane mono-composants pour charpentes en bois portantes - Classification et exigences de performance
- NF EN 338 (NF P 21-353) : Bois de structure - Classes de résistance
- NF EN 385 (NF P 21-360) : Aboutages à entures multiples dans les bois de construction - Prescriptions de performances et prescriptions minimales de fabrication
- NF EN 386 (NF P 21-370) : Bois lamellé-collé - Prescriptions de performances et prescriptions minimales de fabrication
- NF EN 387 (NF P 21-373) : Bois lamellé-collé - Aboutages à entures multiples de grandes dimensions - Exigences de performance et exigences minimales de fabrication
- NF EN 390 (NF P 21-352) : Bois lamellé-collé - Dimensions, écarts admissibles
- NF EN 391 (NF P 21-371) : Bois lamellé-collé - Essai de délamination des joints de collage

- NF EN 392 (NF P 21-372) : Bois lamellé-collé - Essai de cisaillement des joints de collage
- NF EN 519 (NF P 21-359) : Bois de structure - Classement - Spécifications pour les bois classés par machine pour sa résistance et les machines à classer
- NF EN 1912 (NF P 21-395) : Structures en bois - Classes de résistance - Affectation des classes visuelles et des essences
- NF EN 1194 (NF P 21-354) : Structures en bois - Bois lamellé-collé - Classe de résistance et détermination de valeurs caractéristiques
- NF EN 14081 (NF P 21-500) : Structures en bois - Bois de structure de section rectangulaire classé selon la résistance
- NF P 21-400 : Bois de structure et produits à base de bois - Classe de résistance et contraintes admissibles associées.
- NF EN 335 : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois- Définition des classes d'emploi
- NF EN 350 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois- Durabilité naturelle du bois massif
- NF EN 351 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois- Bois massif traité avec produit de préservation
- NF EN 460 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Guide d'exigences de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes d'emploi
- NF P 21-701 : CB 71 - Règles de calcul et de conception des charpentes en bois
- NF EN 1995 (NF P 21-711) : EC 5 - Eurocode 5 : Calcul des structures en bois
- Les DTU ouvrages en bois ou dérivés
- NF EN 15228 (P21-600PR) : Bois de structure - Bois de structure traité avec un produit de préservation contre les attaques biologiques

Les spécifications essentielles de ces normes sont résumées ici.

Les bois utilisés sur ce chantier devront permettre une parfaite traçabilité et provenir de forêts gérées labellisées. Un certificat FSC spécifique au lot sélectionné par l'entreprise et son fournisseur pour ce chantier sera fourni pour validation.

2.16.5.2 Caractéristiques du bois pour mobilier

Les bois en pin utilisés pour les lames de bois des bancs et banquettes sont précisés dans le carnet de détail mobilier, soumis à la validation de la maîtrise d'œuvre.

Tous les bois employés devront être neufs, de catégorie n° 1.

2.16.5.3 Protection et préservation des bois

Tous les bois utilisés devront avoir été thermotraités ou conservé à l'état naturel pour les classes IV avec application d'une couche d'huile de Lin.

Le (ou les) système(s) de traitement, protection et préservation des bois seront appliqués suivant les spécifications du chapitre IV du DTU 31.1 (août 2002) - Travaux de bâtiment - Charpente et escaliers en bois - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Partie 2 : cahier des clauses spéciales, et celles des normes qui y sont citées.

Produits de traitement :

Produits homologués au Label « CTBF » et choisis dans la catégorie P - classe 1, 2 et 3, selon le cas. Pour le traitement des bois, l'entrepreneur devra respecter les spécifications et prescriptions du Cahier du CTBA « Cahier des charges pour le traitement des bois d'ouvrages », notamment :

- Respecter les spécifications techniques en matière de traitement ;
- Utiliser des produits certifiés et conformes aux nouvelles normes européennes.
- L'entrepreneur sera tenu de présenter un certificat attestant de ce traitement du bois.

Les traitements comprendront un saturateur.

2.16.5.4 État de finition des éléments en bois

Les éléments en bois des mobiliers urbains devront, sauf prescriptions contraires explicites ci-après, être livrés finis.

L'entrepreneur devra toujours pouvoir justifier des traitements appliqués en usine sur les éléments en bois.

2.16.5.5 Protection

La visserie et la boulonnerie destinées aux ouvrages prévus pour être peints sont protégées par traitement anti-corrosif du type cadmiage ou autre à proposer. Celles destinées aux ouvrages prévus pour rester apparents offrent le même aspect que celui des ouvrages sur lesquelles elles sont posées.

Tous les éléments d'acier utilisés sont sablés - sablage SA 25 et galvanisé par trempage des pièces dans un bain de zinc fondu de qualité minimale Z.6 de la norme NFA 55.101. L'épaisseur du zinc sera au moins égale à 80 microns.

Cette protection par une couche de 80 microns de zinc pur pourra être également obtenue par métallisation.

Toutes ces protections sont appliquées sur travaux préparatoires appropriés. Les parties d'ouvrage non accessibles après pose reçoivent en complément une couche de protection à forte teneur en zinc.

2.16.5.6 Les assembleurs pour mobilier

2.16.5.6.1 Ferrures

Deux types de ferrure pourront être employés :

- Des ferrures en acier inoxydable (A 4)
- Des ferrures en acier galvanisé protégées par un revêtement à chaud de peinture époxy. Teinte au choix de la maîtrise d'œuvre

2.16.5.6.2 Boulonnerie – Visserie

On utilisera principalement des vis avec des boulons, ou autres dispositifs conçus spécifiquement pour le mobilier concerné, à l'exception des assembleurs destinés à des fixations directes bois-métal.

Aucun assembleur ne sera prescrit à un diamètre inférieur ou égal à 6mm.

Les métaux utilisés seront exclusivement des aciers inoxydables ou des alliages d'aluminium inoxydables à haute résistance.

La fixation mécanique des lames par élément galvanisés (selon NFP 65-210-1 Référence DTU 41.2 et NFP 21-204-1, DTU 31 :2.5) : fixation galvanique classe B norme NF A 91-131 du fait de la présence de tanins hydrosoluble qui par ruissellement créent des coulures noires vers la surface des pièces et qui au contact rouillent les éléments ferreux non protégés

2.16.5.6.3 Les vis à bois

Elles répondront aux normes NF E 25-604 à 606

2.16.5.6.4 Les boulons ou assembleurs assimilés

Les boulons et rondelles standard seront conformes aux normes NF E 27-341 et 682.

2.17 SERRURERIE

Cf. Carnet : « **A.2.2_Zoccola_DCE_MS4_Carnet de mobiliers et pierres** »

Localisation : escaliers des places Moncada et Emmanuelli

2.17.1 Généralités

Les fers et aciers devront répondre aux normes NF et EN qui les concernent, du domaine ICS 77.140 (catalogue AFNOR).

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 handicapées 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
- Au D.T.U. règles, décrets, normes françaises concernant la construction et les matériaux mis en oeuvre
- D'une manière générale, les matériaux et les mises en oeuvre seront conformes aux règlements et lois parus
- Un mois avant le dépôt de la soumission et en particulier,
- L'arrêté d'alignements
- Les règlements locaux d'urbanisme concernant les clôtures,
- Les D.T.U. N°2, 13-1, 20, 32-1, 59, 70-2, etc....,
- Les normes françaises dans leur édition la plus récente,
- Les lois, décrets, arrêtés, concernant la protection des travailleurs,
- Les règles de construction N.V. 65,67, CCBA 68 CM 66.
- Les matériaux seront définis par la norme française les concernant dans son édition la plus récente
- Les éléments galvanisés seront de la classe C au minimum
- Toute la quincaillerie sera d'un modèle agréé.

Les divers matériaux utilisés pour l'exécution des travaux de métallerie doivent, en ce qui concerne les dimensions et la qualité répondre aux spécifications des normes françaises.

Tous les ouvrages sont exécutés soit en fer, profilés normaux et profilés spéciaux, soit en tôle, soit en tube, selon les spécifications indiquées dans la description des ouvrages.

Tous les aciers et accessoires utilisés pour les travaux de métallerie, doivent être sauf spécification particulière du bordereau, en acier doux du commerce. Ils doivent être de dimension courante, correspondant aux normes de la classe A 'métallerie'.

Tous les laminés, profilés, tubes, etc. devant être mis en oeuvre seront de 1re qualité, liants, nerveux, sans aspérités, crique, gerçure, brûlure ou autre défaut pouvant nuire à l'aspect ou à la qualité des ouvrages.

- Produits en fonte

Les éléments et fournitures en acier sont notamment conformes entre autres aux normes homologuées suivantes :

- NF A 37.101 (profilés formés à froid, d'usage courant) ;
- NF A 49.501 (tubes en acier, profils creux sans soudure ou soudés finis à chaud pour la construction) ;
- NF A 49.643 et 49.645 (tubes en acier, tubes ronds, carrés et rectangulaires du commerce, soudés longitudinalement à partir de produits plats).

Les tubes et éléments laminés ou profilés sont de première qualité, liants, nerveux et sans aspérités, gerçures, brûlures ou autres défauts pouvant nuire à l'aspect ou à la qualité des ouvrages.

- Alliage d'aluminium

Les alliages d'aluminium devront répondre aux normes NF et EN qui les concernent, du domaine ICS 77.140 (catalogue AFNOR).

Les tôles et profilés mis en oeuvre seront en alliage AGS, de codification 6060 AGS T5 selon norme NF A 57-711 (juillet 1984) - Produits de fonderie - Pièces moulées sous pression en du minium, alliages d'aluminium, de magnésium et de zinc - Conditions de fourniture.

Pour les éléments en alliage léger concernés, les matériaux et fournitures devront être conformes au DTU 32.2 (P 22-202 de mai 1993 - Travaux de bâtiment - Construction métallique - charpentes en alliages d'aluminium - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Partie 2 : cahier des clauses spéciales – Chapitre III).

- Matériaux de métallerie

Tous les aciers et accessoires utilisés pour les travaux de métallerie, doivent être sauf spécification particulière du bordereau, en acier doux du commerce. Ils doivent être de dimension courante, correspondant aux normes de la classe A 'métallerie'.

- Acier laminé

Profilés courants ; tôles ; ronds ; carrés NF A de toutes les séries en ce qui concerne les travaux du présent chapitre.

- Autres alliages

Le choix des alliages sera conforme aux normes françaises de la classe A50.

Tous les aciers utilisés pour les structures primaires sont de nuances et qualité E 24-1 ou E 24-2. Ils font l'objet de la norme NFA 35501 de Juillet 1979, intitulé 'acier de construction d'usage général - nuances et qualités'.

2.17.2 Ferrages - Serrures - Quincaillerie

Les articles de ferrage et de quincaillerie devront répondre aux normes les concernant ; cette conformité aux normes devra être matérialisée par la marque « NF-SNFQ » poinçonnée par le fabricant.

Les serrures devront répondre aux normes visées ci-avant, et porter la marque « NF-SNFQ-1 » ou « A 2 P Serrures ».

2.17.3 Peintures et vernis

Ces revêtements de surface sont notamment conformes aux normes homologuées suivantes :

- NF T 36.005 (peintures et vernis, classification) ;
 - NF T 72.081 (produits et protection du bois, lasure) ;
 - NF A 35.511 et 512 (produits grenailés et peints fabriqués de façon automatique).
- DTU 59.1 (NF P 74-201 d'octobre 2000) - Peinture – Travaux de peinture des bâtiments - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Partie 2 : cahier des clauses spéciales).

La visserie et la boulonnerie destinées à être peintes sont protégées par traitement anticorrosif. Tous les éléments d'acier sont sablé -sablage SA25 R et galvanisé par trempage dans bain de qualité Z6, épaisseur 80 microns minimum.

Cette protection permet une garantie décennale (classe Z350). Elle peut être également obtenue par métallisation. La peinture est de type Epoxy et les couleurs sont définies au choix du Maître d'œuvre.

2.17.4 Visseries et petits accessoires

Ces fournitures devront répondre aux normes les concernant. Les visseries et autres seront toujours selon leur usage en alliage léger, ou en acier cadmié ou inox.

2.17.5 Protection contre la corrosion des ouvrages en alliage léger

La protection contre la corrosion sera traitée par :

Laquage industriel répondant à la norme NF A 50-452 (septembre 1984) - Aluminium et alliages d'aluminium - Produits pré laqués livrés en tôles ou en bandes - Caractéristiques :

- revêtement par laque thermodurcissante label Qualicoat, accompagné d'une garantie de bonne tenue de 10 ans pour le blanc et de 5 ans pour les autres coloris.

2.17.6 Protection contre la corrosion des produits en métal ferreux

Tous les éléments en métal ferreux utilisés devront impérativement être protégés d'une manière efficace et durable, contre la corrosion. Cette protection devra au minimum correspondre aux normes suivantes, selon le cas, pour une atmosphère rurale non polluée :

- Acier galvanisé : selon normes NF EN 10142 (novembre 2000) - Bandes et tôles en aciers doux galvanisées à chaud et en continu pour formage à froid – Conditions techniques de livraison, et NF EN 10147 (novembre 2000) - Bandes et tôles en aciers de construction galvanisées à chaud en continu - Conditions techniques de livraison.
- Classe de galvanisation : Z 350.
- Acier galvanisé prélaqué : selon normes NF EN 10142 et NF EN 10147 susmentionnées.
- Classe de galvanisation : Z 225.

Le type de protection devra en plus être prévu pour résister à l'atmosphère existante sur le site des travaux, à savoir :

- urbaine et industrielle normale

Les protections par peinture ne seront pas admises pour les aciers.

La protection privilégiée est la suivante :

Pour les éléments en acier :

- protection par zingage à chaud ou galvanisation ou traitement par bains multiples
- dégraissant, phosphatant ou passivant ;
- dégraissage par vapeur de trichloréthylène, s'il y a lieu ;
- application électrostatique de poudre polyester 60-80 microns ;
- finition par polymérisation au four.

Pour les éléments en fonte :

- protection par grenailage DS 3 et métallisation au zinc mini 60 microns ;
- couche de bouche-pore 20 microns et couche d'apprêt époxy mini 60 microns ;
- finition laque polyuréthane 40 microns mini.

2.17.7 Protection et garantie anticorrosion

Il est exigé des entreprises du présent lot que l'ensemble des éléments de serrureries et de mobilier urbain soient garantis au minimum cinq ans contre l'apparition de corrosion.

Cela signifie notamment que chaque pièce métallique devrait recevoir un traitement anti-oxydation approprié, et que chaque fournisseur et intervenant s'engage dans le cadre de sa mission à remplacer à ses frais les éléments défectueux dans les cinq années qui suivent leur mise en œuvre. Les éléments galvanisés seront de classe C au minimum.

2.18 MATERIAUX POUR SIGNALISATION

2.18.1 Textes réglementaires sur la signalisation routière

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.

Par ailleurs, de nombreuses parutions sont venues compléter ces textes réglementaires, notamment au travers d'analyses de cas concret 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)

2.18.2 Signalisation horizontale

2.18.2.1 Généralités

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.

2.18.2.2 Signalétique

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 ($R_I > 150 \text{ mcd/lux/m}^2$);
 - 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 ($R_I > 150 \text{ mcd/lux/m}^2$);
 - 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 ($R_I > 150 \text{ mcd/lux/m}^2$);
 - durée de vie de classe P1 (60 000 passages de roues) ;

2.18.2.3 Produit pour revêtement 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 granulates.

2.18.2.4 Contrôle 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.

2.18.3 Signalisation verticale de police

2.18.3.1 Généralités

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.

2.18.3.2 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.

2.18.3.3 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.

2.18.3.4 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.

3 EXECUTION DES TRAVAUX

3.1 GENERALITES

3.1.1 Vérification 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.

3.1.2 Stipulations générales

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 débris 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).

3.1.3 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.

3.1.4 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.

3.1.5 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.

3.1.6 Déclaration 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.

3.1.7 Nettoyage et gestion des déchets

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.

3.1.8 Dépôt du matériel

L'Entrepreneur est responsable du gardiennage de son matériel.

3.1.9 Eau - Electricité - Téléphone

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

3.1.10 Sujétions particulières

3.1.10.1 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.

3.1.10.2 Conditions d'accès 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.

3.1.10.3 Sujétions particulières 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.

3.1.11 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.

3.2 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES D'ETUDES

Cf. CCTP Généralités : « **B.1_Zoccola_DCE_MS4_CCTP Généralités** »

3.2.1 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.

3.2.2 Hygiène et sécurité

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.

3.2.3 Programme d'exécution

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.

3.2.4 Plans d'exécution 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).

3.2.5 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 :

- les voies de circulation de chantier,
- les stockages et stationnement « tampons »
- 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.

3.3 PRESTATIONS GENERALES TRAVAUX

3.3.1 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.

3.3.2 Dispositions particulières : protection et suivi des avoisinants

La détermination des seuils d'alerte et de vigilance seront déterminés en coordination dans le géotechnicien de l'opération dans le cadre de ces missions G2 PRO et G4.

3.3.2.1 Généralités

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 en continu 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
 - o Système d'alerte en direct sur smartphone pour les équipes travaux mais également de la Maîtrise d'œuvre

3.3.2.2 Mode opératoire

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 10.2 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.

3.3.2.3 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.

3.3.2.4 Suivi des déplacements

Le titulaire installera un matériel de type CYCLOPS ou équivalent 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.

3.3.2.5 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.

3.3.3 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.

3.3.3.1 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.

3.3.3.2 Contrôles

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.

3.3.3.3 Tolérances

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.

3.3.4 Identification des réseaux

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 auprès du Lot 1 de l'emplacement des différents réseaux.

3.3.5 Exécution de sondages pour repérage de réseaux 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.

3.3.6 Prestations en coordination avec les concessionnaires

D'une manière générale, en cas de nécessité de dévoiement non prévu dans le cadre du projet, sous validation préalable du MOA et appui du MOE, le titulaire entreprendra l'ensemble des démarches auprès des concessionnaires (Orange, Grdf, Enedis, SEMM, SERAMM etc.)

3.3.6.1 Réalisation de Génie civil à rétrocéder à Enedis

Le projet prévoit la réalisation de tranchées réseaux avec la pose de fourreaux de réservation à amener aux points définis par les plans d'études produits par le MOE et validé par le MOA. Ces fourreaux seront mis en attente en pied de façade. Pour chaque remontée de fourreau en pied de façade, la fouille devra rester ouverte et mise en sécurité jusqu'à l'intervention du concessionnaire (pose de coffrets, raccordement et mise en service). Suite à quoi le titulaire du lot 1 pourra procéder au remblaiement des fouilles.

Ces réseaux permettront notamment les traversées de chaussée.

3.3.6.2 Réalisation de Génie civil à rétrocéder à Orange et à la DSI

Le projet prévoit la réalisation de tranchées de réseaux et génie civil associé permettant le dévoiement de réseaux existants gênants appartenant au concessionnaire Orange et à la Direction des Systèmes Informatiques de la ville de Marseille.

En particulier, le titulaire a la charge de :

- la mise en place de protections adaptées pour les réseaux conservés
- l'ouverture et la fermeture des tranchées
- les travaux de génie civil
- la fourniture et la pose des fourreaux, canalisations
- les essais permettant de valider la bonne mise en œuvre des réseaux.

L'ensemble du génie civil fera l'objet d'une réception partielle permettant au concessionnaire de dérouler les câbles.

3.4 TRAVAUX PREALABLES POUR L'ECLAIRAGE

3.4.1 Mise en place d'un éclairage provisoire

3.4.1.1 Prestations

L'éclairage provisoire concerne le maintien d'un éclairage pour la circulation générale et les piétons durant les travaux. Cela comprend :

- La mise à disposition, la pose, le déplacement, la dépose de poteaux provisoires pour l'éclairage provisoire,
- La fourniture et l'amenée à pied d'œuvre de l'ensemble du matériel, y compris des massifs auto-stables nécessaires,
- La mise à disposition, la pose, le déplacement, la dépose de perches provisoires pour le raccordement au réseau électrique provisoire,
- La mise en place du matériel y compris toutes sujétions de scellement et de stabilité des candélabres, et la protection des câbles
- La mise à disposition, la pose, le déplacement, la dépose de câble d'alimentation,
- La mise à disposition, la pose, le déplacement, la dépose de l'ensemble des appareillages nécessaire au réseau d'éclairage public provisoire (armoires, boîte de raccordement, etc.),
- La maintenance de toutes les installations d'éclairage provisoires et existantes dans le périmètre de l'opération.
- Le déplacement de poteaux provisoires,
- Le câblage s'effectuera en aérien, en respectant les hauteurs libres de circulation et en prévoyant des fusibles mécaniques pour éviter un effet d'entraînement dans la chute éventuelle d'un mât,
- Le MOE indiquera si le matériel déposé doit être évacué en décharge ou stocké dans un centre indiqué par le MOE.

- Si les installations existantes ne peuvent pas servir en éclairage provisoire, leur dépose s'effectuera après la mise en service et la réception des installations provisoires.
- La durée de mise à disposition du matériel d'éclairage provisoire sera indiquée dans les plans de phasage réalisés par l'entreprise.
- Il n'est pas exclu de procéder à l'implantation de mâts provisoires en domaine privé. Dans ce cas de figure, la négociation avec les riverains sera conduite par le MO. Le titulaire devra la remise en état du terrain en fin de chantier, elle sera rémunérée au prix du BPU.

3.4.1.2 Spécifications des matériaux et produits

Tout le matériel mis en œuvre dans le cadre de l'éclairage provisoire devra répondre aux normes en vigueur. Les poteaux et perches bois seront traités anti-fongicide. L'ensemble du matériel utilisé sera de classe II. Le matériel installé aura les caractéristiques permettant un raccordement direct sur le réseau existant (Basse Tension ou Haute Tension - Eclairage Public).

L'entrepreneur aura à sa charge la mise à disposition de l'ensemble du matériel nécessaire au réseau et au matériel d'éclairage, ainsi que toutes sujétions de fournitures nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble.

Le titulaire aura à sa charge la mise à disposition et la mise en œuvre d'un éclairage permettant d'assurer un éclairage à minima identique à l'existant en cas de dépose de point lumineux sur l'ensemble des surfaces d'usage public (c'est-à-dire en dehors des emprises du chantier).

3.4.1.3 Éclairage provisoire

L'entrepreneur aura à sa charge l'étude d'exécution, la fourniture et la mise en œuvre du matériel d'éclairage provisoire.

Les niveaux d'éclairage moyens à maintenir sont de 20 lux cheminements piétons compris. L'entrepreneur mettra en place autant de points lumineux que nécessaires pour atteindre ce niveau d'éclairage sur les cheminements accessibles.

L'ancrage des poteaux d'éclairage provisoire se fera sur massif béton auto stable comportant des crochets permettant des déplacements aisés. La tenue du massif sera justifiée par note de calcul.

