

***Accord-Cadre de travaux d'infrastructure, d'éclairage
public, de Signalisation Lumineuse Tricolore et
d'enfouissement des réseaux***

LOT 1 : Travaux d'infrastructure

Cahier des Clauses Techniques Particulières

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

SOMMAIRE

CHAPITRE I -	INDICATIONS ET DISPOSITIONS GENERALES	10
<i>I.1 -</i>	<i>CONTEXTE - OBJET DU MARCHE</i>	<i>10</i>
I.1.1 -	CONTEXTE GENERAL.....	10
I.1.2 -	OBJET DU MARCHE	11
<i>I.2 -</i>	<i>OBJET DES TRAVAUX.....</i>	<i>12</i>
<i>I.3 -</i>	<i>NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX.....</i>	<i>13</i>
I.3.1 -	LOCALISATION DES TRAVAUX	13
I.3.2 -	TRAVAUX COMPRIS DANS LE MARCHE.....	13
I.3.3 -	TRAVAUX NON COMPRIS DANS LE MARCHE	16
<i>I.4 -</i>	<i>DISPOSITIONS GENERALES</i>	<i>17</i>
I.4.1 -	RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE.....	17
I.4.2 -	SUJETIONS RESULTANT DU VOISINAGE DE TRAVAUX ETRANGERS A L'ENTREPRISE.....	17
I.4.3 -	CONNAISSANCE DES LIEUX	18
<i>I.5 -</i>	<i>DISPOSITIONS GENERALES RELATIVES AUX OUVRAGES</i>	<i>18</i>
I.5.1 -	PLANS	18
I.5.2 -	CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES DES OUVRAGES	20
<i>I.6 -</i>	<i>CONDITIONS SPECIALES – CONTRAINTES.....</i>	<i>20</i>
I.6.1 -	NATURE DES EFFLUENTS	20
I.6.2 -	DONNEES GEOTECHNIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES	20
I.6.3 -	TRAVAUX EN PRESENCE D'AMIANTE	20
I.6.4 -	TRAVAUX EN PRESENCE DE HAP	21
I.6.5 -	TRAVAUX EN PRESENCE DE TERRES POLLUEES	21
I.6.6 -	MAINTIEN EN SERVICE DES OUVRAGES	22
I.6.7 -	PRESERVATIONS DES OUVRAGES VOISINS	22
I.6.8 -	ENCOMBREMENT SOUTERRAIN (PRESENCE DE CONCESSIONNAIRES)	23
I.6.9 -	MAINTIEN DES ACCES AUX IMMEUBLES	24
I.6.10 -	INFORMATION RIVERAINS	24
<i>I.7 -</i>	<i>DOCUMENTS DE REFERENCE</i>	<i>25</i>
I.7.1 -	REFERENCES AUX REGLES TECHNIQUES	25
I.7.2 -	REFERENCES AUX NORMES.....	25
I.7.3 -	DOCUMENTS REGLEMENTAIRES	25
<i>I.8 -</i>	<i>HYGIENE ET SECURITE</i>	<i>25</i>
I.8.1 -	MESURES D'HYGIENE ET DE SECURITE.....	25
I.8.2 -	CIRCULATION ET TRAVAUX EN EGOUT.....	26
I.8.3 -	SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE SUR LE CHANTIER	26
I.8.4 -	PLAN GENERAL DE COORDINATION (P.G.C.)	26
I.8.5 -	PLAN PARTICULIER DE SECURITE ET DE PROTECTION DE LA SANTE (P.P.S.P.S.)	27
I.8.6 -	TRAVAUX EN PRESENCE D'AMIANTE	28
I.8.7 -	MESURES PARTICULIERES EN PERIODE D'EPIDEMIE.....	28
<i>I.9 -</i>	<i>PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT</i>	<i>29</i>
I.9.1 -	PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT (P.R.E.)	29
I.9.2 -	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT AUX ABORDS DU CHANTIER.....	29
I.9.3 -	GESTION DES DECHETS.....	34
<i>I.10 -</i>	<i>INSTALLATIONS ET EMPRISES DE CHANTIER</i>	<i>36</i>
I.10.1 -	SIGNALISATION DE CHANTIER	37
I.10.2 -	INSTALLATION DE CHANTIER – CLOTURES.....	37
I.10.3 -	BUREAU « LABORATOIRE »	39
I.10.4 -	BUREAU DE CHANTIER	39
I.10.5 -	ECOULEMENT DES EAUX	40
I.10.6 -	CONDITIONS D'INTERVENTION EN EGOUT DU RESEAU DEPARTEMENTAL DES HAUTS DE SEINE.....	41
<i>I.11 -</i>	<i>PRESCRIPTIONS GENERALES DE CHANTIER.....</i>	<i>41</i>
I.11.1 -	PERMANENCE TELEPHONIQUE	42
I.11.2 -	REUNIONS DE CHANTIER	42
I.11.3 -	MARQUAGE PIQUETAGE ET ENTRETIEN DU MARQUAGE PIQUETAGE DES RESEAUX.....	42
I.11.4 -	PROTECTION DES OUVRAGES.....	43