Le câblage s'effectuera en aérien en respectant une hauteur libre de circulation de six mètres, et en réservant les loaves nécessaires aux déplacements de poteaux pendant la phase des travaux préparatoires et d'infrastructure, ainsi que des fusibles mécaniques empêchant la chute en série de mâts.

Le raccordement de l'éclairage provisoire se fera dans les armoires existantes ou provisoires. Les demandes de consignation nécessaires à toutes les opérations de raccordement / déséquipement (Autorisation d'Intervention sous Tension) doivent faire l'objet d'une visite du titulaire au Service de l'Eclairage Public de la ville concernée et seront à la charge du titulaire du marché.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que la pose et la dépose de l'éclairage provisoire devront se faire en parfaite coordination avec l'ensemble des entreprises intervenantes en simultané sur le site et en fonction des phasages de chantier adoptés.

3.4.1.4 Maintenance des équipements

La maintenance des équipements défectueux définie dans le présent marché est effective pendant toute la durée de l'intervention de l'entrepreneur, jusqu'à leur dépose. Cette maintenance concerne les équipements installés dans le cadre du présent marché ainsi que les équipements existants et maintenus dans le périmètre d'intervention.

La maintenance à la charge de l'entrepreneur sera de deux ordres : maintenance préventive et maintenance corrective.

La maintenance préventive et corrective systématique se compose de :

- La surveillance ou le contrôle du bon fonctionnement des points lumineux installés dans le cadre du présent marché et de l'ensemble du périmètre d'intervention,
- Le nettoyage et le remplacement des sources lumineuses installées dans le cadre du présent marché et de l'ensemble du périmètre d'intervention,
- Le remplacement des fusibles.
- Sur chaque installation d'éclairage public, l'entrepreneur devra s'assurer du bon fonctionnement des équipements par un contrôle régulier. Les visites devront se dérouler aux horaires de fonctionnement de l'éclairage ou par mise en service forcée.
- Le remplacement des équipements peut résulter :
 - De la constatation, lors du passage de l'entrepreneur, d'un défaut de lampe ou d'une disjonction,
 - De la demande d'intervention du MOE ou d'un service habilité à le faire.

Les interventions qui ressortent de la maintenance corrective ont pour objet la remise en état de fonctionnement des matériels ou équipements à la suite d'une défaillance, d'une détérioration par vandalisme ou accident. Les interventions peuvent être demandées par le MOE, un commissariat, les services techniques concernés, l'entreprise chargée de la maintenance des équipements et de commande des installations et par toute autre personne nommément désignée par le MOE. La maintenance corrective comprend :

- La réparation des dommages causés aux installations par des tiers sous réserve que ces dommages soient signalés par l'entrepreneur à l'administration dès leur constatation. Chaque intervention consécutive à un accident causé par un tiers, fera l'objet d'un état du matériel à remplacer et des travaux à réaliser, distinct, destiné à faire rembourser les dommages causés au domaine public. Ces états devront être fournis à la demande du MOE dans les huit jours suivant l'accident.
- La réparation des dommages dus à des incidents atmosphériques extraordinaires.
- La réparation des câbles souterrains endommagés par des travaux connexes.
- Les dépannages : installation hors service, défaut d'alimentation, câble sectionné, court-circuit, défaut de mise à la terre, ...

3.4.1.5 Délais d'intervention

Les interventions effectuées en vue de réparations, dépannage et mesures d'urgence, doivent avoir lieu dans les délais suivants, de jour comme de nuit, tous les jours de l'année. Le délai commence à courir à partir de l'appel demandant l'intervention mais ne comprend pas la durée de l'intervention sur les équipements concernés. Sauf acte de vandalisme, accident ou catastrophe naturelle, les délais d'intervention auxquels s'engage l'entrepreneur sont les suivants :

- Remplacement de support, défaut de lampe : sous 24 heures,
- Disjonction de ligne : sous 1 heure,
- Disjonction lourde (toute une section) : sous 1 heure,
- Mise en sécurité d'une installation : sous 1 heure.

L'ensemble des interventions donne lieu à l'établissement par le titulaire d'une feuille d'attachement à l'occasion de laquelle des propositions d'interventions supplémentaires sont faites au MOE.

La durée des interventions de maintenance doit être aussi réduite que possible. Elles seront effectuées de manière à causer le minimum de gêne dans le fonctionnement des installations.

En cas d'indisponibilité des matériels ou équipements consécutifs à des accidents, tels que supports, lanternes..., le titulaire mettra à disposition des matériels ou équipements de remplacement.

3.4.1.6 Contrôle des fournitures

Les sujétions et pertes de temps dues à ces opérations de contrôle sont réputées comprises dans les prix du bordereau.

Le titulaire du présent marché aura à sa charge la fourniture et l'approvisionnement sur site de tout le matériel d'éclairage public provisoire. Le stockage et le gardiennage du matériel et des accessoires d'éclairage public se feront en un lieu unique prévu à cet effet par l'entrepreneur.

Un contrôle contradictoire pourra avoir lieu, avant et/ou après implantation sur site, avec un représentant qualifié du titulaire du présent marché et un représentant du MOE. Toutes pièces non conformes au présent CCTP et normes en vigueur seront refusées.

3.4.1.7 Contrôle et réglage des poteaux

L'emplacement et l'orientation de chacun des éléments constituant les candélabres sont examinés avec le MOE sur le site. Sans que la liste en soit exhaustive, les paramètres suivants seront successivement examinés :

- Effet de masque pour les diverses circulations,
- Position relative des branches d'arbres, des équipements et panneaux, etc... et du candélabre,
- Pérennité du candélabre par rapport à la circulation, en particulier dans les virages (distance par rapport au fil d'eau, vérification de l'encombrement),
- Position du candélabre par rapport aux façades, aux enseignes, etc.,
- Contrôle de la verticalité.

3.4.2 Déplacement des installations provisoires

Le déplacement des installations provisoires se fera en assurant la continuité du fonctionnement des installations. Le repositionnement des poteaux se fera en concertation avec le gestionnaire de voirie, et l'emplacement sera soumis à validation du MOE et représenté sur les plans de phasage.

Le Titulaire réalisera auprès des collectivités concernées les démarches nécessaires à l'obtention des arrêtés de circulation.

Le déplacement des installations se fera de manière à gêner au minimum la circulation routière.

3.4.3 Contrôle des installations électriques

L'entrepreneur devra le respect des normes (NF C 17-200 en particulier).

Un contrôle des installations et équipements devra être réalisé avant toute mise en service des installations d'éclairage public. Sur demande du MOE, l'entrepreneur devra fournir un certificat de bonne exécution qui lui sera délivré après contrôle par un organisme de contrôle certifié, indépendant et compétent. Il sera à la charge du titulaire du présent marché.

Sur ces installations provisoires, l'entrepreneur devra effectuer au minimum les vérifications des caractéristiques de sécurité des installations électriques de toute nature :

- Contrôle de la continuité mécanique et électrique des fils,
- Contrôle des isolements : mesuré entre chaque conducteur actif et la terre à l'aide d'un ohmmètre à courant continu sous 500 V minimum ($R \geq 500 \text{ Kohms}$),
- Contrôle des tensions et des intensités sur chacune des phases des différents circuits d'alimentation,
- Contrôle d'échauffement et de chute de tension sur les différents circuits d'alimentation,
- Contrôle d'équilibrage des phases,
- Contrôle des liaisons équipotentielles,
- Contrôle des raccordements à l'armoire de commande,
- Contrôle des dispositifs de protection : mesure de la résistance des conducteurs à l'aide d'une source ayant une tension à vide de 4 à 24 V et sous un courant d'au moins 0,2 A.
- Contrôle des mises à la terre : mesuré à l'aide d'un ohmmètre ($\leq 10 \text{ ohms}$ quelle que soit la nature du terrain),
- Essais en mode dégradé (délestage, ...).

Les réglages et modifications éventuelles seront à la charge de l'entrepreneur sans que celui-ci ne puisse prétendre à une quelconque indemnisation. Toutes défectuosités constatées seront immédiatement réparées par l'entrepreneur.

La vérification des sections des conducteurs et des caractéristiques des dispositifs de protection, tant contre les surintensités que contre les contacts indirects, est effectuée sur la base d'une note de calcul établie suivant les indications du Guide UTE C 17-205.

Les notes de calcul seront établies avec la tension nominale normalisée de fonctionnement et sur les bases suivantes :

- Échauffement : compte tenu de la température du milieu dans lequel seront placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la norme UTE C 15-500 et les recommandations des constructeurs.
- Chutes de tension : en dehors de toute valeur numérique, celles-ci ne devront jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'installation alimentée par la canalisation intéressée. En règle générale, on se conformera à la norme UTE C 15-500.
- Facteur de puissance : les installations prévues devront avoir un facteur de puissance moyen soit 0.85 tel que l'utilisation n'entraîne pas, en exploitation normale, une consommation d'énergie réactive susceptible de pénalité de la part du distributeur ou de perturbations d'exploitation dans le cas d'un réseau particulier interne.
- Pouvoir de coupure : les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits devront être compatibles avec le courant de court-circuit possible en régime de crête.
- Résistance mécanique : cette partie du calcul concerne particulièrement la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques, et par voie de conséquence, certaines installations telles que : câbles autoporteurs suspendus, chemins de câbles, jeux de barres, serrurerie de supports, etc.

3.4.4 Dépose d'armoires et coffrets existants

Ces travaux de dépose ne pourront être réalisés qu'après consignation de ces tronçons de réseau par le service Equipements de voirie de la Métropole de Marseille ou son prestataire mandaté.

Sont concernés les coffrets et armoires rencontrés dans l'emprise des travaux, quels que soient leur hauteur et leur nature, suivant les indications du Maître d'Œuvre et des gestionnaires concernés.

Les matériels ainsi démontés seront protégés et restitués aux services compétents de la Ville sauf contre-indication. Le cas échéant, les équipements seront évacués en décharge agréée.

3.4.5 Dépose de candélabres existants

Ces travaux de dépose ne pourront être réalisés qu'après consignation de ces tronçons de réseau par le service de la Métropole de Marseille ou son prestataire mandaté.

Sont concernés les mâts d'éclairage public et poteaux support de lignes aériennes rencontrés dans l'emprise des travaux, quels que soient leur hauteur et leur nature, suivant les indications du Maître d'Œuvre et des gestionnaires concernés.

Les candélabres seront préalablement déconnectés du réseau électrique.

Les pieds de mâts seront dégagés. Les mâts seront soigneusement déboulonnés.

Les lampes et les lanternes seront soigneusement déposées.

Les matériels ainsi démontés seront triés et seront restitués aux services éclairage de la Ville ou tout autre établissement indiqué par le Maître d'Œuvre dans un rayon limité à 20km du chantier, ou bien évacués en décharge autorisée.

Les massifs seront démolis et évacués en décharge agréée.

3.4.6 Dépose de lanternes existantes en applique

Ces travaux de dépose ne pourront être réalisés qu'après consignation de ces tronçons de réseau par le service Equipements de voirie de la Métropole de Marseille ou son prestataire mandaté.

Sont concernées les lanternes d'éclairage public et support de lignes aériennes rencontrés dans l'emprise des travaux, quels que soient leur hauteur et leur nature, suivant les indications du Maître d'Œuvre et des gestionnaires concernés.

Les lanternes en applique seront préalablement déconnectées du réseau électrique.

Les appliques seront soigneusement déboulonnées. La réalisation d'un enduit de propreté pour le comblement des trous en façade sera soigneusement réalisée.

Les lampes et les lanternes seront soigneusement déposées.

Les matériels ainsi démontés seront triés et seront restitués aux services éclairage de la Ville ou tout autre établissement indiqué par le Maître d'Œuvre dans un rayon limité à 20km du chantier, ou bien évacués en décharge autorisée.

3.4.7 Dépose du réseau d'éclairage présent en façade ou en aérien et abandonné

Ces travaux de dépose ne pourront être réalisés qu'après consignation de ces tronçons de réseau par le service de la Métropole de Marseille ou son prestataire mandaté.

Sont concernés tous les câbles (et dispositifs de protection éventuels) et câbles d'équipotentielle présents en façade ou en aérien dans l'emprise du projet. Ces éléments de câblage seront déconnectés et évacués en décharge agréées, y compris leurs déblais.

Un enduit de propreté et/ou une peinture murale seront réalisés soigneusement en façade suite à la dégradation occasionnée par la dépose.

3.4.8 Mise à la terre des installations

La mise à la terre des installations est assurée par :

- D'une part, par la confection de prises de terre individuelles réalisées à l'aide d'un câble de cuivre nu de section 25 mm² d'une longueur de 10 m minimum lové en fond de fouille sous le massif de chaque candélabre ou armoire et recouvert par 10 cm de terre.
La remontée de câble de terre au travers du massif de fondation du candélabre se fera sous TPC.
Cette prise de terre est raccordée par une cosse à sertir à la borne de terre du candélabre.
Il est demandé de prévoir un mètre de câble libre dans le fût du mât pour éviter l'arrachement de la terre individuelle en cas d'accident du support
- D'autre part, par une liaison équipotentielle de ces terres individuelles à l'aide d'un câble de cuivre nu de section 25 mm².
Ce câble peut être posé en fond de fouille de la tranchée de pose des TPC reliant entre eux les candélabres ou dans les TPC d'alimentation des candélabres.

Cette liaison équipotentielle des terres ne doit pas être interruptible. Les câbles de liaison équipotentielle doivent être sertis sur le câble de la terre individuelle à l'aide de cosses à sertir visibles depuis la porte de visite.

La valeur de la résistance de terre équipotentielle mesurée ne doit pas être supérieure à 17 ohms.

Si cette valeur n'est pas obtenue à l'aide des prises de terre individuelles des candélabres, des prises de terres supplémentaires doivent être réalisées.

Dans le cas où la valeur de la prise de terre équipotentielle reste supérieure à 17ohms, il sera envisagé d'installer des dispositifs de protection différentielle individuelle dans chaque candélabre.

Le tableau ci-dessous reprend la valeur maximale de la résistance de la prise de terre en fonction du courant assigné au dispositif de protection :

Valeur du dispositif de protection par courant différentiel résiduel (A)	Valeur de la prise de terre Équipotentielle (Ω)
3	17
1	50
0.5	100
0.3	167
0.1	500

3.5 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

3.5.1 Généralités

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 :

- Les installations de chantier
- Mise en place d'un éclairage provisoire
- L'exécution de sondages pour repérage des réseaux existantes
- La réalisation d'une chaussée provisoire
- La préparation d'une opération de retrait de matériaux amiantés
- La dépose, le chargement, le transport, le déchargement et la mise en dépôt en un lieu validé par le Maître d'Ouvrage des mobiliers urbains, des panneaux de signalisation de police, de jalonnement ... ,
- La dépose, le chargement, le transport, le déchargement et la mise en dépôt en un lieu validé par le Maître d'Ouvrage des candélabres
- La dépose, le chargement, le transport, le déchargement et la mise en dépôt en un lieu validé par le Maître d'Ouvrage des lanternes en applique
- La reprise des façades
- La dépose du réseau d'éclairage présent en façade et abandonné,
- 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 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 après sciage de revêtements de chaussées et l'évacuation des produits au lieu de dépôt définitif ou de réemploi en remblai.
- Le rabotage de la chaussée jusqu'à 10 cm de profondeur, l'évacuation des déchets et fraisats en décharge agréée par le maître d'œuvre
- Démolition après sciage de revêtements de 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

3.5.2 Dégagement 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.

3.5.3 Démolitions

3.5.3.1 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.

3.5.3.2 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.

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.

3.5.3.3 Démolition de chaussée et de trottoirs

3.5.3.3.1 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.

3.5.3.3.2 Démolitions

La démolition de chaussée et trottoir comprend la démolition des divers revêtements 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.

Certains pavés existants extraits de ces démolitions pourront être récupérés, sur avis du Maître d'Ouvrage et 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.

3.5.3.3.3 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.

3.5.3.3.4 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.

3.5.3.4 Rabotage de chaussée

Il est entendu par rabotage de chaussée, la dépose de la seule couche de roulement en enrobés. Cette prestation est prévue au droit des zones d'ancrage sur les revêtements de surface existants.

3.5.3.5 Dépose de canalisation et évacuation

L'évolution du quartier nécessite le maillage du réseau et l'aménagement projeté implique le dévoiement de certains tronçons de réseau AEP du fait de la mise en séparatif du réseau unitaire.

Le projet d'aménagement du quartier Zoccola-Crottes comprend également la mise en séparatif du réseau d'assainissement, à ce jour unitaire.

3.5.3.6 Démolition des constructions existantes

L'entreprise doit :

- Le comblement par des matériaux d'apport de l'ensemble des fouilles au moyen de matériaux d'apport type terre végétale. Les remblais ne pourront en aucun cas provenir des produits de démolition. Les remblais seront légèrement compactés (chenillage par couche de 0.30m).

- La démolition du local y compris l'évacuation en décharge agréée classée ;
- Toutes les mesures conservatoires pour protéger les ouvrages ou parties maintenus, qu'il s'agisse de propriété riveraine ou non.
- La protection et l'instrumentation des avoisinants
- Toutes dispositions nécessaires à la lutte contre l'envol des poussières.

3.5.4 Spécifications particulières des travaux de démolition

3.5.4.1 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.

3.5.4.2 Sujétions pour le programme d'exécution

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 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	<ul style="list-style-type: none"> • Interdiction de tout rejet polluant. • Stockage des produits polluants sur aires étanches.
Cours d'eau	Lit mineur	<ul style="list-style-type: none"> • Sans objet
Hydrologie Climatologie	Ensemble du chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Terrassements, drainages, pompages.
Faune (chiroptères)	Ensemble du chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Sans objet
Réseaux divers	Ensemble du chantier	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Libre passage des usagers. • Accès des riverains. • Entretien des passages et accès. • Signalisation provisoire.
Milieu naturel (faune - flore)	Ensemble du chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Poussière • Confinement des matériaux transportés • Circulation • Rejets
Sonore	Ensemble du chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Respect des niveaux sonores maximum en limite de chantier
Vibrations	Bâtiments à proximité directe	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de nuisance au voisinage

3.5.4.3 Propreté générale 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.

3.5.4.4 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, ...) et de démolition.

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.

3.5.4.5 Nuisances poussières

Lors des phases de démolition 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.

3.5.4.6 Dégradations 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.

3.5.4.7 Responsabilités

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.

3.5.4.8 Prescriptions d'exécution

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 de démolition.

3.5.5 Réalisation d'une chaussée provisoire

Les chaussées provisoires sont destinées à assurer le maintien de la circulation des véhicules et la desserte locale pendant la durée des travaux.

La voirie provisoire sera constituée d'une couche de réglage en GNT 0/31.5 réglée et compactée. La voie sera compactée régulièrement afin de conserver une couche de surface propre et homogène. Un drainage pourra être prévu si nécessaire.

L'ensemble des voiries provisoires comprennent la construction, l'entretien, le nettoyage et la démolition des déviations et accès provisoires maintenant les circulations, la réalisation des raccordements aux voies existantes, la démolition des raccordements provisoires et la démolition de la chaussée provisoire proprement dite en fin de phase provisoire.

3.5.6 Préparation d'une opération de retrait des matériaux amiantés

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.

3.5.6.1 Travaux de désamiantage

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'encapsulation 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'empoussièrement, 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'encapsulation 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

3.5.6.2 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.

3.5.6.3 Assurance responsabilité spécifique 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.

3.5.6.4 Méthodologie de retrait et d'élimination 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'empoissièrement attendu pour chaque processus et adaptera les protections individuelles et collectives. Elle classera les processus selon les 3 niveaux suivants :

- Niveau 1 : EMPOUSSIÈREMENT < valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) soit 100 fibres/litre ou 10 fibres/litre en moyenne sur 8 heures
- Niveau 2 : VLEP < EMPOUSSIÈREMENT < 60 fois VLEP
- Niveau 3 : 60 fois VLEP < EMPOUSSIÈREMENT < 250 fois VLEP

Pour chaque processus envisagé, en fonction du taux d'empoissièrement envisagé, l'entreprise fournira dans son offre le descriptif :

- de l'analyse préalable du chantier (particularités, risques, ...)
- le taux d'empoissièrement 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'empoissièrement envisagé conformément au décret du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante (détermination du niveau d'empoissièrement 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'empoissièrement des tous les processus envisagés qu'elle n'a pas déjà validé.

Pour mesurer les empoissètements, 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'empoissièrement 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'empoissièrement 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 synthétisés dans son rapport d'août 2011.

A défaut de justificatif, sur la base d'un chantier test, du taux d'empoissièrement envisagé, il sera retenu par l'entreprise les empoissètements META suivants pour les processus :

Nature du matériau	Technique de retrait	Empoussièrément attendu (fibres/L)	Protection respiratoire
Calorifugeages / joints	Découpage – sciage – tronçonnage périphérique	47	Ventilation assistée
Canalisation amiante ciment en	Déseiboitage / 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.

3.5.6.5 Retrait et élimination d'éléments en niveau 1 d'empoussièrément : 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.

3.5.6.6 Travaux de retrait de joint amianté (méthode 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'encapsulation 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.

3.5.6.7 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.

3.5.6.8 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 m ²
2	250 m ² < S < 500 m ²
3	500 m ² < S < 1000 m ²
4	1 000 m ² < S < 10 000 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.

3.5.7 Mise en place d'une protection anti-racines sur réseaux existants

Pour l'ensemble des massifs ou fosses de plantation une protection renforcée de réseaux situés dans l'emprise sera posée.

Le titulaire du marché assurera la fourniture et pose d'une protection acier sur l'ensemble des massif ou fosses de plantation risquant de dégrader/fragiliser un réseau.

L'avertissement auprès du concessionnaire et du maître d'œuvre avant intervention et l'intégration des éventuelles contraintes et consignes en retour.

3.5.8 Dépose de mobilier urbain, de signalisation de police divers, bordures, mâts support

Seul le mobilier urbain et la signalisation de police 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.

3.5.9 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.

3.6 TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

3.6.1 Conditions du contrôle de l'exécution

Conformément aux prescriptions du guide technique du SETRA de Janvier 1993, relatif à l'organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassement, le contrôle de conformité aux stipulations du marché sera appliqué de la façon suivante :

- Un contrôle interne à la chaîne de production intégré à la conduite de chantier et dont les modalités sont fixées par un plan d'assurance de la qualité (PAQ) établi par l'entrepreneur et soumis au visa du maître d'œuvre. Ce PAQ précisera les tâches pour lesquelles il est prévu un contrôle extérieur à la production ;
- Un contrôle extérieur au producteur exercé par le maître d'œuvre et le contrôleur technique.