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.11.5 -	NETTOYAGE EN COURS DE CHANTIER	44
I.11.6 -	DEMOLITION DES CHAUSSEES ET DES TROTTOIRS – REPRISES DIVERSES	44
I.11.7 -	REMISES EN ETAT DES LIEUX	44
CHAPITRE II - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX FOURNITURES, MATERIAUX ET PRODUITS ...		45
II.1 -	<i>DISPOSITIONS GENERALES</i>	45
II.1.1 -	FOURNITURE DES MATERIAUX	45
II.1.2 -	PROVENANCE DES MATERIAUX	45
II.1.3 -	CONFORMITE AUX NORMES	46
II.1.4 -	RECEPTION, DEPOTS ET STOCKAGES	46
II.1.5 -	ESSAIS ET CONTROLES DES MATERIAUX	47
II.2 -	<i>MATERIAUX POUR réalisation des espaces verts</i>	47
II.2.1 -	TERRE VEGETALE	47
II.2.2 -	MATERIAUX, GRAINES ET VEGETAUX POUR ESPACES VERTS	48
II.2.3 -	PROTECTION DES FOSSES DE PLANTATION ET DES ESPACES VERTS	48
II.3 -	<i>MATERIAUX POUR REMBLAI</i>	48
II.4 -	<i>MATERIAUX POUR VOIRIE ET TROTTOIR</i>	49
II.4.1 -	DEFINITION DES STRUCTURES ET REVETEMENTS	49
	Structure de chaussée et trottoir	49
II.4.2 -	PROVENANCE DES MATERIAUX	50
II.5 -	<i>GENIE CIVIL</i>	51
II.5.1 -	BLINDAGE, COFFRAGE, SOUTÈNEMENT, ECHAFAUDAGE ET BUTONNAGE	51
II.5.2 -	BETON ET MORTIERS	52
II.5.3 -	PRODUITS DE PROTECTION CONTRE L'HYDROGENE SULFURE	52
II.5.4 -	PRODUITS POUR SCELLEMENTS	52
II.5.5 -	ACIERS POUR ARMATURES DE BETON ARME	53
II.5.6 -	MOULES D'ELEMENTS PREFABRIQUES	53
II.5.7 -	MEULIERE	53
II.5.8 -	JOINTS ETANCHES	53
II.6 -	<i>MATERIAUX DESTINES A LA REPARATION DES FISSURES</i>	54
II.7 -	<i>PRODUITS ET MATERIAUX POUR LES INJECTIONS</i>	54
II.7.1 -	NATURE, QUALITE ET CONTROLE DE L'APPROVISIONNEMENT ET DE LA CONSOMMATION DES MATERIAUX D'INJECTION	54
II.7.2 -	MATERIEL DE PERFORATION ET D'INJECTION	55
II.8 -	<i>TUYAUX ET REGARDS D'ASSAINISSEMENT</i>	55
II.8.1 -	GENERALITES	55
II.8.2 -	TUYAUX PREFABRIQUES	56
II.8.3 -	JOINT DE CANALISATION	57
II.8.4 -	ACCESSOIRES DE RACCORDEMENT	57
II.8.5 -	STOCKAGE DES TUYAUX	57
II.8.6 -	MARQUAGE DES TUYAUX PREFABRIQUES	58
II.8.7 -	ELEMENTS DE JONCTION ET BAGUES D'ETANCHEITE PREFABRIQUES	59
II.8.8 -	SPECIFICITES POUR LES TUYAUX DE REFOULEMENT	59
II.8.9 -	ELEMENTS PREFABRIQUES POUR CHEMINEE DE REGARDS	59
II.8.10 -	ELEMENTS PREFABRIQUES OU COULES EN PLACE POUR LES BOITES DE BRANCHEMENTS	59
II.9 -	<i>COQUES – ELEMENTS PREFABRIQUES</i>	60
II.10 -	<i>PRODUITS ET PROCEDES POUR LE CHEMISAGE CONTINU POLYMERISE EN PLACE</i>	60
II.10.1 -	NOTE DE CALCULS DANS LE CAS DE CHEMISAGE	60
II.10.2 -	MATERIAUX ET PROCEDES UTILISES	61
II.11 -	<i>EQUIPEMENTS POUR POSTE DE POMPAGE</i>	61
II.11.1 -	INDICATIONS GENERALES	61
II.12 -	<i>DISPOSITIF DE FERMETURE ET METALLERIE</i>	61
II.12.1 -	DISPOSITIF DE FERMETURE POUR REGARD DE VISITE	61
II.12.2 -	DISPOSITIF DE FERMETURE POUR BOITE DE BRANCHEMENT	62
II.12.3 -	BOUCHE AVALOIR, REGARD AVALOIR ET GRILLE	62
II.12.4 -	DISPOSITIFS D'ACCES ET DE SERRURERIE SUR LES CHAMBRES DE POMPAGE ET LES CHAMBRES DE VANNE	62
II.12.5 -	EQUIPEMENTS METALLIQUES	63
II.13 -	<i>TUYAUX ET ACCESSOIRES d'eau potable</i>	64
II.13.1 -	CARACTERE ALIMENTAIRE DES MATERIAUX	64

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

II.13.2 -	CONFORMITE AUX NORMES	65
II.13.3 -	DOMAINE D'EMPLOI DES TUYAUX ET ACCESSOIRES	65
II.13.4 -	CONDUITES ET PIECES SPECIALES EN FONTE	66
II.13.5 -	CONDUITES ET PIECES SPECIALES EN POLYETHYLENE	67
II.13.6 -	CONDUITES CALORIFUGEES	68
II.13.7 -	ROBINETS-VANNES	69
II.13.8 -	VENTOUSES	72
II.13.9 -	DECHARGES	73
II.13.10 -	BOUCHES A CLE	73
II.14 -	SIGNALISATION HORIZONTALE	74
II.15 -	SIGNALISATION verticale	74
II.16 -	FOURREAUX ET CHAMBRES DE TIRAGE	74
CHAPITRE III -	EXECUTION DES TRAVAUX	75
III.1 -	DIRECTION ET COORDINATION DES TRAVAUX	75
III.2 -	PRESRIPTIONS POUR LES TRAVAUX EN PRESENCE de MPCA (MATERIAUX ET PRODUITS CONTENANT DE L'AMIANTE)	75
III.3 -	DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR	75
III.3.1 -	GENERALITES	75
III.3.1 -	PLATEFORME COLLABORATIVE	76
III.3.2 -	NATURE DES DOCUMENTS A REMETTRE	77
III.3.3 -	PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER	81
III.3.4 -	PLAN D'ASSURANCE QUALITE (P.A.Q.)	81
III.3.5 -	PLAN PARTICULIER DE PROTECTION DE LA SANTE (P.P.S.P.S.)	86
III.3.6 -	LE PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT (P.R.E.)	86
III.3.7 -	PLAN RETRAIT AMIANTE (P.R.A.) / MODE OPERATOIRE (M.O.)	86
III.3.8 -	PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX	88
III.3.9 -	ETUDES D'EXECUTION	89
III.3.10 -	DEMANDE D'AGREMENT DE PRODUIT	91
III.3.11 -	FORMAT DES DONNEES ET PROTECTION INFORMATIQUE	91
III.4 -	TRANSPORT, STOCKAGE ET MANUTENTION DU MATERIEL	91
III.5 -	TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES	92
III.5.1 -	MARQUAGE DES RESEAUX CONCESSIONNAIRES	92
III.5.2 -	PIQUETAGE EN SURFACE	92
III.5.3 -	TOLERANCE D'IMPLANTATION DES OUVRAGES	93
III.5.4 -	PIQUETAGE COMPLEMENTAIRE ET TOLERANCE POUR LES TRAVAUX SOUTERRAINS	94
III.5.1 -	LEVE TOPOGRAPHIQUE APRES TRAVAUX	94
III.6 -	MISE A SEC DES OUVRAGES	94
III.6.1 -	TRAVAUX PREVENTIFS	94
III.6.2 -	BARRAGES, BUSAGES, EPUISEMENTS	95
III.6.3 -	STATIONS DE POMPAGE	96
III.7 -	CURAGE PREALABLE DES OUVRAGES VISIBLES ET SEMI-VISIBLES	97
III.8 -	NETTOYAGE, ECLAIRAGE ET REPERAGE DECAMETRIQUE DES OUVRAGES VISIBLES ET SEMI- VISIBLES	98
III.8.1 -	NETTOYAGE A L'EAU HAUTE PRESSION DES COLLECTEURS VISIBLES ET SEMI-VISIBLES	98
III.8.2 -	ECLAIRAGE – REPERAGE DECAMETRIQUE	99
III.8.3 -	DEPOSE DES CONCESSIONNAIRES HORS SERVICE	99
III.9 -	CONSOLIDATION D'OUVRAGES PAR INJECTION	99
III.9.1 -	OBJECTIF DES TRAVAUX	99
III.9.2 -	DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR	101
III.9.3 -	PRESRIPTIONS GENERALES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX D'INJECTION	103
III.9.4 -	FORAGES POUR INJECTION	107
III.9.5 -	INJECTION	110
III.10 -	REFECTION MANUELLE D'ENDUIT	116
III.10.1 -	PRINCIPE	116
III.10.2 -	PURGE ET PREPARATION DES SUPPORTS	116
III.10.3 -	CONSTATS DE RECEPTION DES SUPPORTS	116
III.10.4 -	RECONSTITUTION DU MORTIER DE HOURDAGE	116
III.10.5 -	REFECTION DE L'ENDUIT	116