3.6.2 Exécution des déblais

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
- la réalisation de fouilles pour conteneurs enterrés
- la réalisation des fouilles de massifs bétons sous bornes escamotables
- la réalisation des fouilles de massifs bétons

3.6.2.1 Méthodes et moyens d'exécution des déblais

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 proscrit.

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.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la forte présence de réseaux ou ouvrages existants (assainissement, branchements, réseaux secs (GRDF, ENEDIS, ORANGE, ...), ...) dont certaines profondeurs sont inconnues et à confirmer, pouvant interférer avec les terrassements à mettre en œuvre.

Les prix de terrassement sont réputés inclure les sujétions résultant de la présence de ces contraintes.

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.

3.6.2.2 Stabilité 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 étaievements 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.

3.6.2.3 Ouverture des fouilles pour la réalisation de massifs bétons

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.

3.6.3 Exécution 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.

3.6.3.1 Mise en œuvre des remblais

La couche supérieure du terrain en place sera décantée suivant l'épaisseur prescrite par le Maître d'Œuvre.

Les produits de décapage seront évacués à la décharge.

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.

3.6.3.2 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.

3.6.3.3 Comblement 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.

3.6.3.4 Traitement de la partie supérieure 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.

3.7 TRAVAUX DE RESEAUX

3.7.1 Piquetage initial du tracé 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.

3.7.2 Vue en plan d'exécution (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.

3.7.3 Profil en long d'exécution (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.

3.7.4 Terrassement en tranchées

3.7.4.1 Ouverture des tranchées

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 vue de leur éventuel réemploi.

Toutes précautions devront être prises pour ne pas ébranler, ni dégrader, l'environnement de la tranchée.

3.7.4.2 Fouilles à 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.

3.7.4.3 Largeur de tranchée

- 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.

3.7.4.4 Recépage des soutènements des fouilles

Les soutènements et les blindages des fouilles seront recépés sur une hauteur de 0,80 m, afin que la chaussée soit réalisée par des moyens classiques sans contrainte spécifiques, en dehors des regards.

3.7.5 Gestion des déblais

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.

3.7.6 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.

3.7.7 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.

3.7.8 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.

3.7.9 Remblaiement des tranchées

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.

3.7.10 Remblais sous chaussée

3.7.10.1 Dispositions générales

Les matériaux utilisés pour l'exécution des remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies par le fascicule 2 du C.C.T.G.

3.7.10.2 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.

3.7.10.3 Réglage 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'assiette 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.

3.7.10.4 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.

3.7.10.5 Contrôle de l'intensité 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.

3.7.11 Pose des canalisations gravitaires d'assainissement

3.7.11.1 Généralités

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).

3.7.11.2 Mise en place des canalisations

Outre les stipulations prescrites par l'article V.7.3 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, pelleteuse, 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.

3.7.11.3 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.

3.7.11.4 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.

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.

3.7.11.5 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.

3.7.12 Mode d'exécution des travaux de réseaux secs

3.7.12.1 Implantation

Elle sera réalisée conformément aux prescriptions précédemment énoncées et les terrassements exécutés selon celles du chapitre concernant les tranchées pour réseaux.

3.7.12.2 Pose de fourreaux

Après mise en œuvre d'une couche de sable de 5 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.

3.7.12.3 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.

3.7.12.4 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 au modèle de France Télécom.

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.

3.7.12.5 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.

3.7.12.6 Réalisation des massifs support

Les dimensions des massifs devront respecter les spécifications des constructeurs de candélabres et supports. En aucun cas ces dimensions ne pourront être inférieures à 0,50 x 0,50 m de largeur et à 0,70 m de profondeur pour les massifs souterrains.

Le béton utilisé sera du type B25, 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.

3.8 CABLES

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.

3.8.1 Préparation

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.

3.8.2 Déroulage

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 érailllement 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.

3.8.3 Achèvement de la pose de câbles

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.

3.8.4 Couple électrolytique

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 prévoindra la maîtrise d'œuvre de ces opérations.

3.9 TRAVAUX D'ECLAIRAGE PUBLIC

3.9.1 Généralités

3.9.1.1 Prestations diverses à la charge du présent Lot

Les schémas et notes de calculs :

- Les notes de calculs des massifs,
- 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.

3.9.1.2 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.

3.9.1.3 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 Métropole de Marseille.

3.9.1.4 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.

3.9.2 Câbles

3.9.2.1 Câbles intérieurs aux candélabres

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.

3.9.2.2 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.

3.9.3 Liaisons équipotentielles

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.

3.9.4 Piquetage général et piquetage spécial

Le piquetage général sera effectué contradictoirement par l'entrepreneur en présence du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre et du service de la Métropole de Marseille.

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.

3.9.5 Sujétions 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.

3.9.6 Massifs béton

L'entreprise devra le dimensionnement et la réalisation des massifs coulés en place selon le cahier des charges de la Métropole de Marseille et conformes aux prescriptions générales.

Réalisation des massifs béton pour mise en place des candélabres, y compris terrassements, coffrage, armature, fourreaux pour raccordement électrique et toutes sujétions de finition. La partie supérieure devra être rigoureusement plane et horizontale. Les protections des visseries seront assurées par bouchon capot normalisé après graissage des tiges.

Fourniture et mise en œuvre des massifs d'ancrage :

- Les massifs seront arasés à une cote Z au-dessous du sol fini selon les types de revêtements,
- La partie supérieure sera rigoureusement plane et horizontale,
- Les tiges de scellement, au nombre de 4, seront positionnées selon gabarit axé par rapport au massif et noyées avec soin. Ces tiges devront être noyées dans les massifs, lors de leur confection ; leur écartement en cours de coulée sera maintenu par un gabarit spécial confectionné par l'Entreprise. On veillera à ce que le gabarit soit axé par rapport au massif qui sera exécuté avec soin, en respectant la forme d'un parallélépipède,
- L'extrémité des tiges sera recouverte d'un capuchon plastique rempli d'une graisse consistante,
- À l'intérieur du massif les fourreaux dépasseront de 60 cm au moins. Ils pénétreront à l'intérieur du candélabre jusqu'au bas de la porte. Ils seront positionnés dans l'axe du massif. Le passage de la câblette de terre se fera sous un fourreau ICD 32,

Y compris :

- Terrassement,
- Évacuation des déblais,
- Nivellement, compactage, réglage,
- Remblaiement,
- Essais et contrôle éventuels.

I.5.6 Candélabres 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 goujons 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 Métropole 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 Métropole 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 Métropole 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.

3.9.7 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.

3.9.8 Réseaux distribution électrique

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.

3.9.9 Câbles 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.

3.9.10 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.

3.9.11 Chambres de tirage et regards

A réaliser selon le cahier des charges de la ville Marseille. La fourniture et la pose de chambres de tirage de différentes dimensions seront réalisées sur la base des plans EXE du titulaire du présent lot.

L'entreprise devra vérifier les classes de tampons en fonction des implantations des chambres et conformément à la norme EN 124. Elles seront réalisées en béton coulé en place avec cadre de tampon en fonte, et tampon en fonte dont le dessin définitif restera au choix du Maître d'Ouvrage, ou à remplissage.

Les dimensions seront conformes aux prescriptions techniques générales et aux indications portées sur les plans.

L'entreprise devra s'assurer que des chambres intermédiaires sont prévues si nécessaires au cheminement des câbles.

L'implantation exacte des chambres sera soumise à l'approbation du Maître d'œuvre avant l'exécution.

3.9.12 Mise en œuvre des instruments d'éclairage (candélabres, luminaires et lampes).

3.9.12.1 Généralités

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.

3.9.12.2 Assemblage des instruments d'éclairage et supports

Les crosses et les luminaires seront soigneusement fixés aux candélabres ou mâts techniques. Le réglage photométrique des luminaires (tirage optique, hauteur, azimut) 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.

3.9.12.3 Mise en place et montage des instruments d'éclairage

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 antirouille.

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.

3.9.12.4 Repérage des instruments d'éclairage

L'entrepreneur devra l'étiquetage et la numérotation de tous les instruments d'éclairage sur plastron type Métropole 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.

3.9.13 Pose des candélabres

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.

3.10 MISE EN ŒUVRE DES BORDURES ET CANIVEAUX

3.10.1 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.

3.10.2 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.

3.10.3 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

3.10.4 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.

3.10.5 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 prescriptions énoncées 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.

3.10.6 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.

3.10.7 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.

3.10.8 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.

3.10.9 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 aux joints semblable à la couleur des pavés granit. 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 protégé par la mise en place de 2 bandes auto-adhésives de part et d'autre du joint pour éviter la laitance.

3.11 TRAVAUX DE VOIRIE – CORPS DE CHAUSSEE / SUPPORT DE REVETEMENTS

Les différentes structures sont présentées dans les plans :

- A.1.9.1_Zoccola_DCE_MS4_Plan structures de chaussée-Secteur 2
- A.1.9.2_Zoccola_DCE_MS4_Plan structures de chaussée-Secteur 3
- A.1.9.3_Zoccola_DCE_MS4_Plan des structures de chaussée-Secteur 4

3.11.1 Travaux préalables à la constitution de corps de chaussée

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.

3.11.1.1 Transport et mise en œuvre des GNT et des Graves Traitées

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.

3.11.1.2 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.

3.11.1.3 Mise en œuvre - Conditions générales

Le délai de mise en œuvre des Graves Traitées 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 Graves Traitées par temps de pluie continue est interdite.

La mise en œuvre des Graves Traitées lorsque la température est inférieure à plus cinq (+ 5°C) degrés Celsius, est interdite.

Toute mise en dépôt intermédiaire de GNT et de Graves Traitées entre la carrière ou la centrale de fabrication et les lieux de mise en œuvre est interdite.

Conditions de mise en œuvre pour l'Urbalith :

- Application entre 10 et 30°C
- Vent < 50 km/h
- Aucune sollicitation pendant 48h mini
- Aucune précipitation pendant 48h après application

3.11.1.4 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.

3.11.1.5 Répandage et réglage

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.

3.11.1.6 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.

3.11.1.7 Réglage 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.

3.11.1.8 Enduits superficiels de protection des graves traitées 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 n'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.

3.12 TRAVAUX DE MISE EN ŒUVRE DES REVETEMENTS BITUMINEUX

3.12.1 Transport et mise en œuvre des enrobés bitumineux

3.12.1.1 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.

3.12.1.2 Conditions générales 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.

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.

3.12.2 Travaux préalables

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 constatés sont notifiés et traités 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'engravures 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.

3.12.3 Couches d'accrochage et d'imprégnation

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'imprégnation 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.

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

3.12.4 Répandage et réglage

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.

3.12.5 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.

3.12.6 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.

3.13 REVETEMENT DE SURFACES (BETON ET PAVES)

3.13.1 Généralités

3.13.1.1 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.

3.13.1.2 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, ...)

3.13.1.3 Détermination 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.

3.13.1.4 Mise en œuvre du béton

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 ferrallages.

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.

3.13.1.5 Prise en compte des conditions météorologiques

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, 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 :

Précautions en fonction des conditions atmosphériques				
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 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

3.13.1.6 Bétonnage 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.

3.13.1.7 Bétonnage par temps froid

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

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à 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.

3.13.1.8 Bétonnage par temps humide

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

3.13.1.9 Bétonnage 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).

3.13.1.10 Coffrages : pose et contrôle

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

Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton. Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique. Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 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.

3.13.1.11 Approvisionnement du béton

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

3.13.1.12 Mise en place du béton

Répartition du béton

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton conformément aux normes en vigueur.

3.13.1.13 Talochage et lissage du béton

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.

3.13.1.14 Caractéristiques du béton frais (pour les bétons circulés)

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 convenances de fabrication et de mise en œuvre, le béton sera immédiatement évacué du chantier aux frais exclusifs de l'entreprise.

Les contrôles seront alors poursuivis sur les gâchées suivantes jusqu'à l'obtention d'un béton satisfaisant.

3.13.1.15 Caractéristiques du béton durci (pour les bétons circulés)

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.

3.13.1.16 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.

3.13.1.17 Structure, épaisseur des couches

Le contrôle de l'épaisseur du béton est effectué par contrôle de l'épaisseur des coffrages.

3.13.1.18 Joints : conformité 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.

3.13.1.19 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.

3.13.1.20 Tolérances

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.

3.13.1.21 Flaches

L'entrepreneur vérifiera la régularité de surfaçage par un contrôle des flaches. 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.

3.13.1.22 Traitement de surface

Le maître d'œuvre contrôlera à tout moment la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance.

3.13.1.23 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.

3.13.1.24 Ouverture à 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).

3.13.2 Pavés granit

Voir carnet de détails.

Les pavés granit seront posés selon les normes en vigueur.

3.13.2.1 Planches d'essais

L'entrepreneur réalise avant tout début de travaux une planche d'essai de chaque calepinage des pavés granit d'une superficie de 2 m² sur un emplacement défini par la Maitrise d'œuvre.

C'est uniquement après la validation de ces planches d'essais que celles-ci deviennent contractuelles et que l'entrepreneur peut commencer la mise en œuvre des pavés.

Cette planche d'essais comprend la ou les reprises (Démolition, repose de pavés...) de celle-ci tant que la Maitrise d'œuvre n'a pas donné son accord définitif sur l'échantillon proposée.

3.13.2.2 Pose des pavés granit

Le mortier (cf Matériaux pour lit de pose) de lit de pose des pavés granit sera dosé à 350kg, réalisé et malaxé sur site.

Les joints de pose auront une épaisseur de 8 mm sur l'ensemble de la surface de dallage.

L'ensemble des joints de 8mm des pavés seront régulier sur toute la surface de revêtements. L'entrepreneur se donnera les moyens de cette régularité. Le Maître d'œuvre pourra demander à celui-ci de reprendre toute surface dont les joints sont irréguliers.

Tout excédent de mortier sera soigneusement éliminé avant la prise afin de laisser le revêtement ainsi que ses abords intacts.

Les pierres seront posées de façon que leur nivellement ne présente ni bosse ni cassure à l'œil.

Un nettoyage des dalles et des abords sera effectué après l'opération.

La mise en œuvre des pavés en pierre granit sera réalisée conformément aux prescriptions du fascicule 29 - Règles de mise en œuvre de pavés et des dalles en béton ou en pierre naturelle, édition 1991 et à la norme NF EN 1342 et en particulier aux stipulations ci-après.

Il est rappelé que l'Entrepreneur chargé des revêtements en matériaux modulaires devra la réception des assises et du drainage conformément aux stipulations du fascicule 29 ; aucune réclamation sur la qualité de celles-ci ou sur leur planimétrie ne sera admise à partir du moment où l'Entrepreneur aura débuté la pose des dalles.

3.13.2.3 Lit de pose en mortier

Lors de la mise en place sur la dalle structurelle béton BC5, les pierres calcaires seront posées avec interposition d'une couche de mortier tel que défini dans le présent CCTP (Matériaux pour lit de pose des pavés) dosé à 350 kg/m³ et de 4 cm d'épaisseur.

L'assise devra être préalablement nettoyée et humidifiée.

Tout mortier frais dépassant la durée pratique d'utilisation de 1h30 après sa confection, sera considéré comme impropre et devra être évacué et un nouveau mélange devra donc être fait, tout en respectant cette durée pratique d'utilisation.

La prestation tient compte des raccordements aux différents ouvrages regards, bateaux, passerelles, etc. ...

3.13.2.4 Jointoiement des pavés granit

Les joints de pose seront garnis de mortier Prémix de type Weber et Broutin tel que défini dans le présent CCTP (Matériaux de jointoiement pour pavés).

Des joints de dilatation seront ménagés tous les 100 m² de dallage.

Les joints de dilatation de la dalle béton structurelle BC5 devront remonter sur les pavés.

Les joints de dilatation doivent être garnis pour prévenir l'intrusion de corps durs et assurer et assurer l'imperméabilité. Ils sont constitués d'une cornière en aluminium remplis avec des joints souples thermoformés. Ils seront placés sur toute l'épaisseur de la dalle.

3.13.2.5 Dalle de béton structurelle sous pavés granit

Les dalles béton structurelles seront réalisées 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 dalles

béton structurelles. Dans le cas contraire il devra impérativement en informer la maîtrise d'œuvre et attendre son approbation pour débuter la réalisation des dalles béton structurelles.

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 réalisée et des essais à la plaque seront demandés tous les 500m².

Avant la réalisation des dalles béton structurelles, 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.

Les dalles béton structurelles devront respecter les prescriptions définies dans les chapitres suivant :

3.13.2.6 Béton pour dalle structurelle BC5

Les abords et façades seront protégés de manière adaptée aux risques générés par la présente exécution.

Le fond de fouille sera convenablement damé. Les dalles structurelles BC5 seront de 15 cm d'épaisseur sous les dallages de pierre carrossables et de 10 cm sous les dallages de pierre non carrossable. Pour ces deux typologies, les dalles de structures déborderont de 10 cm de part et d'autre des bordures ou changement de revêtement. Le solin en béton de même dosage sera confectionné avant la prise du béton d'assise.

3.13.2.7 Joints de retrait, de dilatation ou d'isolement de la dalle structurelle

Les joints de retrait, de dilatation ou d'isolement sont indispensables dans le cas de pose sur lit en mortier ou béton.

Conformément à la norme NF P 98-335, les joints sont fonction du type d'assise, de la nature du lit de pose et de la nature du joint entre module.

Ils sont positionnés à l'aplomb des joints d'assises assurant les mêmes fonctions.

On considère :

- Les joints de retrait qui permettent le libre retrait du béton et/ou du mortier. Ces joints en général de faible largeur sont réalisés sur une profondeur au moins égale au quart de l'épaisseur du lit de pose ;
- Les joints de dilatation qui permettent la dilatation des couches rigides sont réalisés sur toute l'épaisseur du lit de pose et peuvent également servir de joint de retrait,
- Les joints d'isolement qui permettent de désolidariser les éléments rigides de certaines parties de la construction (poteaux, murs...) concernent également toute l'épaisseur des couches rigides.

Les types de joints à utiliser, leurs positions et leurs géométries sont précisés dans les plans d'exécution réalisés par l'entreprise et validés par la Maîtrise d'œuvre doivent intégrer les différents phénomènes pouvant engendrer des variations dimensionnelles.

Les joints de dilatation de la dalle béton structurelle BC5 seront mise en place tous les 100 m².

Ces joints sont en cornière d'aluminium remplis avec des joints souples thermoformés. Ils seront placés sur toute l'épaisseur de la dalle.

Ces joints de dilatation devront être à l'aplomb des joints de dilatation des dalles calcaires.

3.13.3 Béton bouchardé

3.13.3.1 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 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 béton bouchardés.

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.

3.13.3.2 Support de mise en œuvre du béton 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 maîtrise 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 réalisée et des essais à la plaque.

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.

Une attention particulière sera portée au coffrage du béton, dont la tranche sera visible en délimitation des espaces plantées. Il est demandé d'utiliser des panneaux ou planches bois de coffrage. Les angles droits et raccord devront être nettes et sans rejets. Auquel cas, une découpe pourra être demandée à l'entreprise pour soigner les extrémités de mises en œuvre du béton.

3.13.3.3 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.

3.13.3.4 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.

3.13.3.5 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.

3.13.4 Revêtement en Urbalith drainant ou similaire

3.13.4.1 Planche d'essai

L'entrepreneur réalise avant tout début de travaux une planche d'essai d'une superficie de 5 m² sur un emplacement défini par la Maitrise 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 de l'Urbalith.

Cette planche d'essais comprend la ou les reprises de celle-ci tant que la Maitrise d'œuvre n'a pas donné son accord définitif sur l'échantillon proposée.

3.13.4.2 Supports et assises

Tout fond de forme résistant, purgé, réglé avec une performance de résistance de 50 MPa.

L'assise est constituée de grave non traitée de granulométrie 0/20 ou 0/31.5 mm, réglée à niveau puis compacté. L'entrepreneur du présent lot devra s'assurer de tous les points d'arrêts de la conformité du support et des essais à la plaque.

Le support, s'il est trop sec, sera humidifié au moment de l'application.

3.13.4.3 Fabrication

Le revêtement pourra être fabriqué in situ ou sur un site extérieur. Le temps de transport et de mise en œuvre ne devra pas excéder 2h.

La fabrication devra être réalisée en suivant scrupuleusement les teneurs en sables et granulats, ainsi que les teneurs en eau de référence du mélange ; conditions optimales décrites dans l'étude de laboratoire. Un excès de teneur en eau de l'ordre de 1% peut être tolérer pour une fabrication réalisée par forte chaleur ou un transport entre la zone de fabrication et le lieu d'application.

3.13.4.4 Application

L'application doit obligatoirement se faire par temps sec (humidité relative < à 80%) et dans des conditions de température comprise entre 10 et 30°C.

Le liant utilisé étant un liant en phase aqueuse, tout excès d'humidité dans l'air ou de température inférieure à 10°C, retardera la prise du revêtement réalisé, voire l'annihilera.

Le vent moyen ne doit pas excéder 50 km/h.

En cas de dessiccation trop rapide de l'état de surface (par temps trop notamment), l'entreprise prendra les dispositions adéquates pour y remédier. Une humidification du revêtement en cours de réalisation peut être réalisée par une simple pulvérisation d'une solution d'eau + liant dilué par exemple.

Une pulvérisation de surface avec un liant organo-minéral de type Aqua-Lith de chez INMS ou équivalent sera répandue entre 24 et 48h après application du revêtement à l'aide d'un pulvérisateur thermique permettant de maîtriser la diffusion du produit à raison de 300 à 400 g/m² en solution.

Le revêtement réalisé étant un revêtement mince, l'entreprise choisie pour sa mise en œuvre devra procéder au préalable à un réglage fin du support : comme évoqué dans le chapitre précédent, l'épaisseur finale du revêtement doit être de l'ordre de 3 cm (+/- 0,5 cm).

Les conditions de mise en œuvre (application, réglage et compactage) relèvent de la responsabilité de l'entreprise qui informera toutefois le Maître de l'Ouvrage des modalités retenues pour le chantier.

3.14 FONTAINERIE

L'exécution des travaux sera conforme aux prescriptions contenues au présent C.C.T.P. et suivant les dispositions figurant aux plans. L'ensemble des sujétions afférentes à la mise en œuvre des prestations et leur incidence financière fera partie des dites prestations.

L'Entrepreneur prendra connaissance des C.C.T.P., plans, croquis et schémas de l'ensemble des corps d'état pour assurer la continuité absolue et le raccordement complet de ses installations à celles des corps d'état voisin sans risque de gêne pour la bonne marche du chantier.

Il ne sera accepté aucun travail supplémentaire, sauf ceux faisant l'objet d'un ordre de service signé par le Maître d'Ouvrage.

Les travaux exécutés sans ordre de service ou contrairement aux ordres donnés, pourront être refusés. Leur démolition sera exécutée aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur du lot concerné qui supportera également les dépenses qui en découleraient pour tous les autres corps d'état.

Il demeure expressément convenu que l'Entrepreneur devra tout ce qui, bien qu'omis au présent C.C.T.P. ou sur les plans, serait nécessaire au complet achèvement des ouvrages dans l'esprit des plans, du présent C.C.T.P. et conformément aux règles de l'art.

3.14.1 Génie civil

Se référer à la G2 PRO – Fontaine

Compte tenu de la présence d'ouvrages (réseaux, ...) à proximité immédiate du projet, il ne sera pas possible d'envisager des terrassements par talutage. Ainsi, l'Entrepreneur prévoira la mise en œuvre d'un blindage soit par panneaux coulissants fermés mis en œuvre à l'avancement ou par écran type berlinoise ou autre technique à soumettre à la Maîtrise d'œuvre et au géotechnicien.

La technique de mise en place de ce blindage, l'adaptation de la mise en œuvre des éléments aux contraintes de site et la vérification seront à définir par l'entreprise spécialisée dans le cadre de son étude G3.

Comprenant (liste non exhaustive) :

- Réalisation de l'ouvrage du bassin
- Réalisation du local technique
- Réalisation d'une fosse de vidange
- Réalisation des réservations ou carottages pour l'installation des pièces à sceller

3.14.1.1 Fondations

Les fondations, quelles qu'elles soient, devront être réalisées de manière à assurer dans tous les cas la parfaite stabilité de la construction compte tenu des caractéristiques du sol rencontré dans les conditions fixées par la Réglementation en vigueur.

3.14.1.1.1 Fondations superficielles

Tous les ouvrages de fondations superficielles devront être réalisés conformément aux données et indications des plans d'exécution approuvés.

En outre, l'Entrepreneur devra se conformer aux ordres et instructions qui lui seraient donnés au moment de l'exécution par le Maître d'Œuvre.

Si la nature du terrain le rend nécessaire, les bétons de fondation devront être coulés au fur et à mesure de l'avancement des fouilles.

Dans le cas de venues d'eau, la couche de terre détrempée par l'eau devra être grattée et enlevée juste avant le coulage du béton.

Dans tous les cas, les fonds de fouilles devront être parfaitement propres et drainés avant coulage.

En cas de différents niveaux, les assises des ouvrages seront toujours horizontales, en gradins successifs et les ouvrages se relèveront avec au minimum la même section.

3.14.1.1.2 Fondations en béton ordinaire

Les fondations en béton ordinaire seront coulées en béton n°1. Ce béton sera en principe coulé en pleine fouille, ou éventuellement, si les conditions l'exigent, dans des boisages verticaux.

3.14.1.1.3 Fondations superficielles en béton armé

Les ouvrages de fondations en béton armé seront coulés en B.A N°3. Ce béton armé en fondation ne devra jamais être mis en place contre-terre, mais il devra toujours être coulé sur une couche de propreté en fonds de fouille et entre coffrages verticaux comme déjà mentionnés.

La couche de propreté sera coulée en béton N° 1, son épaisseur minimum sera de 0,05 m, le dessus sera dressé horizontalement.

3.14.1.1.4 Coffrage des fondations

L'entrepreneur aura à sa charge l'exécution de tous les boisages éventuellement nécessaires pour les ouvrages en béton ordinaire, ainsi que tous les coffrages des ouvrages en béton armé.

Le prix de boiserie tiendra compte des sur largeurs de fouilles exécutées et des sujétions de protection des parois verticales.

3.14.1.1.5 Caractéristiques des matériaux

En plus des qualités imposées aux normes et aux D.T.U. et C.C.T.G., il sera tenu compte des prescriptions ci-après :

Sables et gravillons

- Les sables pour béton, béton armé seront des sables 0,08-5 qui auront une courbe granulométrique continue soumise au Maître d'Œuvre et bureau de contrôle avant travaux.
- Équivalent de sable > 75% (normes N.F.P.08-501). Le sable retenu devra avoir au moins 15% d'éléments à 0,16 et au moins 30% d'éléments à 0,315 ce qui équivaut à un module de finesse de + 2,2-2,3.
- Teneur en calcaire inférieure à 30%.
- Exempts de matières organiques et corps étrangers.
- Quantité de matières étrangères inférieures à 2%.
- Le sable pour mortiers sera de catégorie limitée à 0,08-2,5mm.
- Les gravillons et pierrailles pour béton, béton armés devront être lavés et parfaitement propres.
- Ils ne devront pas contenir de détritits d'animaux ou de végétaux.
- Ils auront une courbe granulométrique continue, soumise au Maître d'Œuvre.
- Le stockage des divers agrégats s'effectuera sur une aire bétonnée parfaitement propre, prévue à cet effet par l'Entrepreneur dans ses installations de chantiers.

Eaux de gâchage

Elle aura un degré hydrométrique inférieur à 20° et sera conforme à la norme N.F.P. 18.303 ; l'eau potable répondant à cette norme.

Ciment - Chaux

Chaque type de ciment utilisé proviendra d'une seule usine. À la livraison, la température du ciment devra être inférieure à 70° Celsius.

Les ciments seront stockés à l'abri de l'humidité et sur des aires en planches.

Le Maître d'Œuvre exigera la qualité CPA prise mer pour améliorer la structure au vieillissement.

Acier pour béton

Les aciers utilisés seront de l'acier mi-dur à haute adhérence pour les armatures principales, de l'acier doux ou à adhérence améliorée pour les armatures secondaires et du treillis soudé pour dalle de faible épaisseur.

Les aciers doux utilisés seront de qualité Fe 24. Tous les aciers utilisés devront répondre aux spécifications Eurocodes.

Il ne sera pas en principe, exigé d'essai de réception sauf si des défauts se manifestent en cours d'emploi.

Produits d'addition

Les produits de protection ou d'addition ne pourront être que ceux qui sont figurant à l'annexe 2 et aux annexes complémentaires de la circulaire N°56 du 16/01/1 du ministère des Travaux Publics et des Transports de la République Française ainsi qu'à ceux qui sont décrits au D.T.U N°21.4.

Ils seront soumis à l'accord du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Dans le cas de fontaine exposée aux cycles gel dégel, l'emploi d'adjuvants entraîneurs d'air est conseillé dans la limite de 4% d'air entraîné par m3 inscrit à la liste NF de l'année en cours.

Tous les bétons en contact avec l'eau comporteront un hydrofuge de masse ou les spécificités des bétons retenus dans le cahier de charges MBT ou équivalent. Tous les adjuvants utilisés seront inscrits à la liste NF de l'année en cours.

Reprise de bétonnage

Il sera utilisé une barbotine sans retrait ou équivalent. Le produit utilisé soumis au Maître d'Œuvre devra avoir fait l'objet d'un PV officiel.

Dans certains cas, cette barbotine pourra être remplacée par un système équivalent.

Le dosage sera tel que la résistance nominale du béton à 28 jours devra garantir une résistance :

Type	Utilisation	Ciment		Résistance minimum à 28 jours (MPa)	
		Nature	Dosage	Compression	Traction
B1	Béton de propreté	CPJ 35	150		
B2	Blocages formes de pentes et recharges	CPJ 35	250	17	1,65
B3	Ouvrages enterrés Radiers Fondations	CLK 45	350	25	2,1
B4	Ouvrages normaux en élévation	CPJ 45	350	25	2,1
B5	En contact avec l'eau	CLK	350	27	2,7

Les bétons B3-B4-B5 devront avoir un dosage minimum de 350 kg quel que soit le type de ciment retenu. Quelle que soit la destination du béton (radier, voile, etc...), la qualité de celui-ci sera améliorée à l'aide d'un super plastifiant. (L'adjuvant retenu devra figurer sur la liste NF de l'année en cours).

Le rapport eau sur ciment sera compris entre 0,40 et 0,42.

L'affaissement au cône d'Abrahams sera entre 15 et 17 centimètres.

3.14.1.1.6 Essais

Outre les essais prévus aux normes et au D.T.U et C.C.T.G. qui pourront être demandés et qui seront à la charge de l'Entrepreneur, les essais définis ci-dessous seront exigés et seront également à la charge de l'Entrepreneur.

Toute modification de la qualité des bétons, en cours de chantier, sera soumise à l'accord du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle et fera l'objet de nouveaux essais à la charge de l'Entrepreneur.

Essais de convenance

La composition du béton B3 ne pourra recevoir un agrément définitif du Maître d'Œuvre lorsque des essais de convenance auront été effectués sur les bétons préfabriqués ou livrés sur le chantier.

Les essais de convenance sont les suivants :

- L'analyse granulométrique des agrégats.
- Essais de traction à 7 jours.
- Essais de compression à 7 jours.
- Essais de traction à 28 jours.
- Essais de compression à 28 jours.
- Contrôle du rapport-eau sur ciment.

Essais de contrôle

Pour chaque type de béton, l'Entrepreneur effectuera systématiquement chaque jour de coulage ou en accord avec le Bureau de Contrôle, un prélèvement.

À partir de ce prélèvement, l'Entrepreneur réalisera :

- Une mesure au cône d'Abrahams (consignée sur un cahier à cet effet).
- 3 éprouvettes pour détermination de la résistance à la compression à 28 jours.
- Les essais de ces éprouvettes.

En cas de manquement à cette obligation, le Maître d'Œuvre pourra exiger autant d'essais d'information, par carottage durci où il y aura manquement (soit un par absence journalière d'essais).

Le prélèvement sera fait sur la partie d'ouvrage, et sur la gâchée, retenue au seul choix du Maître d'Œuvre.

Dans le cas où l'Entrepreneur ne pourrait satisfaire à l'exigence du Maître d'Œuvre, ce dernier pourra faire procéder à autant d'essais d'information (par carottage du béton durci) que de jours où l'Entrepreneur n'aura satisfait immédiatement (en présence du Maître d'Œuvre au prélèvement demandé).

Ces essais seront exécutés à la charge de l'Entrepreneur, dans les ouvrages coulés les jours incriminés dans la partie d'ouvrage choisie au gré du Maître d'Œuvre.

3.14.1.1.7 Coffrages

Étanchéité

Les coffrages seront étanches à l'eau. Un soin particulier sera apporté à la réalisation de l'étanchéité des angles. Ils devront posséder des réservations intérieures pour mise en place des traverses de voile béton ou bien : ce qui est préférable, les pièces de traverse de voile seront directement mises en place dans le coffrage afin d'éviter des scellements ultérieurs en retouche. Puis seront incluses dans le béton de coulage.

Rigidité

Les coffrages présenteront une rigidité suffisante pour résister sans déformation sensible aux charges, chocs, et poussées qu'ils subiront pendant l'exécution des travaux.

Emploi de produit de démoulage

Pour les surfaces de béton destinées à rester bruts ou apparentes, l'emploi des produits de démoulage est strictement soumis à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

Ce dernier pourra exiger des essais préalables dans le but de s'assurer que les produits utilisés ne laissent pas de traces sur les parements vus.

Faces vues

Les parements devront être exempts d'affleurements, de bullages et leur ragréage est interdit.

En conséquence, les coffrages métalliques devront être particulièrement rigides. Les trous dus aux coffrages seront rebouchés avant réalisation de l'étanchéité.

L'attention de l'Entrepreneur est portée sur le fait que celui-ci veillera à ce que les huiles de décoffrage utilisées soient compatibles avec les revêtements appliqués en phase définitive sur les parements.

Ces ragréages qui seraient la conséquence d'une insuffisance de soin dans la mise en œuvre de béton, seront à la charge de l'Entreprise sans aucune modification de prix.

D'une façon générale, tous les travaux de réfection nécessités par une insuffisance de qualité dans l'aspect fini du béton seront à la charge de l'Entrepreneur de gros œuvre.

État des surfaces

Le béton sera uniforme sans nid de cailloux ni zone sableuse.

Les balèbres seront affleurées par meulage.

Les arêtes et cueillies seront rectifiées et redressées, seuls les produits de réparation inscrits sur la liste NF de l'année en cours du seront utilisés.

Le bullage unitaire maximal sera de 3 cm² en surface ou de 5 mm en profondeur.

3.14.1.2 Béton Armé – (Béton Banché)

3.14.1.2.1 Généralités

Tous les ouvrages en béton armé et en béton banché en contact avec l'eau devront être réalisés conformément aux indications des plans d'exécution approuvés et dans le cadre des Règlements et Normes en vigueur notamment au DTU 14 et aux annales de l'I.T.B.T.P. **suivant les règles de calculs des réservoirs et châteaux d'eau.**

Impérativement joindre au béton de coffrage en phase de fabrication un agent hydrofuge.

C'est-à-dire sous la contrainte de la mise en place des ferrillages sous fissuration très préjudiciable.

Le non-respect de cette contrainte entraînera le refus par la maîtrise d'œuvre de toute opération de réception et acceptation des ouvrages.

En outre, l'Entrepreneur devra se conformer aux ordres et instructions qui lui seraient donnés en cours de travaux par le Maître d'Œuvre.

L'exécution devra d'autre part, respecter rigoureusement les profils et les formes des ouvrages tels qu'ils sont définis par les plans et détails établis par le Maître d'Œuvre.

3.14.1.2.2 Planchers en béton armé

- Murs de bassins en B.A. avec coffrage soigné.
- Voiles en B.A. avec coffrage soigné.
- Sous face de plancher avec coffrage soigné.

3.14.1.3 Tolérance de niveau et de planéité

3.14.1.3.1 Sol Brut

Planéité générale : aucune dénivellation de plus de 5 mm sous la règle de 2,00 m promenées sur axe des déversoirs bassin.

Niveau : Aucun point de la surface ne doit se trouver au-delà de + ou - 10 mm de la cote d'arase théorique.

3.14.1.3.2 Planchers à dessus surfacés finis destinés à recevoir une étanchéité

Le plancher du local devra répondre en tous points aux conditions et prescriptions du D.T.U. N°14 et aux annales du l'I.T.B.T.P.

Le dessus sera tiré et dressé à la règle suivie d'un talochage mécanique avec ponçage mécanique après durcissement, pour obtenir un béton surfacé dit "soigné" dans le sens du document technique ci-après :

Il sera fait usage des Règles Professionnelles de préparation des supports courants en béton en vue de la pose des revêtements des sols minces.

Après la taloche de finition, le béton sera protégé par un produit anti-évaporant du type CONFILM de MBT ou équivalent.

Il sera procédé préalablement à la pose des revêtements, par les corps d'état intéressés, à la vérification et à l'acceptation des supports en présence du Maître d'Œuvre.

Sous la règle de 2 m, aucune flèche supérieure à 2 mm ne doit être observée après déplacements en tous sens sur la surface du support. L'état de surface obtenu après dressage à la règle, taloche manuelle ou mécanique et lissage est fin et régulier.

3.14.1.3.3 Tolérance d'exécution

Terrassement

Nivellement de + 0 à -5 cm pour forme du terrain de fondation.

Planéité sous règles de 2 m : -3 cm pour forme de terrain de fondation.

3.14.1.4 Mode d'exécution des bétons armés

3.14.1.4.1 Fabrication et transports des bétons

Les bétons seront introduits dans la bétonnière par un système de dosage pondéral qui fera l'objet d'une vérification avant tout commencement de fabrication.

On s'assurera sur le chantier de la constance de la granulométrie.

La quantité d'eau introduite dans la bétonnière tiendra compte de l'humidité des agrégats. Elle sera également liée au rapport eau sur ciment défini au chapitre béton et résistance nominale. Cette dernière sera mesurée au moins une fois par jour.

L'utilisation d'un béton prêt à l'emploi produit par une usine extérieure au chantier est admise, sous réserve de l'agrément de l'usine par le Maître d'Œuvre.

Les dispositions concernant le transport des bétons seront soumises à l'agrément du Bureau de Contrôle avant tout début d'exécution.

Elles devront en particulier, éviter tout phénomène de ségrégation, d'évaporation excessive ou intrusion de matières étrangères.

3.14.1.4.2 Mise en œuvre des armatures

La mise en œuvre des armatures répondra aux prescriptions Eurocodes, en particulier l'enrobage des aciers sera au moins égal à 4 cm minimum, y compris dans les parties les plus faibles car en cas de ferrailage apparent sur les parois internes des bassins c'est l'étanchéité qui est remise en cause. La rouille attaque les armatures et les fait dilater. Celles-ci fendillent le béton banché et provoquent des dégradations importantes sur l'étanchéité.

Le dispositif de calage ne devra laisser subsister aucune trace, même ponctuelle, en parement. Le Maître d'Œuvre pourra demander d'en augmenter le nombre s'il le juge utile.

Le béton des cales sera de même nature que celui des ouvrages où elles seront incorporées. Des cales en matière plastique pourront être utilisées après accord du Maître d'Œuvre.

Aucune tolérance ne sera admise sur la position des armatures principales. Les armatures à haute adhérence ne devront, en aucun cas, être dépliées après avoir été pliées. Le pliage des barres sera obligatoirement effectué sur un mandrin.

Pour les armatures n'ayant pas fait l'objet d'une fiche d'homologation et d'agrément au 1er janvier 1963, les barres d'un diamètre égal ou supérieur à 32 mm ne devront être pliées en aucun cas (arc d'un rayon nominal supérieur ou égal à 30 fois le diamètre nominal).

Les écarts dans la position des étriers ne dépasseront pas leurs diamètres, les pièces étant ligaturées assez solidement pour éviter tout déplacement au cours du bétonnage.

3.14.1.4.3 Mise en œuvre des bétons

Les bétons mis en œuvre devront présenter un affaissement mesuré au cône Abrahams plus ou moins égal à 15 centimètres avec un rapport eau sur ciment compris entre 0,4 et 0,42.

Les bétons seront mis en œuvre dans des coffrages propres, toutes les précautions nécessaires seront prises pour que l'homogénéité du béton soit conservée, en mètres, au-delà de cette limite, l'emploi de goulottes est impératif, le déversement doit être progressif et continu par couches ne dépassant pas 30 cm.

Le béton B3 sera impérativement vibré, l'Entrepreneur utilisera au moins un vibreur pour deux mètres cube de béton à mettre en œuvre.

Bétonnage par temps froid

Dès que la température ambiante descendra sous 0°C (courtes périodes d'interruption du chantier telles que nuits et jours fériés compris), l'Entrepreneur incorporera un accélérateur de prise au béton et impérativement emmitouflera les ouvrages par des paillasons ou des feuilles de polyane durant sept jours.

Bétonnage par temps chaud

Dès que la température ambiante dépassera 30 C (courtes périodes d'interruption du chantier compris), l'Entrepreneur utilisera un retardateur de prise et apportera un soin particulier à la cure de béton.

Cure des bétons

Pendant la prise des bétons, ceux-ci seront protégés contre toute évaporation excessive par une pulvérisation d'un produit de cure agréé par le Bureau de Contrôle ou d'un anti-évaporant (l'attention de l'Entreprise est attirée sur les problèmes d'adhérence qui peuvent être liées avec les produits de cure).

En outre, en cas d'insolation intense ou de fort vent, l'Entrepreneur devra utiliser des bâches humides ou des produits de cure agréés, la durée maximale d'efficacité de la protection sera de trois jours.

Vibration

Les bétons seront vibrés ou pervibrés dans la masse suivant une disposition qui sera soumise à l'accord du Maître d'Œuvre. Toute la masse de bétons frais mise en œuvre devra subir une vibration suffisante et homogène. Pendant le coulage des bétons B3 à B5 inclus, l'Entrepreneur devra maintenir sur le chantier des appareils de vibration et de production d'énergie capables de remplacer le matériel en action, en cas de défaillance de celui-ci.

3.14.1.5 Information supplémentaire

Informations supplémentaires non présentes sur les plans :

Des joints de dilatation seront à fournir et mettre en place dans les radiers béton.

3.14.2 Étanchéité résine

Ce prix rémunère, au mètre carré, la fourniture et mise en œuvre de l'étanchéité à l'aide d'une résine époxy renforcée par une toile armée y compris toute sujétions de matériel et pose.

Nous préconisons en amont de l'étanchéité :

- Incorporation dans le béton d'un produit de cure en phase aqueuse de type Antisol O (Sika) ou similaire et d'un produit hydrofuge.
- Le support doit être absent de tous résidus, laitance, trous etc.....
- Si nécessaire, prévoir le surfacage du béton par un mortier hydrofugé, afin de rendre le support parfaitement sain.
- Avant toute intervention de l'étancheur, prévoir la réception du support entre le maçon et l'étancheur inclus PV, en présence de la moa et moe.
- Avant pose et mise en œuvre de la résine, appliquer sur le support un pare vapeur Etanprim SH. Cette opération évite un bullage.
- Préparation des supports par la pose d'un primaire Sikafloor 156 ou 161 ou similaire avec l'ajout d'un agent thixotropant pour résine de type Sika Extender T ou similaire.
- Pose d'une toile en fibre de verre de type Sikagard MT 450 ou similaire, avec double entoilage dans les anges du GC si absence de gorges arrondies.
- La toile de verre sera posée sur les voiles et dalle, pas nécessaire sous plafond.
- Puis mise en œuvre d'une résine bi-composant de type Sikafloor 381 ou similaire, opération réalisée en deux couches.
- Les produits devront provenir du même fournisseur, afin de garantir leur compatibilité.

Dans les travaux préparatoires à la réalisation des étanchéités, il ne faut pas omettre lors de la réalisation des radiers et voiles verticaux en béton de mettre en place sur les liaisons radiers voiles verticaux des joints de type water-stop.

Sur les liaisons entre deux voiles verticaux un joint de bentonite de section 20/20 mm sera mis en œuvre sur toute la hauteur des voiles dans une réservation pratiquée à cet effet.

Dans aucun cas, les travaux d'étanchéité ne devront commencer avant au moins 28 jours après la fabrication des bétons.

Cette période correspondant au temps de séchage des bétons.

3.14.2.1 Avant application

Les angles vifs saillants seront abattus par meulage (chanfrein 45° et largeur 1 cm environ).

Les angles rentrants seront renforcés par de la résine servant au revêtement avec solin de 4 x 4 cm.

Les fissures importantes seront traitées avec un mortier de résine souple, pontées pour permettre une meilleure élasticité de revêtement époxy ou équivalent.

Il y aura lieu de tenir compte, dans le calendrier d'exécution, de la température extérieure.

Elle ne devra pas être en dessous de + 5°C pour le support et les matériaux, et + 10 C pour l'application des produits.

3.14.2.2 Traverse de voile

Devront être proscrites les traversées effectuées postérieurement au traitement époxy.

Le béton donnera lieu à l'emploi d'un mastic de scellement bi composant de type "époxy" sans retrait pour tout scellement ultérieur de pièce de traverse de voile.