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

<i>III.11 -TRAITEMENT DES FISSURES</i>	117
III.11.1 - REPARATION DES FISSURES D'OUVERTURE ≤ 1 MM.....	117
III.11.2 - REPARATION DES FISSURES D'OUVERTURE > 1 MM.....	118
<i>III.12 -REPLISSAGE DE TROUS – REALISATION DE MACONNERIE</i>	119
<i>III.13 -REALISATION DE BETON PROJETE</i>	119
III.13.1 - CONDITIONS GENERALES DE MISES EN ŒUVRE	119
III.13.2 - METHODOLOGIE DE MISE EN ŒUVRE DU BETON PROJETE	120
III.13.3 - ARMATURES.....	122
III.13.4 - FIBRES POUR BETON PROJETE.....	123
III.13.5 - FABRICATION DU MELANGE SUR LE CHANTIER.....	123
III.13.6 - FABRICATION DU MELANGE EN CENTRALE	123
III.13.7 - MELANGE PRET A L'EMPLOI EN SAC.....	124
III.13.8 - PROJECTION / TENUE DE LA LANCE.....	124
III.13.9 - TRAVAUX PREPARATOIRES	124
III.13.10 - CONSTAT DE RECEPTION DES SUPPORTS.....	125
III.13.11 - RISQUES DE VENUES D'EAU	125
III.13.12 - MOUILLAGE DU SUPPORT.....	125
III.13.13 - PROJECTION DU GOBETIS	126
III.13.14 - REALISATION DE L'EPaisseur DE PROJECTION REQUISE	126
III.13.15 - TRAITEMENT ENTRE COUCHES SUCCESSIVES DE PROJECTION	126
III.13.16 - TRAITEMENT DE LA LIAISON PIEDROIT-RADIER.....	127
III.13.17 - FINITION DU PAREMENT	127
<i>III.14 -MISE EN OEUVRE DE COQUE – TUBAGE PAR ELEMENTS PREFABRIQUES AVEC INJECTION DU VIDE ANNULAIRE</i>	128
<i>III.15 -AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DES COLLECTEURS VISITABLES ET SEMI-VISITABLES</i>	129
III.15.1 - GENERALITES	129
III.15.2 - TRAVAUX DE REFECTION, REPROFILAGE OU AMENAGEMENT DU RADIER	130
III.15.3 - MISE EN ŒUVRE DE COQUE EN RADIER	130
<i>III.16 -Travaux pour conteneurs enterrés - PAVE</i>	132
III.16.1 - IMPLANTATION DE L'OUVRAGE	133
III.16.2 - MISE EN SECURITE :	133
III.16.3 - TERRASSEMENT :	134
III.16.4 - PREPARATION DU FOND DE FOUILLE – COULAGE DE LA DALLE BETON :	134
III.16.5 - POSE DES CONTENEURS :	134
III.16.6 - REMBLAIS :	135
III.16.7 - TRAVAUX D'ADAPTATION POUR LA PLATE-FORME PIETONNIERE DES CONTENEURS ENTERRES :	135
<i>III.17 -TERRASSEMENTS ET DEMOLITIONS</i>	136
III.17.1 - GENERALITES	136