3.14.2.3 Réception des formes

Avant démarrage des opérations de pose de l'étanchéité, il appartiendra à l'Entreprise de réceptionner les formes et altitudes des ouvrages.

Toutes les imperfections ou réserves seront à notifier au Maître d'Œuvre par écrit avant le démarrage des opérations de mise en place des revêtements.

Passé ce délai, les formes seront considérées comme réceptionnées et acceptées.

3.14.2.4 Conditions d'exécution

L'entreprise devra les implantations complètes et définitives de ses ouvrages, leur liaison et l'isolation avec les autres ouvrages qui les entourent.

Avant la mise en œuvre des complexes d'étanchéité de type cuvelage époxy, l'entreprise devra effectuer un grattage complémentaire à la spatule et un balayage soigné du support.

Les travaux seront réalisés en ordre continu ou discontinu, suivant les impératifs de chantier, sans que l'entreprise puisse prétendre à une indemnité quelconque.

Dans les cas où l'étanchéité reçoit un parement ou un revêtement (dalle), celui-ci sera réalisé immédiatement après l'exécution du complexe et les essais en eau.

Si pour une raison quelconque, l'entreprise doit surseoir à la réalisation de celle-ci, l'entreprise prendra toutes dispositions conservatoires nécessaires contre les détériorations par poinçonnement ou par agents atmosphériques ou climatiques.

Pour fixation ou collage des éléments de parement, il est préférable de les fixer via un mastic époxy bi composant.

3.14.2.5 Réception - garantie

Tous les travaux d'étanchéité devront être couverts par une police d'assurance de responsabilité décennale.

En aucun cas, les procès-verbaux d'essais ou de mise en eau ne pourront être considérés comme P.V. de réception, tant en ce qui concerne les délais d'exécution que les délais de garantie.

Dans le cas de procédés non traditionnels, l'entreprise devra souscrire une assurance relative aux travaux.

Elle fournira une attestation en bonne et due forme couvrant sans réserve, les ouvrages exécutés pour l'opération considérée dans les mêmes conditions que pour un procédé de conception traditionnelle.

Pendant la période de garantie décennale, l'entreprise sera tenue de remplacer ou de réparer, à ses frais, tous les éléments défectueux y compris incidences éventuelles sur les autres corps d'état.

3.14.2.6 Limites d'intervention

Avec la fontainerie : Le fontainier fournit et met en place les platines de traversée dans le bassin (refoulements, bondes de fond, etc.).

Il sera réalisé à charge du maçon toutes les sujétions indispensables suivant le cahier des charges où avis technique du procédé mis en œuvre (scellement) lors du passage d'une canalisation au travers du voile béton.

3.14.2.7 Nature des procédés d'étanchéité mis en œuvre

Il se décompose en quatre phases :

1. Adjonction de produit hydrofuge dans le coulage du béton de coffrage.
2. Traitement des liaisons entre voiles (verticaux et horizontaux).
3. Traitement des traverses de voile béton.
4. Réalisation d'un cuvelage dans les bassins de la fontaine.

1 - Adjonction de produit hydrofuge dans le coulage du béton de coffrage

Ce produit est à diluer dans l'eau de gâchage lors de la fabrication des bétons de coffrage.

2 - Traitement des liaisons entre voiles (verticaux et horizontaux)

Les liaisons entre voiles et radiers seront assurées au moyen de joints waters stop ou de joints de dilatation en nitrile.

Ces joints seront noyés dans le béton de coulage. Une moitié dans un premier temps lors de la réalisation des radiers puis dans un deuxième temps lors de la réalisation des voiles verticaux.

En ce qui concerne la liaison entre les voiles verticaux entre eux, un joint benthonique de chez Lafarge ou similaire de section 30/30 sur la hauteur des voiles sera inséré dans une gorge mitoyenne des deux voiles lors du coulage du premier voile.

3 - Traitement des traverses de voile béton y compris celles qui pénètrent en mur de la bêche tampon

Toute traverse de voile béton (fluide ou électrique) donnera lieu à la fabrication et la mise en œuvre de pièces spécifiques énumérées dans le document ci-joint.

Pour procéder à la mise en place de ces pièces, un choix s'offre au maçon.

a) Soit le fontainier met en place les traverses de voile dans le coffrage avant coulage du béton et les pièces sont directement scellées par le maçon.

b) Soit le maçon pratique des réservations dans le coffrage à réaliser aux emplacements des futures traverses de voile au moyen de bloc de polystyrènes.

Dans un deuxième temps, le fontainier met les pièces en place puis le maçon procède à leur scellement.

Ces scellements seront effectués au moyen d'un ciment étanche thixotrope à retrait nul.

4 - Réalisation d'un cuvelage

Il sera réalisé au moyen d'un enduit de protection et d'étanchéité.

Toutes les surfaces destinées à être traitées devront être parfaitement propres et exemptes de poussières.

Sans laitance ni huiles de décoffrages, rouille et autres agents contaminants.

Avant application du produit, les fissures importantes et les nids de graviers devront être traités avec un mortier de réparation.

Le produit est appliqué manuellement à l'aide d'une brosse dure en deux couches. (Bien se reporter aux fiches techniques fournies).

Pendant l'application du produit, aucune eau sous pression ne devra s'infiltrer.

Trois jours après l'application du produit il faudra appliquer :

- Un revêtement en émulsion époxy Anti-poussière et durcisseur de surface.

3.14.2.8 Principe d'étanchéité par cuvelage en résine époxy bi composant armé

1. Préparation des supports

La surface du support doit être uniforme, sans nid de cailloux, propre, exempte de laitance, rugueuse et sèche de plus de 25 jours. Les angles doivent être arrondis.

En cas de pluie, l'arrêt des travaux et la protection de l'ouvrage sont impératifs, c'est pourquoi, il est conseillé de prévoir une protection de l'ensemble en cas d'averse soudaine.

L'application du primaire d'accrochage, la stratification et la dépose de la couche de finition doivent être réalisées hors poussière.

Le chantier doit être propre et les travaux en période de vent sont à proscrire.

2. Pose du primaire d'accrochage

Le rôle du primaire d'accrochage est de pénétrer dans le support pour créer une liaison en profondeur entre le stratifié époxy et le support bétonné ou maçonné.

Condition de mise en œuvre : selon recommandation du fabricant.

La stratification d'un bassin en béton est plus simple à mettre en œuvre que l'on pourrait le penser au premier abord.

Les outils nécessaires à la mise en œuvre de la stratification sont simples et peu coûteux.

Le rouleau ébulleur est le seul élément spécifique.

L'outil principal est le rouleau à poils longs et ses recharges.

Une fois trempé dans la résine, le rouleau est condamné.

Important : Le début de la stratification doit être réalisé dans les 24 heures qui suivent l'application du primaire d'accrochage.

En cas d'arrêt supérieur, poncer légèrement la surface, aspirer les poussières et dégraisser à l'acétone.

3. Conditions de mise en œuvre de la stratification d'un bassin

Température de la résine d'imprégnation : entre 15 et 25°C

Température ambiante et du support : entre 15 et 25°C

Hygrométrie ambiante : <80%

Nota : Si la stratification a lieu tôt le matin, attendre l'évaporation de la rosée, vérifier plus particulièrement les angles, le bas des parties verticales (murs et marches d'escalier).

Déroulement opératoire :

- Découpe de mat de verre
 - Garder les rouleaux de mat de verre dans leur emballage jusqu'au moment de leur emploi hors humidité (stocké au sec).
 - Découper les bandes de mats de verre au format (bandes verticales)
 - Deux couches sont nécessaires.

Tenir compte du recouvrement (10cm) et les dépassements (margelle et radier)

Nota : le tissu de verre non tressé (mat) est d'un côté coupé bien net et de l'autre comme déchiré.

Le côté "déchiré" doit toujours être placé sur le tissu précédent.

Cela évite que la jonction entre les bandes de tissus soit visible

- Préparation de la résine
 - La proportion de mélange < résine accélérée + catalyseur > est de 50% de catalyseur soit 50Gr de catalyseur pour 500 gr de résine
 - S'assurer de la précision des pesées et de l'homogénéité du mélange
 - Lorsque la température ambiante est proche de 15°C, augmenter la proportion de catalyseur à 2%
 - Lorsque la température ambiante est proche de 25° C, diminuer la proportion catalyseur à moins de 1.5%, mais jamais descendre en dessous de 1%.
 - Nota : il est préférable de préparer des petites quantités de résine au début de la stratification.
 - Les quantités suivantes pourront être ajustées en fonctions de la rapidité du stratifieur.
- Stratification des voiles verticaux du bassin

Commencer par les parois verticales et appliquer au rouleau la résine catalysée sur le primaire d'accrochage.

Application de la fibre de verre sur les murs.

Noter que les bandes de tissus remontent sur le mur du débordement et couvrent sur 10 cm sur le fond du bassin.
Ne pas oublier de bien marquer le pli du tissu (fer à repasser) pour qu'il se place facilement sur l'angle supérieur du mur.
Ce pliage évitera les plis... et le ponçage...
L'application doit être uniforme et recouvrant.
Poser en suivant 1 pli de mat de verre et procéder à son imprégnation.
La quantité de résine nécessaire est de 1,5 à 2 fois le poids du mat.
L'imprégnation peut se faire au rouleau à poil long est doit être débullée à l'aide d'un rouleau débulleur.
Pour information, le mat est correctement imprégné à partir du moment où il est translucide.
Lors de la pose des mats de verre, faire chevaucher les bandes sur 10 cm et les décaler à la 2ème couche pour éviter les surépaisseurs.
Le recouvrement des bandes sur la paroi se fait également dans les angles de manière à les renforcer.
Il est conseillé d'effectuer l'application de la résine sur le primaire et la stratification des 2 plis en suivant, et d'avancer au fur et à mesure.

- Bonde traverse paroi de bassin béton - buse de refoulement

Prendre soin de bien boucher les prises d'aspiration.
Stratifier dessus, la découpe se fera à la fin au cutter.
L'avantage de la stratification (autre son extrême solidité par rapport au plastique des liners) est de pouvoir faire sans souci n'importe quelle forme.
Pour facilement épouser des formes complexes de bassin, il est préférable de prédécouper les bandes de tissus de verre à la bonne dimension.
Pour le fond, procéder comme précédemment par largeur de bande en prévoyant un recouvrement sur une dizaine de centimètres sur le bas des parois (soit 4 plis dans les angles du fond).
Il est parfois difficile de marcher sur les tissus de verre.
Les chaussures idéales sont des vieilles chaussures de football avec des crampons plastiques de 14 mm.
Les reprises de stratification sur support polymérisé doivent être précédées d'un ponçage fin, dépolissage et dégraissage à l'acétone.
La dernière couche de stratification peut être pigmentée dans le ton du gel coat de finition.
Cela permet de mieux repérer les endroits mal recouverts ou mal enduits.

4. Pose du gelcoat de finition

Le gelcoat de finition est destiné à protéger l'ensemble du bassin et lui donner une teinte.
Il est réalisé dans le ton souhaité par l'architecte.
Il faut respecter un délai de 4 heures minimum entre la dernière couche de stratification et la couche de finition.
Au-delà, il est recommandé d'effectuer un ponçage léger, aspiration des poussières et dégraissage à l'acétone.

Condition de mise en œuvre du gelcoat de finition selon les recommandations du fabricant.

Pour effectuer un gel coat en une journée, choisir une journée chaude et ensoleillée.
Mise en œuvre dès que la rosée matinale s'est évaporée.

- Mode opératoire

Suivant la méthode choisie (application au rouleau ou au pistolet).
Préparer le mélange gelcoat + catalyseur.
Il ne faut pas catalyser plus de 3 ou 5 kg de gelcoat d'un coup, sous peine de voir le gelcoat catalyser en masse dans le pot.

Application du gelcoat au rouleau.

GEL COAT : 500 Gr
CATALYSEUR : 500 Gr

Application du gelcoat au rouleau sur les murs stratifiés du bassin.
Dans un premier temps, enduire tous les voiles verticaux du bassin et du bac à débordement ou caniveau périphérique, une fois les murs terminés, passer au fond du bassin et du caniveau à débordement.

L'application au pistolet est encore plus rapide qu'au rouleau, mais elle demande du matériel.

Application du gelcoat au pistolet.

GEL COAT 500g
CATALYSEUR/ 500 gr (suivant température)
SOLVANT 50 à 100g (suivant /-E base)

Durée de vie du mélange à 20° : 20 minutes.

Appliquer le mélange selon la méthode choisie tout en assurant un dépôt de 400 à 500 g/m² :

Diamètre de la buse du pistolet : 2 à 3 mm.

Réglage de la pression : à adapter au matériel (2 à 6 bars).

3.14.3 Béton de protection

Ce prix rémunère, au mètre cube, la réalisation d'une protection en béton fibré hydrofuge compris forme de pente y compris toute sujétion de mise en oeuvre.

Le tableau ci-dessous précise la classe d'exposition du parement de l'ouvrages au sens des normes NF EN 206-1, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA.

Béton fibré	XD2	100mm
-------------	-----	-------

3.14.4 Revetement pierre

Cette prestation rémunère à l'unité la fourniture et pose des bordures du bassin, les pavés calcaires finition flammée (10cmx15cmx10cm) y compris toute sujétion de mise en oeuvre.

Voir les plans de détails des blocs constituant le bassin dans le carnet de détails.

Aucune pierre ne doit contenir de défaut et les alignements doivent être respecté avec tolérance 5mm.

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

Les variations de teintes et de nuances seront comprises dans les limites fixées par l'échantillon contractuel.

3.14.5 Blocs calcaire

Matériau : Calcaire non poreux (type st-martin de Belleroche ou Comblanchien ou équivalent)

Finition : 3 faces vues adoucies et chanfrein égrésé pour les bordures

Bloc BB1 : dimensions : largeur 45cm longueur : 100cm hauteur totale : 70 cm

Bloc BB2 : dimensions : largeur 45cm longueur : variable (cf.DT plan) hauteur totale: 70 cm

Bloc BB3 : dimensions : largeur 45cm longueur : variable (cf.D.T plan) hauteur totale: 70 cm

3.14.6 Pavés calcaires

Posé en fond de bassin avec découpe spéciale autour du caisson et bord périphérique.

Matériau : Calcaire non poreux (type st-martin de Belleroche ou Comblanchien ou équivalent)

Finition : 1 face flammée

Pavés calcaire 15cmx30cm

ep: 10cm

3.14.7 Remplissage automatique, sondes et compteur d'eau

Les matériaux employés seront toujours de premières qualités, neufs et conformes aux normes françaises et européennes homologuées pour l'utilisation considérée.

Ils devront être estampillés NF ou EN chaque fois que cela existera.

Dans le cas de matériaux nouveaux ou non estampillés ou procédés de construction non traditionnels, le titulaire devra fournir la preuve que le matériau ou procédé a fait l'objet d'un avis technique favorable du CSTB, prévoir dans l'exécution, les mêmes dispositions que celles qui ont fait l'objet de l'avis technique ou de tenir compte des observations, réserves, auxquelles peuvent être subordonnées des réalisations autorisées par la décision d'agrément.

Depuis l'arrivée d'eau livrée dans le local, il sera dû la fourniture et pose :

- D'une vanne d'arrêt générale,
- Un réducteur limiteur de pression,
- D'un compteur divisionnaire,
- D'un disconnecteur,
- D'un robinet de puisage avec raccord au nez, et tuyau sur enrouleur automatique,
- D'un lave-mains.

3.14.7.1 Détendeur/régulateur (entrée adoucisseur)

Corps en laiton ou en bronze PN16, réglage par ressort, mono-siège à clapet équilibré, siège, piston, vis de réglage en bronze. Il devra avoir une parfaite étanchéité à débit nul, la variation de pression en aval ne devra pas être supérieure à 10 % de la pression désirée quelle que soit la pression amont. Son assemblage sera réalisé par raccords mécaniques de type Union trois pièces jusqu'au DN 65.

3.14.7.2 Compteur d'eau divisionnaire (sur arrivée d'eau)

Pour eau froide, corps en fonte, (le calibre du compteur est d'un diamètre inférieur à la canalisation d'arrivée d'eau), cadran sec à totalisateur orientable sans déplombage, chiffres sauteurs, caractéristiques hydrauliques selon norme CEE classe B. à émetteur d'impulsions (1 impulsion pour 100 litres).

3.14.7.3 Disconnecteur + préfiltre

Le réseau d'eau potable sera protégé par un disconnecteur y compris pré filtre installé dans le local technique après compteur. Les principales dispositions du réglementaire sont les suivantes :

- Vannes de sectionnement avant et après le disconnecteur,
- Disconnecteur placé à une hauteur d'environ 1,50 m du sol et 0,50 m minimum du plafond,
- Vidange du disconnecteur reliée à la canalisation d'assainissement
- Filtre obligatoire, et fixation des éléments au mur.

Le disconnecteur sera de type Discorail BA marque Socla ou similaire, contrôlable, NF, en bronze, à zone de pression réduite, conforme NFP43-010.

3.14.7.4 Electrovanne et by-pass de remplissage

Corps en bronze, pièces internes acier inox et laiton, à piston attelé. Servo-moteur électro hydraulique avec dispositif d'accouplement commande par contact inverseur, avec commande manuelle incorporée. Temps de fermeture égale à 20 secondes. Cette vanne devra posséder une position de fermeture automatique par manque de tension.

3.14.7.5 Adoucisseur

Le titulaire, doit à l'unité, un adoucisseur à régénération volumétrique avec bac à sel de 150 l y compris charge de sel. Appareil de marque BWT ou similaire. Ensemble de raccordement comprenant : by-pass avec vannes de coupures, préfiltre, vannes d'analyse, clapet de non-retour. Tuyauterie PVC Ø32 y compris raccords, union de démontage, et fixations.

Raccordement hydraulique de l'adoucisseur par tubes flexibles renforcé de tresse inox.

L'adoucisseur aura un bac à sel en polyéthylène et sera livré avec la première charge en sel au jour de la réception des ouvrages, de presse-étoupe et évacuation du trop-plein sur la canalisation évacuation en local technique.

Il aura été réglé par un technicien qualifié.

Le rendu de l'échange d'eau adoucie sera de 4 à 7° F en entrée de bache.

Outre les vannes de by-pass de l'adoucisseur permettant le fonctionnement en mode dégradé en cas de panne et démontage. Le titulaire installera en amont et aval de cet adoucisseur un jeu de robinet permettant la prise d'échantillon d'eau pour analyse et réglage.

L'adoucisseur pour les remplissages et les appoints sera calculé pour fonctionner à un débit de 5 m³/h avec une eau dure de 40°f maximum à adoucir à 4°f.

Il sera de type simple à régénération volumétrique avec compteur émetteur d'impulsion et kit de montage.

3.14.7.6 Lave-mains

Le titulaire doit, à l'unité, la fourniture et pose d'un lave-mains Inox Mural en acier inoxydable AISI 304. Finition durcie scotch-brite, col de cygne inclus, ainsi que toutes les pièces nécessaires pour l'installation. Robinet poussoir fémoral. Y compris les raccords et la canalisation PVC d'évacuation des eaux vers la fosse de relevage.

3.14.7.7 Tuyau de lavage à enrouleur automatique

Le titulaire doit, à l'unité, la fourniture et pose d'un enrouleur automatique water-Reel PRO de marque Hozelock ou équivalent.

- Enrouleur équipé de 18.5 ml de tuyau.
- Diamètre intérieur 12mm.
- Pression de service : 8 bars.
- Amovible en hauteur et orientable à 180°.
- Enroulement autoguidé.
- Coque et support mural ultra-résistant.
- Livré complet avec raccord rapide et pistolet.

3.14.8 Effet d'eau moussant

3.14.8.1 Traverse de voile à l'aspiration

Fourniture et pose de traverse de voile en inox 316L.

Se référer au chapitre CHAUDRONNERIE INOX

Prévoir un Ø168.3mm

LOCALISATION : *A l'aspiration de la pompe*

3.14.8.2 Vannes amont préfiltre

Fourniture et pose d'une vanne papillon y compris sa visserie.

Se référer au chapitre VANNE :

- Vanne papillon
- Prévoir un DN150

3.14.8.3 Préfiltre PEHD

Fourniture et pose d'un panier préfiltre y compris sa visserie.

- Matériaux en PEHD PE100
- Tôle perforée en acier inoxydable 316L ou plastique R2T3.
- Collet PE + brides folles normalisées PVC pression PN10
- Couvercle transparent en PMMA
- Système de serrage rapide poignées pivotantes
- Purge d'air laiton
- Vidange taraudée de diamètre variable
- Joint EPDM
- Ø du corps 400mm
- § Hauteur entrée/sortie modifiable au Ø à valider par la moe

LOCALISATION : *A l'aspiration de la pompe*

3.14.8.4 Vannes aval préfiltre

Fourniture et pose d'une vanne papillon y compris sa visserie.

Se référer au chapitre VANNE :

- Vanne papillon
- Prévoir un DN150

3.14.8.5 Manchon Anti Vibratil

Fourniture et pose d'un manchon antivibratile y compris sa visserie.

Se référer au chapitre MANCHON ANTI-VIBRATIL :

- Prévoir un DN80

LOCALISATION : *A l'aspiration de la pompe*

3.14.8.6 Pompes de surface effet d'eau

Fourniture et pose d'une pompe de surface y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Se référer au chapitre POMPE :

- Prévoir un débit de 55m³/h - HMT xx bar

3.14.8.7 Manchon Anti Vibratil

Fourniture et pose d'un manchon antivibratile y compris sa visserie.

Se référer au chapitre MANCHON ANTI-VIBRATIL :

- Prévoir un DN80

3.14.8.8 Clapets à boule en PVC

Fourniture et pose d'un clapet à boule y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Se référer au chapitre CLAPET :

- Clapet à boule PVC
- Prévoir un DN65 2" ½

LOCALISATION : *Au refoulement de la pompe*

3.14.8.9 Vannes

Fourniture et pose d'une vanne papillon y compris sa visserie.

Se référer au chapitre VANNE :

- Vanne papillon
- Prévoir un DN125

3.14.8.10 Canalisations intérieur local

Fourniture et pose d'une canalisation y compris toutes découpes et pertes, raccords (coude, té, accessoires de raccordement) et supportage.

Se référer au chapitre CANALISATIONS :

- Canalisation PEHD 100

- Canalisations PVC pression

3.14.8.11 Traverse de voile au refoulement

Fourniture et pose de traverse de voile en inox 316L.

Se référer au chapitre CHAUDRONNERIE INOX

Prévoir un Ø168.3mm

3.14.8.12 Répartiteur inox 316L

Fourniture et pose d'un répartiteur en inox 316L.

Se référer au chapitre CHAUDRONNERIE INOX

Prévoir un Ø168.3mm réalisé sur-mesure et conforme aux plans du marché.

3.14.8.13 Ajutage moussant

Fourniture et pose de cinq (5) ajutages moussants, raccordement 1"1/2 - Ø veine 72 mm indépendant du niveau d'eau, fabriqués en inox 316L ref. JAES 15.72 de chez Oasis Urbano ou similaire.

3.14.9 Filtration

3.14.9.1 Traverse de voile à l'aspiration

Fourniture et pose de traverse de voile en inox 316L.

Se référer au chapitre CHAUDRONNERIE INOX :

Prévoir un Ø114.3mm

3.14.9.2 Vannes amont préfiltre

Fourniture et pose d'une vanne papillon y compris sa visserie.

Se référer au chapitre VANNE :

- Vanne papillon
- Prévoir un DN100

3.14.9.3 Préfiltre PEHD

Fourniture et pose d'un panier préfiltre y compris sa visserie.

- Matériaux en PEHD PE100
- Tôle perforée en acier inoxydable 316L ou plastique R2T3.
- Collet PE + brides folles normalisées PVC pression PN10
- Couvercle transparent en PMMA
- Système de serrage rapide poignées pivotantes
- Purge d'air laiton
- Vidange taraudée de diamètre variable
- Joint EPDM
- Ø du corps 250mm
- § Hauteur entrée/sortie modifiable au Ø à valider par la mae

LOCALISATION : A l'aspiration de la pompe

3.14.9.4 Vannes aval préfiltre

Fourniture et pose d'une vanne papillon y compris sa visserie.

Se référer au chapitre VANNE :

- Vanne papillon
- Prévoir un DN100

3.14.9.5 Manchon Anti Vibratil

Fourniture et pose d'un manchon antivibratile y compris sa visserie.

Se référer au chapitre MANCHON ANTI-VIBRATIL :

- Prévoir un DN50

LOCALISATION : *A l'aspiration de la pompe*

3.14.9.6 Pompe de filtration

Fourniture et pose d'une pompe de surface y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Se référer au chapitre POMPE :

- Prévoir un débit de 10m³/h - HMT xx bar

3.14.9.7 Manchon Anti Vibratil

Fourniture et pose d'un manchon antivibratile y compris sa visserie.

Se référer au chapitre MANCHON ANTI-VIBRATIL :

- Prévoir un DN50

LOCALISATION : *Au refoulement de la pompe*

3.14.9.8 Clapets à boule en PVC

Fourniture et pose d'un clapet à boule y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Se référer au chapitre CLAPET :

- Clapet à boule PVC
- Prévoir un DN50 2"

LOCALISATION : *Au refoulement de la pompe*

3.14.9.9 Filtre en polyester armé (type Lagoona)

Fourniture et pose d'un filtre à sable y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Filtre de type piscine **Ø760** (Flowdians COLORADO CLEAR PRO ou équivalent) à lavage automatique.

Les opérations de lavage et de rinçage seront sécurisées. En cas de colmatage de la charge filtrante un interrupteur manométrique mettra hors tension la pompe de filtration. Pour économiser l'eau contenue dans la fontaine, une manipulation sera nécessaire pour enclencher manuellement le contre lavage, le lavage du verre, puis la remise en route de la filtration.

La vitesse de filtration demandée est de 30 m/h et une pression maximum de service du filtre de 2,5 bars avant le contre lavage.

LOCALISATION : *Au refoulement de la pompe*

3.14.9.10 Vanne Automatique Besgo

Fourniture et pose d'une vanne automatique y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Une vanne de lavage de type BESGO en PVC (vanne 5 voies) y compris :

- Pilotage à l'eau ou à l'air,
- Kit de commande
- Retour à 0 en cas de dysfonctionnement
- 2"

LOCALISATION : *Indexé au filtre à sable*

3.14.9.11 Charge filtrante

Fourniture et pose d'une charge filtrante verre AFM (Bayrol ou similaire) prenant en compte plusieurs finesse de grains et une surface de contact de plus de 200 000 de m² par m³ y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Prévoir 50% de AFM grade 1 et 50% AFM grade 2.

LOCALISATION : *Dans le filtre à sable*

3.14.9.12 Compresseur d'air pour vanne automatique BESGO

Fourniture et pose d'un compresseur d'air pour vanne automatique y compris toute sujétion de mise en œuvre.

3.14.9.13 Electricité, automatismes pour filtre Lagoon

Réalisation des travaux électriques et automatisme pour le système de filtration Lagoon.

3.14.9.14 Vannes

Fourniture et pose d'une vanne à boisseau y compris sa visserie.

Se référer au chapitre VANNE :

- Vanne à boisseau sphérique PVC de chez FIP ou similaire
- Prévoir un DN50

3.14.9.15 Canalisations intérieur local

Fourniture et pose d'une canalisation y compris toutes découpes et pertes, raccords (coude, té, accessoires de raccordement) et supportage.

Se référer au chapitre CANALISATIONS :

- Canalisation PEHD 100
- Canalisation PVC pression

3.14.9.16 Traverse de voile au refoulement

Fourniture et pose de traverse de voile en inox 316L.

Se référer au chapitre CHAUDRONNERIE INOX :

Prévoir un Ø60.3mm

3.14.9.17 Nourrice inox 316L

Fourniture et pose d'une nourrice en inox 316L y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Se référer au chapitre CHAUDRONNERIE INOX :

Prévoir :

- 1 entrée DN50 - 4 sorties DN25

- Ø60.3mm réalisé sur-mesure et conforme aux plans du marché

3.14.10 Traitement

3.14.10.1 Coffret Lave-yeux

Fourniture et pose d'un coffret mural spécial lavage oculaire avec couvercle transparent résistant aux chocs.

Coffret étanche à la poussière :

Dimensions : H 430 x L 253 x P 92 mm.

Composition du coffret :

1 flacon lave-œil DUO 500 ml Plum de chlorure de sodium stérile à 0,9%, pour le rinçage des 2 yeux à la fois.

1 flacon DUO de 500 ml de pH Neutal, pour rincer les 2 yeux des projections chimiques + 1 flacon de 200 ml.

5 ampoules de solution ophtalmique QuickRinse de 20 ml.

1 recharge de 45 pansements élastiques QuickFix.

Type Coffrey Quicksafe Box ou similaire

3.14.10.2 Rince œil

Fourniture et pose d'un rince œil mural de sécurité de type 2210 de chez Sécurigaz ou similaire :

- Tuyauterie en acier zingué recouvert à chaud de poudre époxy polyester RILSAN PL11.
- Ce revêtement ultra résistant résiste à la corrosion même dans les conditions les plus extrêmes.
- Vanne inox et raccords laiton
- Vasque ABS haute résistance
- Érogateurs amovibles ABS de qualité supérieure anti-bactérien résistants au tartre
- Couleur Jaune RAL1016 la plus visible en environnement industriel conforme aux normes européennes et américaines
- Panneau d'affichage à caractères luminescents visibles dans le noir fourni avec le matériel (réglementaire de couleur verte (normes NF-X08-003)
- Commande manuelle par palette de commande avec un système anti-retour.
- Érogateurs basse pression pour délivrance d'un flux aéré à basse pression de large diamètre et d'écartement optimal pour le visage.
- Les capuchons anti-poussière s'éjectent automatiquement à la mise en route.
- Débit 22l/min avec régulation de pression incluse, débit identique quelle que soit la pression d'arrivée d'eau jusqu'à 8 bars
- Pression min 1.5bar, max 8. 2 bars recommandés

Le dispositif doit être raccordé au réseau d'eau potable.

Arrivée d'eau : 1/2" 15X21 en traversée de mur.

Positionnement : arrivée d'eau à 770mms du sol

Matériel 100% européen est fabriqué sous ISO 9001 et conforme aux normes suivantes :

Europe 15154-2 2006 - Allemagne DIN 12899-3:2007

Etats-unis ANSI - Z 358 - 1 : 2009.

3.14.10.3 Chlorinateur

Fourniture et pose d'un chlorinateur 2.5kg **en by-pass** de chez Hayward ou similaire, ainsi que les galets ou les pastilles.

- **Performant** Capacité jusqu'à 4kg de chlore pour plus d'économie
- **Polyvalent** Vanne de réglage pour adapter le débit du produit à la qualité de l'eau
- **Résistant** Cuve en ABS qui garantit une excellente résistance au dégagement de chaleur engendrée à l'intérieur par les produits corrosifs
- **Clapet** anti-retour pour éviter que l'eau ne remonte à l'intérieur
- **Mélange** de base en haut pour une meilleure diffusion du produit dans l'eau
- **Couvercle Easy-Lock™** pour une étanchéité totale
- **Bouchons** de purge et de vidange
- **Entretien** : Ouverture sécurisée par un verrouillage automatique
- **Raccordement entrée/sortie** : 1"1/2(Ø50)
- **Livré** avec manuel

3.14.11 Relevage, vidange & trop plein

3.14.11.1 Pompes submersibles vidange

Fourniture et pose d'une pompe submersible y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Se référer au chapitre POMPE :

- Prévoir un débit de 5m³/h - HMT xx bar

3.14.11.2 Clapets à boule en PVC

Fourniture et pose d'un clapet à boule y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Se référer au chapitre CLAPET :

- Clapet à boule PVC
- Prévoir un Ø40 1" ¼

3.14.11.3 Vannes

Fourniture et pose d'une vanne à boisseau y compris sa visserie.

Se référer au chapitre VANNE :

- Vanne à boisseau sphérique PVC de chez FIP ou similaire
- Prévoir un Ø40 1" ¼

3.14.11.4 Canalisations intérieur local

Fourniture et pose d'une canalisation y compris toutes découpes et pertes, raccords (coude, té, accessoires de raccordement) et supportage.

Se référer au chapitre CANALISATIONS :

- Canalisation PEHD 100
- Canalisation PVC pression

3.14.11.5 Vidange et Trop plein du bassin

- Les traverses de voile 316L Ø114.3,
- La vanne de vidange Ø110,
- Le raccord type Straub, Norham ou similaire y compris dans le bassin la rallonge PVC pression du trop-plein,
- Le linéaire de canalisation en PVC pression, raccordement y compris toute sujétion de mise en œuvre.

3.14.12 Chaudronnerie

3.14.12.1 Trappe d'accès local technique

Fourniture et pose d'une (1) trappe d'accès :

- C250
- À remplissage
- En acier galvanisé à chaud 140μ

La trappe devra :

- Un espace libre de 900x900mm
- Un garde-corps articulé
- Une ergonomie avec un effort d'ouverture inférieur à 25kg
- L'assistance par vérins
- Une articulation intérieure
- Une sécurité anti-retour à 90°
- Des patins anti-bruit

- Un verrouillage (vis empreinte OTC)
- Un tampon à remplir 75mm
- Une jupe de coffrage
- Une Goulotte pour récupération des eaux de ruissellement

Le portillon d'accès est prévu avec ouverture vers l'extérieur et impossibilité de l'ouvrir vers l'intérieur (sauf cas particulier).

Prévoir une trappe des établissements Oasis Urbano ou similaire.

3.14.12.2 Echelle d'accès au local technique

Fourniture et pose d'une échelle en aluminium avec échelons anti-dérapants et deux crosses d'accès escamotables.

Les marches auront une largeur de 600 avec équerres d'extrémité.

Celle-ci devra respecter la norme NF E 85-015 et 85-016.

Prévoir des plans Exe détaillés de ce poste et prendre en compte les contraintes de l'ensemble du matériel installé dans le local.

3.14.12.3 Grille spécifique (dôme)

Fourniture et pose d'un ensemble de grille découpée laser (ép.12mm) en **inox 316L et peinture thermolaquée.**

Dimensions : **selon plans du marché**

Une grille devra peser au maximum 50kg et devra avoir une surcharge minimum de 200kg/m².

Le Thermolaquage des pièces métalliques par poudrage électrostatique cuite au four dit « Peinture Cuite au Four » apporte une haute résistance mécanique et chimique ainsi qu'un excellent pouvoir anti-corrosion

Le Thermolaquage époxy est un revêtement par peinture en poudre électrostatique cuite au four à 180° , appelé aussi peinture époxy cuite au four, ou peinture au four.

Ce procédé est utilisé dans l'industrie et le bâtiment depuis de nombreuses années. Les poudres thermodurcissables, qu'elles soient à base de résines polyester, mixtes ou époxy possèdent de nombreuses qualités.

Couleurs au choix (**tendance Cuivre Vieilli / oxydé**) - (teintes nuancier RAL) - **A définir en phase Visa avec la moe et moa.**

Prévoir 5 échantillons 20 x 20cm

Il faudra apporter une attention particulière à la qualité de la peinture par Thermolaquage, de la qualité de la préparation de la surface avant poudrage, puis des caractéristiques techniques de la poudre.

Prévoir l'utilisation d'une peinture poudre époxy polyester certifiée Qualicoat afin d'obtenir les meilleures caractéristiques de tenue aux atmosphères extérieures.

Prévoir des plans Exe 3D détaillés de ce poste.

3.14.12.4 Caillebotis sur fosse en LT

Fourniture et pose d'une grille caillebotis au-dessus de la fosse de relevage.

Se référer au chapitre CHAUDRONNERIE COMPOSITE

Celle-ci doit prendre en compte les dimensions de la fosse et les divers passages de réseaux.

Il est fortement conseillé de la réaliser en 2 morceaux, poser sur un cadre inox ou dans la feuillure de la maçonnerie.

Il est proscrit qu'elles soient posées d'une autre manière.

3.14.12.5 Panneaux Inox "Eau non potable" - "baignade interdite"

Fourniture et pose d'un pictogramme inox brossé Eau non potable et baignade interdite y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Découpé au laser dans une plaque en inox brossé GR320

Dimension : A définir

Épaisseur : 2mm

Fixation : A coller ou visser

3.14.12.6 Crochet et palan

Fourniture et pose d'un crochet au droit de pompe effet d'eau pour assurer sa manutention et son levage.

Le palan sera à frein du type automatique, assurant l'arrêt instantané de la charge dès que la traction cesse sur la chaîne de manœuvre. Force 500 kg.

Pour accéder à ce palan, il sera laissé à disposition un escabeau dans le local.

LOCALISATION : *Au plafond du local*

3.14.13 Electricité

3.14.13.1 Équipement local technique

Fourniture et pose des éléments suivants à installer à l'entrée du local :

- Chemin de câble
- PC 230V pour bloc portable d'éclairage de sécurité
- Un éclairage d'exploitation avec contact trappe d'accès
- Un radiateur 2000w

3.14.13.2 Armoire de commande et les câblages

Fourniture et pose de l'armoire de commande.

Repérage des équipements hors armoire

Tout équipement doit être repéré de la manière suivante :

Exemple FT-EN-5110.1

Le repère de la zone :

- **FT** pour les fontaines

Le repère de l'équipement :

- **EC** pour l'éclairage
- **ES** pour éclairage de sécurité
- **PO** pour pompe centrifuge
- **CP** pour prise de courant (Courant Prise)
- **IN** pour les interrupteurs
- **CH** pour le chauffage
- **VE** pour la ventilation

Le numéro du bassin et un numéro d'ordre si plusieurs équipements sont alimentés et commandé en même temps ex : les luminaires il faut rajouter un numéro d'ordre.

Canalisation électrique

Tous les câbles devront être sous canalisation soit de type chemin de câble ou de type tube.

Les canalisations électriques devront être en PVC uniquement.

Les fixations devront être en PVC avec un nombre suffisant pour respecter les préconisations du fabricant et limiter la flexion au maximum.

Toutes visseries devront être en INOX A2 minimum en zone sèche et A4 en zone humide.

Les canalisations électriques seront dimensionnées pour qu'après achèvement des travaux, 30% au minimum de leur capacité restent disponible.

La canalisation électrique doit être soigneusement étudiée pour ne pas faire obstacle à la circulation.

Les câbles doivent être aisément accessibles et posés de façon à favoriser leur refroidissement. Ils doivent être fixés sur le chemin de câbles par des colliers en rilsan. Les câbles seront disposés de façon à ne pas se croiser dans les cheminements.

Les canalisations électriques doivent avoir un rayon de courbure suffisant pour respecter les spécifications techniques des câbles électrique.

Les chemins de câble seront recouverts et fermés en leur extrémité pour éviter que les câbles soient détériorés par les rongeurs.

Les câbles basse tension

Aucune boîte de jonction ne devra être installée. Si toutefois le matériel mis en place nécessite une boîte, il sera nécessaire de faire une demande écrite pour accord au maître d'œuvre.

Les câbles doivent être repérés aux deux extrémités, par des étiquettes fixes par collier Rilsan.

Les câbles seront de type U1000R2V sauf dans les parties en eau les câbles devront avoir une résistance à l'immersion permanente une proposition sera faite à la maîtrise d'ouvrage. Les câbles électriques de classe de tension différente ont des cheminements distincts et séparés de 0.50m au minimum.

Les traversées de cloison seront obstruées pour éviter le passage des mélanges dangereux, la propagation du bruit, des odeurs, des rongeurs, de l'eau et du feu. Le système retenu doit être facile à mettre en œuvre et doit permettre de pose ultérieurement de nouveaux câbles et de reconstituer l'étanchéité.

Les câbles qui véhiculent des signaux de mesure sensible aux parasites extérieurs doivent être blindés paires par paire et emprunter des canalisations distinctes de celles des câbles de puissance (0.50m minimum). Ceux-ci doivent raccorder leur tresse à la terre par un système de connexion à 360°.

Les conditions de pose des câbles doivent respecter les spécifications du constructeur. Les câbles sont dimensionnés pour que l'intensité maximale qui les traverse n'excède jamais 80% de l'intensité maximale admissible. Il est tenu compte par ailleurs des coefficients de correction lors de la pose de plusieurs câbles juxtaposés.

Toutes les pénétrations dans le bassin devront être pensée de manière à limiter la longueur de câble entre la pénétration et l'équipement.

La numérotation des câbles se fait de la façon suivante :

Une lettre pour informer de la nature du câble M pour la mesure, C pour la commande, P pour la puissance et sans suit le repère de l'équipement

Les câbles puissance d'alimentation des moteurs des pompes effets d'eau seront obligatoirement blindés pour éviter tous problèmes qui pourraient être causés par la variation de fréquence.

Protection des surtensions

Un système de parasurtenseur devra être installé en tête des tableaux électriques afin de protéger tous les appareils électriques qui sont alimentés par celle-ci.

Antiparasitage

L'installation devra respecter la directive 89/336/CEE (décret 92-587 du 26 juin 1992) relative à la compatibilité électromagnétique, dite directive CEM qui définit les limites d'émission des systèmes électriques et électroniques.

Pour permettre une bonne protection contre les parasites, il sera nécessaire de prévoir des selfs de lissage (1 self par variateur) en amont des variateurs de fréquence, afin d'assurer un blocage de ces parasites.

De même, il sera installé des filtres RFI pour les radios fréquence.

Les câbles d'alimentation des pompes seront de type blindés.

Il est prévu l'installation d'une armoire électrique murale marina legrand IP 55 ou similaire, installée à l'intérieur d'un local sec à proximité de la fontaine.

Elle devra notamment satisfaire aux exigences de la publication UTE 63-100 (cycles successifs de chaleur humide).

Il sera prévu une ventilation forcée dans la mesure où il y a l'installation de variateurs.

Elle devra être dimensionnée de manière à intégrer tous les composants nécessaires au bon fonctionnement de la fontaine, et devra prendre en compte les dimensions de la trappe d'accès.

Les dimensions de l'armoire devront permettre l'adjonction de départs représentant 20 % de la puissance contrôlée.

Elle sera munie d'une porte fermant à clé et regroupant les commandes.

Chaque organe de câble sera repéré et les raccordements seront effectués via des borniers.

Tous les conducteurs seront raccordés y compris ceux non utilisés.

La filerie sera réalisée en câbles unipolaires U 1000 RO2V posés dans des goulottes plastiques de marque "LEGRAND" ou similaire.

Les fils seront repérés à chaque extrémité, avec des repères numérotés, la numérotation étant de type folio/fil sur 4 chiffres.

Les sorties de câbles se feront en partie basse des armoires via presse étoupes.

Ce coffret comprendra pour la fontaine les commandes, protections et automatismes de :

L'équipement intérieur du coffret comprendra :

- Une protection DIFFÉRENTIELLE de l'ensemble de l'installation en 30MA.
- Une protection différentielle séparée pour chaque pompe.
- Les alimentations nécessaires aux divers matériels.
- Les 2 variateurs de fréquence pour les pompes.
- Les variateurs devront être équipés de filtres CEM.
- L'automate programmable industriel de type Schneider Electric Twido ou équivalent
- La commande de l'éclairage de la fontaine.
- Les contacteurs arrêt de la pompe effet d'eau, fonctionnement automatique, et arrêt.
- Le boîtiers-relais des interrupteurs à sonde de niveau.
- Le contacteur de niveau, sécurité arrêt pompe pour manque d'eau.
- **La sécurité colmatage du filtre à 'sable'.**
- La commande de la ventilation forcée du local technique.
- 1 ventilation motorisée. **Prévoir un bilan thermique afin dans définir le débit d'air adapté**
- Au départ des pompes, installer dans le coffret, un compteur horaire capable de totaliser plus de 10000 heures de fonctionnement.

(Ce compteur est nécessaire à la maintenance du groupe électropompe).

- Un organe d'isolement général avec contact de pré coupure sur circuit de commande.
- Les disjoncteurs de protection équipés de relais magnétothermiques et associés ou non à un jeu de coupe-circuits HPC.
- Les transformateurs d'isolement et sécurité conformes aux normes N.F.C 52 220 et 52 210.
- Le transformateur de mise sous tension 24V des éléments de commande du coffret électrique.
- Le collecteur général de mise à la terre sur lequel seront raccordés individuellement par vis et cosses les conducteurs de protection et les liaisons d'équipotentialité des masses.
- 1 support destiné à classer l'ensemble des schémas électriques (format A3).
- 1 dispositif d'éclairage commandé par l'ouverture de la porte.
- Un contacteur de coupure générale à l'intérieur de l'armoire commandé par l'ouverture de la porte.
- Les supports de câbles et conducteurs de puissances (échelles à câbles) des fileries et des goulottes (gainés spiralés),
- L'ensemble du châssis supports d'appareillages.

Cette liste n'est pas exhaustive.

L'entreprise prendra soin d'intégrer à son offre tout matériel et équipement qu'elle jugera utile au bon fonctionnement de la fontaine, à sa maintenance et à sa longévité.

Les contacteurs de mise en route et arrêt seront équipés de protections magnétothermiques à réarmement manuel, ou soit tout simplement à des thermiques associées à un sectionneur fusible.

Ces fusibles à **réarmement manuel** seront calibrés et auront des caractéristiques en rapport avec les éléments à protéger (Ampérage). **PAS DE PORTE FUSIBLE A FUSIBLE INTERCHANGEABLE.**

Le sectionneur fusible possédera un contact de pré déclenchement du contacteur de ligne afin d'éviter toute manœuvre en charge de cet appareil.

Ceci évitera la création d'un arc électrique sur les contacts des fusibles.

La porte du coffret comprendra :

- 1 écran de contrôle tactile 15" couleur ou plus type Magelis HMIGTO ou équivalent + câble de liaison.
- 2 prises 220 monophasées.
- 1 coupure générale coup de poing.
- 1 voyant présence tension.
- 1 ampèremètre par pompe
- 1 voyant marche et défaut par pompe

- 1 commutateur marche manuelle, arrêt et marche forcée par pompe

La mise en œuvre de l'armoire sera conforme aux prescriptions de la norme N.F.C. 63 410.

Chaque fonction sera repérée par une étiquette dilophane gravée (étiquette noire, gravure blanche).

Prévoir dans cette prestation la fourniture et pose de chemins de câbles adaptés selon zone sèche ou zone humide.

En zone sèche et zone humide (hors d'eau), le chemin de câbles sera en pvc avec support inox 316L.

Les câbles électriques seront déterminés (type, section ...) par le titulaire du marché.

Les notes de calculs et les documentations techniques utilisées pour le choix des câbles devront être incluses dans le DOE.

Les câbles seront attachés le long du cheminement et repérés à chaque extrémité conformément au carnet de câbles qui sera inclus dans le DOE.

Les schémas électriques complets de la fontaine, de l'armoire et du local seront fournis à la réception de l'installation en version électronique modifiable (.DXF, .DWG, ou .SEEPRJ) sur CD (2 exemplaires), en version électronique PDF sur CD (2 exemplaires) et en version papier (1 exemplaire dans l'armoire électrique), dans leur dernière révision.

Il est demandé dans cette prestation d'installer des composants de marque Schneider ou équivalent.

La fiabilité et l'approvisionnement des composants ne doivent pas être négligé et demandera visa de la part de la maîtrise d'ouvrage avant toute installation.

3.14.13.3 Variateurs de fréquences

Fourniture et pose d'un variateur pour la pompe des jets d'eau et un variateur pour la pompe de filtration.

La pompe des jets d'eau sera gérée à partir de variateurs de fréquence, chaque pompe sera commandée par son propre variateur. On veillera à ne pas descendre les variateurs sous 35 hertz.

Ces convertisseurs seront de marque ABB avec carte CIF ou équivalent et posséderont 3 contacts secs permettant au logiciel de récupérer les informations de chaque variateur sur l'automate.

Concernant la filtration, la pompe fonctionnera à plein régime (50 Hz) pour les lavages du filtre et à régime réduit pour le mode filtration.

La vitesse de filtration recommandée est de **30 m/h**.

3.14.13.4 Extracteur d'air

Fourniture et pose d'une ventilation basse sans extracteur d'air, et par une ventilation haute avec extracteur d'air en matière inaltérable et non corrodable.

Les tuyaux de ventilation et le chapeau seront en PVC.

L'extracteur d'air alimenté en 230 V fournira un débit d'air assurant 10 renouvellements d'air du volume du LT par heure et sera raccordé au conduit de VH par une tuyauterie PVC M1 série évacuation au diamètre adapté.

Prévoir un extracteur type Silent Mixvent ou similaire fonctionnant à 2 vitesses variables automatique à l'ouverture et fermeture de l'accès au local technique.

Il sera fourni et posé sur les ventilations hautes et basses du local technique des grilles de ventilation. Elles seront persiennées de marque France Air ou équivalent pour les grilles intérieures et en inox sur-mesure pour la grille en surface.

Dans cette prestation, prévoir le linéaire de canalisation PVC entre les regards de ventilation et regard EP.

3.14.13.5 Anémomètre

Fourniture et pose d'un anémomètre à coupelles de chez Littoclimate ou similaire :

- L'anémomètre (hauteur à définir lors de la phase travaux en prenant en compte la hauteur des jets et le sens du vent dominant).
- Un câble de liaison entre le boîtier convertisseur de seuil.
- Un boîtier convertisseur de seuil qui sera installé en armoire électrique.
- Un boîtier relais de seuil commandant l'arrêt ou la mise en route des effets d'eau.
- L'alimentation électrique.
- Le câble entre l'anémomètre et l'armoire.
- Le transformateur de chauffage.

Description :

Le boîtier convertisseur est situé dans le coffret de commande de la fontaine.

La sonde est disposée en hauteur, le plus près possible des jets, et dans une localisation caractéristique des conditions de vents locales.

Le boîtier analyse les informations recueillies par la sonde, et les convertit en signaux électriques transmis aux différents organes du coffret.

Spécifications techniques :

Mesure de la vitesse du vent

Gamme : 0 à 50 m/s, résistance mécanique 60m/s

Seuil de démarrage : <0.4 m/s

Raccordement : CC 24V +50/-25%, protection contre inversion de polarité

Isolation des fils de chauffage : Chauffage autorégulé (raccordement CA/CC 30V +/-20%, 20 VA max.

Mode de protection : IP 64 avec montage vertical sur mât

Matériaux : Corps et coupelles en aluminium

Résistance : A l'eau de mer

Il sera fixé sur un candélabre (à ± 30 m). L'électronique sera installée dans le local technique à proximité des armoires de commande. Il sera dû au titre de présent la pose de l'anémomètre la pose du capteur dans un puits de ventilation avec protection contre la pluie.

Lorsque le vent dépassera la consigne, la fontaine s'arrêtera.

A partir du moment où la vitesse du vent redescendra en dessous de la consigne, après une temporisation de 10 minutes, la fontaine redémarrera suivant le programme qui durant l'arrêt de la fontaine continuait à se dérouler. Si au cours de la temporisation, le vent redépassait la consigne, la temporisation serait remise à zéro.

De préférence les jets ne seront jamais arrêtés mais baissés au maximum suivant les réglages du variateurs (± 35 Hz).

Dans cet état, tout programme sera shunté ne laissant qu'une figure fixe basse (y compris la nuit).

Ces dispositions ne seront définitives qu'après essais et vérifications sur une période de 10 jours.

3.14.13.6 Sonde hors gel

Fourniture et pose d'un capteur de température d'ambiance extérieur dans boîtier aluminium sortie 4/20mA

- Sonde PT100 CEI60751, classe A, simple enroulement, montage 3 fi ls
- Tube de protection en acier INOX 316L, Ø 5mm longueur 40mm
- Boîtier étanche IP66 en aluminium, 64x58x34mm
- Sortie presse étoupe en laiton nickelé, serrage de Ø 5 à 10mm
- Température d'environnement de -40 à 85°C
- Alimentation : 12/35Vdc
- Résolution : 0.004ma
- Etendu mini : 40°C
- Etendu mesurable : -200/650°C
- Résistance de charge : $R=(V_{lim}-12)/0.02$

Celle-ci sera positionnée dans une zone protégée du vandalisme et sous les vents dominants.

En cas de température en dessous de 0°C, la sonde de température donnera l'information via un boîtier relais installé en armoire électrique.

Ceci aura pour effet de couper en totalité le fonctionnement de la fontaine.

3.14.13.7 Sonde de T° + temporisation sur apport d'eau

Fourniture et pose une sonde de température incluant :

- Gaine de protection : acier inox 316 L - Ø 6 x 0,4 mm
- Sonde : Pt 100 céramique CEI 60751 classe A, simple enroulement en montage 3 fils (2 ou 4 fils) ou double enroulement en 2 x 2 fils
- Raccord : 1/2" GC ou 1/4" GC mâle en acier inox 316 L
- Raccordement électrique sur bornes Faston par connecteur DIN43650A polyamide fibre de verre

- Sortie par presse-étoupe Pg 9
- Température maximale d'utilisation : -50/250 °C
- Pression maximale d'utilisation : 15 bars

En effet, selon la température de l'eau (+/-25°), une temporisation sera prévue sur l'apport d'eau afin d'alimenter la fontaine en eau fraîche et par conséquent limiter la prolifération d'algues.

LOCALISATION : *Dans le local technique*

3.14.13.8 Sonde inondation + capteur de débit

Fourniture et pose de :

- Un détecteur de fuite au sol BES 680 de chez Bamo ou similaire indexé aux pompes de relevage afin d'éviter l'inondation du local.
- Un détecteur de débit à palette flussostat FLU 25 ou similaire afin de stopper les pompes dès lors que les pré-filtres sont colmatés et que le débit d'aspiration n'est pas suffisant.

LOCALISATION : *Dans le local technique*

3.14.13.9 Sonde de niveau d'eau

Fourniture et pose d'une sonde résistive inox WSS 20-4 de chez Oase ou similaire.
Celle-ci sera installée dans le dôme situé dans le bassin et à l'abri du vandalisme.

3.14.13.10 Passe-câble

Fourniture et pose de passes-câble étanche en inox 316L entre le local et le bassin.

3.14.13.11 Eclairage local

Fourniture et pose de luminaire Aqualine led IP66 réf 0LS6297CLO840 chez Siteco ou similaire.

- Durée de vie jusqu'à 50 000 heures
- Etriers en acier inoxydable avec vis de – sécurité incluses
- Accessoires de montage inclus (kit de suspension, kit de protection contre le vol)

Avec interrupteur automatique d'éclairage de la trappe d'accès au local via un commutateur de fin de course de gamme XCKS101H29 en IP67 de chez Schneider ou similaire.

- Endurance du mécanisme : 25 000 000 cycles
- Durée de vie électrique : 5 000 000 cycles

3.14.13.12 B.A.E.S

La fourniture et pose d'un éclairage BAES :
Selon chapitre général B.A.E.S

3.14.14 Illumination

3.14.14.1 3 LED

Fourniture et pose de quatre (4) projecteurs 3 LED (de courant) fabriqués en acier inox AISI 316L, monochrome, livrés avec 5 ml de câble immergeable AD8, ref. MPL3.44 de chez Oasis Urbano ou similaire.

3.14.14.2 Driver LED

Fourniture et pose d'un driver LED de courant 3x350mA/- 12 à 48V, boîtier en métal pour raccordement d'un groupe de 4 projecteurs de courant (les raccordements des projecteurs de courant sont toujours fait en série).

3.14.14.3 Alimentation

Fourniture et pose d'une alimentation 25W - 24V de chez Oasis Urbano ou similaire.

3.14.14.4 Câblage

Fourniture et pose du câble de type AD8 y compris toute sujétion de mise en œuvre.

3.15 GENIE CIVIL

3.15.1 Mise en œuvre des armatures pour béton armé

(Fascicule 65 – Art.33 et T33-1, T32-2)

3.15.1.1 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.

3.15.1.2 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.

3.15.2 Mise en œuvre des bétons

3.15.2.1 Vibration des bétons

L'article 36-2-2 du Fascicule 65 du CCTG précise :

" Il n'est admis que des vibrateurs 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.

3.15.2.2 Surfaces non coffrées

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.

3.15.2.3 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).

3.15.3 Références et tolérances géométriques en cours d'exécution

Une procédure du PAQ peut préciser les conditions de conservation des implantations.

3.15.4 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.

3.15.4.1 Conditions de préparation du béton

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.

3.15.4.2 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.

3.15.4.2.1 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.

3.15.4.2.2 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

3.15.4.2.3 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.

3.15.4.2.4 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.

3.15.4.3 Scelllements

Les travaux de scellements sont réalisés selon les prescriptions de l'article 32 du fascicule 64 du C.C.T.G.

3.15.4.4 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.

3.15.4.5 Mise en œuvre des bétons

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

3.15.4.6 Assurance de la qualité

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.

3.15.4.7 Préconisations fournisseurs

L'entrepreneur respectera les préconisations de pose fournies par le fournisseur.

3.15.5 Joints des ouvrages

3.15.5.1 Joints d'ouvrages en béton

3.15.5.1.1 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 fluier et conserver ses qualités dans le temps.

3.15.5.2 Documents à 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.

3.15.5.3 Assurance de la qualité 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 ferraillements 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.

3.15.5.4 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.

3.15.5.4.1 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.

3.15.5.4.2 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.

3.15.5.4.3 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.

3.1 MISE EN ŒUVRE DES EMMARCHEMENTS

3.1.1 Planche d'essai

L'entrepreneur réalise avant tout début de travaux une planche d'essai d'une longueur de 2 m d'embranchement sur un emplacement défini par la Maitrise 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 et caniveaux 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 Maitrise d'œuvre n'a pas donné son accord définitif sur l'échantillon proposée.

3.1.2 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.

3.1.3 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

3.1.4 Fondations

Les marches 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 marche 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.

3.1.5 Calepinage

Les marches seront posées conformément au calepinage prescrit au carnet de détails par la Maîtrise d'œuvre et suivant le plan de calepinage fourni par le titulaire à l'approbation du visa de la Maîtrise d'œuvre.

En courbe, ils seront de type monoblocs courbés réalisées en carrière.
Le nez de la première marche et la dernière marche auront 3 traits de scie.

3.1.6 Pose

Les marches sont posées sur une couche de béton prêt à l'emploi BCN défini dans le présent CCTP. 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 marches auront 8 mm largeur au plus. Le joint de finition, d'au moins 8 mm d'épaisseur, est exécuté au mortier de ciment gâché très ferme. Il ne doit rester aucune bavure à la surface des marches.

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 marches, des marches 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 et le plan de calepinage réalisé par le titulaire du marché en accord avec la maîtrise d'œuvre.

3.1.7 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.

Un colorant sera utilisé pour donner une teinte au joint semblable à la couleur du pavé granit. Les joints et leur couleur seront soumis à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre sur présentation d'échantillons.

3.2 TRAVAUX DE MAÇONNERIE

3.2.1 Calculs justificatifs des ouvrages

Les notes de calculs dressées par l'Entrepreneur sont établies sur les bases des documents généraux suivants :

- le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicable aux marchés publics des travaux de génie civil,
- les Fascicules du Cahier des Prescriptions Communes (CPC) applicable aux marchés de travaux publics relevant des services du Ministère chargé de l'équipement,
- le Dossier FOND 72 du SETRA (Conception et calcul des fondations profondes et superficielles) complété par l'additif 1985,
- le sous-dossier "Clauses Techniques courantes relatives au surfacage et à l'étanchéité des tabliers d'ouvrage" du dossier STER 81,
- les normes françaises et européennes applicables aux marchés de travaux publics et du bâtiment et en vigueur le premier jour du mois d'établissement du marché,

- les Documents Techniques Unifiés (DTU)

Ces documents sont ceux en vigueur au moment de l'étude.

Les dallages prévus feront l'objet d'une note de calcul établie en référence au DTU 13.3

3.2.2 Mise en œuvre des armatures pour béton armé (Fascicule 65 – Art.33 et T33-1, T32-2)

3.2.2.1 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.

3.2.2.2 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.

3.2.3 Mise en œuvre des bétons

3.2.3.1 Vibration des bétons

L'article 36-2-2 du Fascicule 65 du CCTG précise :

" Il n'est admis que des vibrateurs 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.

3.2.3.2 Surfaces non coffrées

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.

3.2.3.3 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).

3.2.4 Références et tolérances géométriques en cours d'exécution

Une procédure du PAQ peut préciser les conditions de conservation des implantations.

3.2.5 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.

3.2.5.1 Conditions de préparation du béton

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.

3.2.5.2 Coffrage

3.2.5.2.1 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.

3.2.5.2.2 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.

3.2.5.2.3 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

3.2.5.2.4 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.

3.2.5.2.5 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.

3.2.5.3 Scellements

Les travaux de scellements sont réalisés selon les prescriptions de l'article 32 du fascicule 64 du C.C.T.G.

3.2.5.4 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.

3.2.5.5 Mise en œuvre des bétons

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

3.2.5.6 Assurance de la qualité

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.

3.3 MOBILIER URBAIN

3.3.1 Fourniture, provenance, transport

3.3.1.1 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.

3.3.1.2 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.

3.3.1.3 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.

3.3.1.4 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.

3.3.1.5 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.

3.3.1.6 Scellements

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.

3.3.1.7 Mise en œuvre des bétons

Les bétons seront conformes aux préconisations du présent CCTP.

Le béton est exempt de ségrégation au moment de sa mise en œuvre qui doit intervenir avant tout début de prise ou dessiccation.

Les armatures qui sortent d'une levée sont maintenues solidement de telle sorte que leur enrobage minimum soit toujours garanti dans la levée suivante.

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

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

La température du béton frais mis en œuvre ne dépasse pas 30°C.

L'Entrepreneur établit des procédures qu'il soumet au Maître d'Œuvre après avoir effectué, si nécessaire, des essais de convenance.

3.3.2 Conditions particulières de mise en œuvre

3.3.2.1 Mise en œuvre des ouvrages pré-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.

3.3.2.2 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.

3.3.2.3 Tolérances, Contrôles, Essais

La tolérance admise sera de + ou - 0,005 m en altimétrie et de + ou - 0,01 m en alignement.

3.3.2.4 Descriptif des équipements

D'une manière générale, l'entreprise est invitée à se référer aux descriptifs du carnet de détail technique joint au présent dossier.

3.4 SERRURERIE

3.4.1 Normes de métallerie

Les ouvrages seront étudiés et exécutés conformément aux textes en vigueur et plus particulièrement aux dispositions dans leur dernière mise à jour.

La liste suivante des textes normatifs et DTU relatifs au présent CCTP n'est pas limitative :

Calculs des constructions en acier : règles Eurocode 3

DTU 32.1

Ensemble des recommandations des organismes suivants :

- CTICM
- OTUA

Ensemble des normes françaises et en particulier

- AFNOR A 49 501
- Norme NFA 35502
- NFP 22470 assemblages soudés fabrication

- NFP 22471 assemblages soudés

Ensemble des normes européennes et en particulier

- EN 10025-5 : mars 2005

3.4.2 Travaux préalables

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 cotes 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.

3.4.3 Dimensions des ouvrages

Les dimensions des ouvrages doivent être conformes aux indications des plans, aux prescriptions du présent CCTP et carnet de détails. L'Entrepreneur doit toutefois, avant de réaliser ses ouvrages, vérifier sur place les mesures exactes des emplacements laissés après exécution des ouvrages de gros œuvre, de maçonnerie et autres corps d'état.

3.4.4 Fabrication des ouvrages

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.

3.4.5 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 sont neufs et propres. Aucune coupe n'est acceptée.

Le perçage est réalisé en atelier par pré trou, aucune création sur le chantier n'est admise.

Ecrou fin et contre-écrou borgne inox pour toutes les fixations accessibles. Les soudures sont selon le cas soit continu, soit discontinues. Le recours aux soudures discontinues n'est préjudiciable ni à la solidité de l'ensemble, ni à sa pérennité.

L'emploi de sections tubulaires entraîne automatiquement l'obstruction étanche des extrémités afin d'empêcher toute corrosion interne. En cas de risque de mauvaise étanchéité, un traitement anticorrosion interne est indispensable. La gorge de soudure est égale au minimum à la moitié de l'épaisseur du matériau le plus mince à assembler augmentée de 1mm.

L'emploi de points de soudure est possible sous réserve du plus grand soin. Les points de soudure extérieurs aux soudures définitives sont éliminés après exécution des soudures par meulage propre.

Pour les soudures bords à bords, l'usinage des chanfreins et l'écartement des pièces sont tels que le métal puisse être déposé sur toute l'épaisseur du joint.

Les soudures répondent aux prescriptions du DTU 32.1, indications Eurocode 3 et aux recommandations de l'Institut de soudure. Lorsque la longueur des éléments est inférieure à 2 mètres, il est possible de négliger les effets de la dilatation. Dans le cas contraire, la base de calcul est de 1cm / 6m.

Tous les types de fixations sont calculés et implantés de façon à assurer à l'ouvrage une parfaite rigidité.

3.4.6 Transport et livraison

Les transports de toute nature effectués par l'entrepreneur, ses sous-traitants ou ses fournisseurs s'effectuent sur des itinéraires ayant été soumis au préalable à la Maîtrise d'œuvre.

Il doit soumettre au maître d'œuvre, pour agrément, les noms de ses divers fournisseurs et remettre également copie des commandes qu'il a passées à des fournisseurs en vue de l'exécution de son marché.

L'entrepreneur doit enfin se munir de tout le matériel nécessaire pour livrer complètement, dans les délais qui lui sont fixés, les fournitures dont il aura à assumer la livraison.

3.4.7 Ouvrage de serrurerie

Les ouvrages sont réalisés à partir des principes du carnet de détails et selon les plans de fabrication et (ou) d'exécution validés par le Maître d'œuvre.

L'entrepreneur doit en conséquence réaliser les plans d'exécution et faire approuver par le maître d'œuvre les modifications de ces ouvrages (implantation, construction, dimensions, manchons de dilatation, etc.).

Suite à de petites modifications éventuelles lors de la pose des éléments, la reprise de la protection contre la corrosion est effectuée avec des produits compatibles avec les produits de protection initiaux.

La tenue dans le temps de ces produits est garantie.

Les profilés tubulaires sont obturés par capots soudés en extrémité.

Les trous pour scellements ou pour chevilles sont réalisés avec précaution afin d'éviter l'éclatement du béton et de la pierre.

Les reprises éventuelles sur les bétons sont effectuées avec des mortiers résine de même teinte que le support.

3.4.8 Livraisons des ouvrages de serrurerie

Tous les éléments de serrurerie sont livrés "finis". Les traitements de finition sur le chantier ne sont pas admis.

Les éléments de serrurerie dont la finition est déjà détériorée à la livraison, suite au transport ou toute autre raison, sont refusés par le Maître d'œuvre.

3.4.9 Mise en place des serrureries

L'entreprise assure la mise en place des éléments in situ.

La technique de fixation et de mise en place des éléments est adaptée à la contrainte impérative du parfait réglage altimétrique et planimétrique des clôtures.

La définition même des éléments de serrurerie ne permet aucun écart de réglage, l'élément étant de présence esthétique majeure sur la perception de l'aménagement. La conception de l'ouvrage doit intégrer cette contrainte afin de permettre le réglage fin et précis des éléments en linéarité comme en niveau.

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 6 m.

Le scellement direct dans un trou réservé ou percé après coup est à la charge du présent lot.

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 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.

Pour les voliges acier 4mm,

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 6 m.

Le scellement direct dans un trou réservé ou percé après coup est à la charge du présent lot. 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 linéique des métaux. Les travaux de scellement sont exécutés uniquement au mortier ciment résiné. Les scellements au plâtre sont proscrits.

3.4.10 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 (cadettes en pierre). L'entreprise portera une attention particulière sur les interventions sur les ouvrages existants afin de ne pas dégrader leur aspect esthétique.

- 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.

Scellements

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.

Mise en œuvre des bétons

Les bétons seront conformes aux préconisations de l'article II.2 du présent CCTP.

Le béton est exempt de ségrégation au moment de sa mise en œuvre qui doit intervenir avant tout début de prise ou dessiccation. Les armatures qui sortent d'une levée sont maintenues solidement de telle sorte que leur enrobage minimum soit toujours garanti dans la levée suivante. Le béton est en contact parfait avec les parois ou les coffrages et enrobe les armatures sur toute leur surface.

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

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

3.4.11 Protection

La visserie et la boulonnerie destinées aux ouvrages prévus pour être peints sont protégées par traitement anti-corrosif du type cadmiage ou autre à proposer. Celles destinées aux ouvrages prévus pour rester apparents offrent le même aspect que celui des ouvrages sur lesquelles elles sont posées.

Tous les éléments d'acier utilisés, sont sablés - sablage SA 25 et galvanisé par trempage des pièces dans un bain de zinc fondu de qualité minimale Z.6 de la norme NFA 55.101. L'épaisseur du zinc sera au moins égale à 80 microns.

Cette protection par une couche de 80 microns de zinc pur pourra être également obtenue par métallisation.

L'ensemble de la serrurerie sera traité en usine par Galvanisation y compris peinture polyester cuite au four (RAL à définir par le Maître d'œuvre).

Toutes ces protections sont appliquées sur travaux préparatoires appropriés. Les parties d'ouvrage non accessibles après pose reçoivent en complément une couche de protection à forte teneur en zinc.

Tous les éléments de la métallerie seront peints de la manière suivante :

- la peinture sera du type Epoxy ou polyester au four et les couleurs seront définies aux choix du Maître d'œuvre.

3.5 TRAVAUX DE SIGNALISATION

3.5.1 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.

3.5.1.1 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.

3.5.1.2 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.

3.5.1.3 Pré-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.

3.5.1.4 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.

3.5.1.5 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 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.

3.5.1.6 Essais, contrôles et réception

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.

3.5.1.7 Nettoyage du chantier

L'Entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté du chantier et à procéder aux nettoyages prescrits par le Maître d'œuvre.

3.5.2 Prescriptions pour la mise en œuvre de la signalisation verticale

3.5.2.1 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.

3.5.2.2 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.

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.

3.5.2.3 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.

3.5.2.4 Essais, contrôles et réception

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.

3.5.2.5 Nettoyage du chantier

L'Entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté du chantier et à procéder aux nettoyages prescrits par le Maître d'œuvre. Si des matériaux (fondations, concassés, béton, etc....) sont répandus accidentellement sur la chaussée et risquent de poinçonner et de polluer cette dernière, l'Entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement au balayage avec arrosage sous pression si besoin est.

4 ESSAIS, CONTROLES ET RECEPTION

4.1 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 10 ml par le lot 1 respectant les épaisseurs de joint exigées au présent marché de travaux ;
- 2m² de béton bouchardé ;
- 2m² de pavés granit ;
- 5m² d'enrobés de type Urbalith ou équivalent

4.2 ESSAIS ET CONTROLES

4.2.1 Généralités

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.

4.2.2 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.

4.2.3 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.

4.2.4 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.

4.2.5 Tolérances géométriques

Référence	Ecarts plani./ Projet	Ecarts 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 en cumulé	+/- 1cm
Couche de roulement	+/- 2cm	+/- 1cm		+/- 1cm
Dispositifs de retenue	+/- 1cm	+/- 1cm		+/- 0,5cm
Réseaux rigides	+/- 3cm	+/- 3cm		
Réseaux souples	+/- 5cm	+/- 3cm		
Regards, Chambres	+/- 3cm	+/- 1cm		

4.2.5.1 Tolérances 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.

4.2.5.2 Tolérances 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 ml : 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.

4.3 ESSAIS ET CONTROLES SUR RESEAUX HUMIDES

4.3.1 Réseaux d'assainissement

4.3.1.1 Contrôles

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 réalisés par une entreprise accréditée COFRAC.

4.3.1.2 Essais et épreuves

Les canalisations d'assainissement subiront les essais et épreuves définis au fascicule 70 du CCTG.

4.3.1.3 Essais d'étanchéité réseaux

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.

4.3.1.4 Epreuves hydrauliques des conduites PEHD

Les essais seront effectués après remblayage des tranchées avant revêtement définitifs pour les cas sous voirie / accotements revêtus.

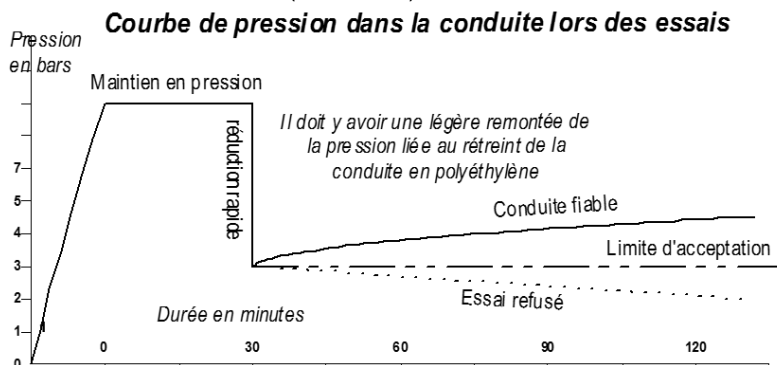
Sauf dérogation du maître d'œuvre, les branchements éventuels sont essayés en même temps que la conduite.

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).

4.3.1.5 Épreuves d'étanchéité 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.

4.3.1.6 Inspection Télévisée

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 O (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.

4.3.2 Réseau AEP

4.3.2.1 Nettoyage et désinfection des conduites AEP

4.3.2.1.1 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

4.3.2.1.2 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.

4.3.2.2 Essais de potabilité

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.

4.4 CONTROLE DE TRANCHEES

4.4.1 Contrôles 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.

4.5 ESSAIS ET CONTRÔLES 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.

4.5.1 Détermination des conditions météorologiques

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.

4.5.2 Contrôles 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.

4.5.3 Contrôles géométriques

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.

4.5.3.1 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

4.5.3.2 Réception

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.

4.5.4 Contrôles 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.

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.

4.5.5 Essais sur béton

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.

4.5.6 Suivi et contrôle des travaux de fonçage

Les essais et contrôles sont réalisés conformément au chapitre VI du fascicule 68 du CCTG.

Les relevés de fonçage sont transmis de façon hebdomadaire au maître d'œuvre.

4.5.7 Essai de portance du fond de fouille

Une fois le fond de fouille atteint et le ballast mis en œuvre, le titulaire réalisera les essais de plaque requis permettant de confirmer la bonne portance du fond de fouille requise par les études géotechniques.

4.6 REVETEMENT DES SOLS

4.6.1 Modalités d'études, d'agréments et de contrôles des matériaux

La composition des matériaux (dalles béton trapézoïdales, 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.

4.6.2 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.

4.6.3 Contrôles - 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.

4.6.3.1 Points d'arrêt

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 structurelle BC2, BC5, dalles de béton préfabriquées, dalles calcaires, béton de voirie, bordures en pierre calcaire, emmarchements en pierres calcaire...

4.6.3.2 Qualité et performances de dalles de pierre et bétons de pierre

La pose sur une trame de 5,50 m sera validée par le Maître d'œuvre avant la poursuite des travaux.

La qualité et les performances à obtenir lors de la pose des revêtements 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,
- 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.

Ces contrôles seront effectués par le maître d'œuvre qui pourra, s'il le juge utile, se faire assister par un laboratoire accrédité.

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 10mm.

Le désaffleurement entre deux éléments contigus, mesuré à l'aide de deux règles de 1m 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.

4.6.3.3 Qualité et performances à obtenir des bétons 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.

4.6.3.4 Qualité et performances à obtenir des bordures en pierre calcaire

La pose sur une trame de 5,50 m sera validée par le Maître d'œuvre avant la poursuite des travaux.

La qualité et les performances à obtenir lors de la pose des bordures en pierre calcaire et 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,
- 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.

Ces contrôles seront effectués par le maître d'œuvre qui pourra, s'il le juge utile, se faire assister par un laboratoire accrédité.

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 10mm.

Le désaffleurement entre deux éléments contigus, mesuré à l'aide de deux règles de 1m 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.

4.7 ESSAIS SUR LES RESEAUX SECS ET LEURS EQUIPEMENTS

4.7.1 Mandrinage de vérification

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.

4.7.2 Tolérances 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).

4.8 ESSAIS ET REGLAGES ECLAIRAGISTE - MISE EN SERVICE

La mise en œuvre de séances d'essais d'éclairage est une des phases clés de la méthodologie d'élaboration d'un environnement lumineux. L'attention du soumissionnaire est particulièrement attirée sur le fait que ce travail spécifique, qui constitue une véritable phase de second œuvre éclairage, n'est ni à sous-estimer ni à négliger.

Tous les réglages et positionnements photométriques des luminaires seront à la charge du titulaire du présent marché qui recevra sur place toutes les directives complémentaires, le cas échéant, de la part du maître d'œuvre.

Ces travaux seront effectués à l'issue du gros œuvre d'équipement, à l'initiative du maître d'œuvre éclairagiste, avec l'assistance technique de l'entrepreneur ; ils exigent patience, attention et précisions absolues.

L'Entrepreneur titulaire du présent lot est réputé avoir été choisi comme spécialiste en Eclairagisme et pour ses compétences dans ce domaine spécifique. Il désignera un « responsable photométrie » qui sera chargé du suivi éclairagiste des essais et réglages.

L'ensemble des essais, pré-réglages et réglages se déroulera impérativement en présence du Maître d'œuvre Eclairagiste. Ces séances auront lieu de nuit avec des besoins adaptés à ce type de travail. Tous les moyens devront être mis à la disposition du maître d'œuvre.

Le soumissionnaire devra évaluer ces travaux en fonction du contenu du projet lui-même, et en fonction des méthodes spécifiques et des règles de l'art du savoir-faire éclairagiste, toutes prestations qu'il est réputé connaître.

Le présent lot comprend la réalisation des essais et contrôles d'éclairagisme suivants :

4.8.1 Programme des essais et réglages éclairagistes

Les essais, les réglages photométriques et la programmation des éclairages sont les trois étapes fondamentales de la construction de l'éclairage.

4.8.1.1 Présentation échantillons et prototypes des instruments d'éclairage

Dès la passation du marché, le soumissionnaire devra se mettre en possession de l'ensemble de l'instrumentation éclairage prévue au projet pour les mises en lumière, afin de pouvoir procéder aux présentations d'échantillons et prototypes.

1 échantillon de chaque instrument de mise en valeur sera présenté pour validation par le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage (y compris tous accessoires optiques et photométriques, mâts, crosses, et tous supports).

4.8.1.2 Réglages photométriques définitifs mise en lumière et éclairage public

Les réglages photométriques éclairage public seront effectués à l'issue du chantier. Ces réglages définitifs seront faits de manière à obtenir la meilleure uniformité de luminance et un confort visuel parfait sans nuisances.

Les réglages photométriques de mise en valeur seront effectués à l'issue du chantier. Ces réglages définitifs seront faits de manière à obtenir le rendu souhaité par le maître d'œuvre.

Il sera procédé aux travaux suivants :

- Relevés des réglages définitifs et marquage des positions de tous les instruments.
- Relevés des valeurs de Luminances et d'Éclairements : ces relevés seront exécutés sur l'installation suivant la méthode en 12 points, tous les instruments allumés. Au cours de ces essais, la tension d'alimentation sera mesurée. L'entreprise sera assistée lors des mesures, du constructeur du luminaire. Les mesures seront faites suivant le quadrillage des Recommandations AFE.

L'entrepreneur devra mettre à la disposition des Maîtres d'œuvre tous les moyens nécessaires pour la réalisation des réglages photométriques pour un total de : 3 soirées de 4 heures de travail à partir de la tombée du jour avec 2 personnes et 1 nacelle et 2 soirées de réglages de 4 heures

4.8.1.3 Fiche technique essais et réglages éclairagiste

L'entrepreneur devra mettre à la disposition du Maître d'œuvre Eclairagiste tout l'équipement indispensable et nécessaire à toute séance éclairage, ainsi que la main d'œuvre qualifiée pour assister ces réglages.

Lors de chaque séance éclairage, il devra être tenu compte de tous les accessoires nécessaires à la bonne exécution de ces travaux, et plus particulièrement :

- Câblage souple pour raccordement provisoire aux instruments.
- Outillage standard et outillage spécifique aux instruments d'éclairage définis au cahier des charges.
- Nacelle et escabeau pour accès à tout instrument d'éclairage.
- Matériel de mesures de la lumière : Luxmètre (type cellule photo-électrique et étalonné pour chaque type de source (mention date d'étalonnage). Il sera corrigé du cosinus de l'angle d'incidence jusqu'à une valeur de 88°), Luminancemètre et chromamètre.
- Marqueur indélébile des positions de réglages définitifs.

4.8.2 Nettoyage Eclairagiste de Mise en Service

Compte tenu de la qualité photométrique des luminaires mis en situation, et pour garantir leur bon rendement lumineux, un nettoyage de Mise en Service sur les optiques et/ou sur les vasques des instruments devra être exécuté à l'issu et au rendu du chantier. L'attention du soumissionnaire est particulièrement attirée sur ce point également.

4.9 SIGNALISATION

4.9.1 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.

4.9.2 Qualité d'exécution

4.9.2.1 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.

4.9.2.2 Contrôle 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.

4.9.2.3 Contrôle 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.

4.9.2.4 Contrôle 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.

4.9.2.5 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.

4.9.3 Condition de réception des travaux

4.9.3.1 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. 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

4.9.3.2 Dossier de récolement

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 horizontale 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 maîtrise 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.

4.10 RECEPTION DES TRAVAUX

4.10.1 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.

4.10.2 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.

4.10.3 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.

4.10.4 Documents à établir par le Titulaire

4.10.4.1.1 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.

4.10.4.1.2 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.

4.10.4.1.3 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,

4.10.4.1.4 Documents constitutifs du DIUO

Dans le cadre de l'établissement du DIUO (Dossier d'interventions Ulérieures 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.

4.11 CONTROLES ET RECEPTION DE L'ECLAIRAGE

4.11.1 Coupures, essais et réglages

Pour les interventions nécessitant une coupure du réseau Éclairage Public, l'exploitant demande un délai de 72h ouvrables.

Avant réception, l'Entreprise doit procéder aux essais et réglages indispensables pour assurer l'efficacité optimum du matériel précisé par le constructeur en fonction des implantations.

4.11.2 Contrôles

En fin de travaux et avant la remise d'ouvrage l'entreprise doit fournir au Maître d'Œuvre un rapport de contrôle technique des installations électriques établi par un organisme de contrôle agréé indépendant.

Ce rapport portera notamment sur :

- La conformité aux normes en générale
- La protection contre les défauts d'isolement
- La valeur des mises à la terre des ouvrages
- La valeur de réglage des protections électriques
- Le relevé des niveaux d'éclairement.

Dans le cas de pose de nouveau raccordement au réseau de distribution ERDF, l'entreprise doit fournir à ses frais le Consuel nécessaire au raccordement du compteur.

4.11.2.1 Essais techniques des équipements

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 validé 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.

4.11.2.1.1 Mise en service et réglage

Une première phase de réglage et de mise au point permettra d'assurer le bon fonctionnement des carrefours.

Suite à la fin des travaux et aux nouvelles conditions de circulation, une deuxième phase de réglage et de mise au point permettra de mettre à jour la programmation des carrefours concernés.

Lors de chaque mise en service, le titulaire devra procéder aux réglages et ajustement demandés par le maître d'œuvre.

Il pourra s'agir de réglages de la sensibilité des détecteurs, d'ajustement de paramètres de programmation, voire dans certains cas exceptionnels d'ajustements de la programmation. Ces réglages visent à adapter le fonctionnement aux conditions de terrain.

Le Titulaire est tenu d'assister à tous ces essais. Il apportera son expertise et devra être capable de se mobiliser sous 1 semaine calendaire.

4.11.3 Prise en charge pour l'exploitation

La prise en charge se fait après achèvement complet des ouvrages, dépose des installations rendues inutiles, repliement complet des installations de chantier et remise d'un dossier des ouvrages exécutés (DOE) au maître d'œuvre et au Service de la Métropole de Marseille.

La prise en charge se fait en présence de représentants du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre, de l'entreprise responsable des travaux, du Service de la Métropole de Marseille et de son exploitant.

La demande de prise en charge doit être adressée au Service Éclairage Public et Illumination 10 jours au moins avant la date fixée.

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) doit impérativement comprendre :

- Les plans de récolement des installations réalisées avec le repérage et la cotation des réseaux créés et des matériels d'éclairage implantés. Ces plans sont fournis en trois exemplaires papier à une échelle permettant une bonne lisibilité du document et sur support informatique au format Autocad - Les réseaux d'éclairage public portés sur les plans devront être de classe A
- Les mesures de terre,
- La numérotation des points lumineux,
- Les notices des matériels installés,
- Les rapports de contrôle technique effectué par un organisme agréé par l'État
- Le schéma de câblage depuis les armoires de commandes.
- Les notes de calcul de sections des câbles et des protections
- Un document d'accès aux ouvrages.

4.12 FONTAINERIE : FINITION / MISE EN ROUTE

4.12.1.1 Essais, réglages et mise en service

Les essais, réglages et mise en service de jour et de nuit jusqu'à obtention de résultat satisfaisant.

4.12.1.2 Consuel

Après l'achèvement des travaux et avant la réception de l'ouvrage aux contrôles électriques de l'installation par un organisme indépendant agréé de type APAVE ou similaire.

Ces opérations auront pour but de vérifier le bon fonctionnement des installations électrique.

Test sur installations électriques :

- Contrôle de la conformité avec le présent descriptif,
- Contrôle de la conformité avec les réglementations en vigueur au moment de la réception,
- Mesures d'isolement,
- Mesures des résistances de terre, contrôle des mises à la terre et des connexions équipotentiellles,
- Contrôle des dispositifs de protection contre les effets de surintensité et des courts-circuits,
- Contrôle des conditions de pose de l'appareillage et des dispositifs de raccordement de l'appareillage,
- Contrôle des niveaux d'éclaircment.

Si des parties d'installation ou d'appareillage étaient reconnues non conformes au dossier de consultation ou à la réglementation en vigueur, l'Entrepreneur serait tenu de procéder immédiatement et à ses frais aux réfections et remplacements nécessaires. En outre, il prendrait à sa charge et à ses frais toutes les remises en état nécessitées par ces réfections et remplacements.

Contrôle technique :

L'intervention d'un Contrôleur Technique est prévue par les documents contractuels.

L'Entrepreneur sera tenu, à tout moment de son intervention (étude, exécution, période de garantie), de se conformer aux directives et instructions des représentants habilités du Contrôleur Technique.

Sur simple demande du Contrôleur Technique, l'Entrepreneur lui fournira en deux exemplaires, les plans, détails, et notes de calculs de fabrication nécessaires à l'exécution de la mission dudit bureau.

4.12.1.3 DOE / DIUO

Lors de la réception, la fourniture aux formats adaptés (JPG, PDF, DWG, Word, Excel) des éléments du DOE / DIUO :

Liste non exhaustive :

- Les plans Exe en format papier et sur Cd-rom en version autocad selon demande de la maîtrise d'ouvrage.
- Les schémas électriques de l'installation seront aussi remis et installés dans l'armoire électrique, et protégé sous feuille plastique.
- Toutes les notices techniques fournies par les fabricants de produits (pompes, traitements, etc.).
- La liste référencée du matériel, et ses pièces constitutives (éclaté de moteur en trois D, garnitures, joints etc....).
- L'adresse des fournisseurs pour commande ultérieure de pièces.
- Notice d'entretien et de maintenance.
- Liste des consommables et conseils sur les produits (périodicité, nature, rôle).
- Paramétrage variateur de fréquence

Nota :

Nous attirons votre attention sur le fait que :

La remise de tous ces documents conditionne le bon fonctionnement ultérieur de la fontaine.

Il est important de toujours avoir la possibilité d'approvisionner en temps et en heures les pièces de rechange et consommables de l'installation sous peine de voir les ouvrages s'arrêter de fonctionner rapidement.

Le DIUO est un dossier rassemblant toutes les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors d'interventions ultérieures. C'est un document qui doit permettre de mieux intégrer, lors de la conception et pendant la réalisation d'un ouvrage, les conditions de sécurité de ceux qui auront à en assurer l'entretien.

Prévu par les articles L 235-15 et R 238-37 à R 238-39 du Code du Travail, il est constitué dès la phase de conception par le coordonnateur de conception, mais lors de cette phase le DIUO est encore incomplet certains plans, notes et notices techniques n'étant pas encore élaborés.

Au stade de la conception, l'intervention du coordonnateur, pour la constitution du DIUO consiste à veiller à la prise en compte des conditions de sécurité des personnes qui auront à assurer l'entretien, au sens des travaux normalement prévisibles pour maintenir l'ouvrage en bon état. Elle ne consiste pas à modifier directement un projet, mais peut conduire le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre à modifier le projet initial, pour prendre en compte les observations du coordonnateur.

Lors de la phase de réalisation, le dossier est mis à jour, en fonction de l'évolution des travaux, par le coordonnateur avec les objectifs qui viennent d'être évoqués, jusqu'à la réception de l'ouvrage où il est remis au maître d'ouvrage.

4.12.1.4 Formation

L'entreprise devra la formation qui consiste à présenter les installations et leur localisation, à expliquer leur fonctionnement, à préciser les réglages effectués et les procédures pour les modifier, à indiquer les paramètres à contrôler régulièrement et les opérations de maintenance préventive à effectuer avec leur fréquence.

Les conditions détaillées de cette mission sont celles qui consistent à amener l'exploitant à la maîtrise de son ouvrage et de son outil technique de sorte à pérenniser les garanties légales.

L'entrepreneur est tenu de procéder et d'assurer les formations des personnels chargés de l'exploitation et de la maintenance des installations qu'elle aura mises en œuvre.

En fin de cycle de formation, un procès-verbal de « fin de formation » sera contractuellement établi et signé par les parties ayant reçues cette formation, et sera intégré aux dossiers de récolement (DOE).

Le Maître d'Œuvre devra être informé de la tenue des formations et se réserve le droit d'y assister.

L'entrepreneur devra assurer dès la mise en service de l'installation, la participation d'un personnel qualifié afin de former le personnel chargé de l'exploitation.

Cette formation sera donnée à la première mise en service avec la remise des dossiers des ouvrages exécutés et des notices de fonctionnement.

Il sera prévu une réunion de formation entre la réception et la levée des réserves.

4.13 QUALITE D'EXECUTION

4.13.1 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.

4.13.2 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.