III.17.2 - MATERIAUX, OBJETS ET VESTIGES TROUVES DANS LES FOUILLES.....	136
III.17.3 - DECAPAGE, STOCKAGE DE TERRE VEGETALE.....	137
III.17.4 - PROTECTION DE LA VOIE PUBLIQUE	137
III.17.5 - CONDUITE DES TERRASSEMENTS.....	137
III.17.6 - DEMOLITIONS.....	144
<i>III.18 -MISE EN OEUVRE DE REMBLAIS</i>	145
III.18.1 - MISE EN ŒUVRE DE MATERIAU AUTO-COMPACTANT REEXCAVABLE	145
III.18.2 - MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE	146
III.18.3 - MISE EN ŒUVRE DE SABLE, DE GRAVE DE BETON CONCASSE 0/31.5.....	146
III.18.4 - MISE EN ŒUVRE DE REMBLAI AVEC DES TERRES EXCAVEES.....	146
<i>III.19 -POSE DE CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT EN TRANCHEE</i>	146
<i>III.20 -POSE DE CANALISATIONS D'EAU POTABLE EN TRANCHEE</i>	147
III.20.1 - DISPOSITIONS GENERALES	147
III.20.2 - COUPE DE TUYAUX.....	148
III.20.3 - ASSEMBLAGE DES CONDUITES EN FONTE	148
III.20.4 - ASSEMBLAGES DES CONDUITES EN POLYETHYLENE.....	149
<i>III.21 -APPAREILLAGE DES CONDUITES D'EAU POTABLE ET RACCORDEMENT SUR UNE CONDUITE EXISTANTE</i>	150
III.21.1 - PROTECTIONS DES BOULONS ET DES ECROUS EN ACIER	150
III.21.2 - ROBINETS VANNE.....	151
III.21.3 - VENTOUSES MANUELLES	151
III.21.4 - VENTOUSES AUTOMATIQUES.....	151

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.21.5 -	DECHARGES.....	152
III.21.6 -	TRAVAUX DE RACCORDEMENT A UNE CONDUITE D'EAU EXISTANTE.....	152
III.22 -	HYDROCURATION, FRAISAGE ET INSPECTIONS TELEVISEES DE CANALISATIONS.....	152
III.22.1 -	CURATION DE CANALISATIONS.....	152
III.22.2 -	FRAISAGE DE CANALISATIONS.....	152
III.22.3 -	INSPECTION TELEVISEE DE CANALISATIONS.....	153
III.23 -	CHEMISAGE CONTINU POLYMERISE EN PLACE.....	153
III.23.1 -	GENERALITES.....	153
III.23.2 -	DIMENSIONNEMENT.....	153
III.23.3 -	MODALITES DE L'ETAT D'ACCUEIL.....	155
III.23.4 -	MODALITES DE MISES EN ŒUVRE DES PRODUITS ET PROCEDES.....	155
III.23.5 -	REPRISE DES RACCORDEMENTS.....	156
III.24 -	MISE EN ŒUVRE DE MANCHETTE INOX.....	156
III.24.1 -	GENERALITES.....	156
III.24.2 -	DIMENSIONNEMENT.....	157
III.24.3 -	MODALITES DE L'ETAT D'ACCUEIL.....	157
III.24.4 -	MODALITES DE MISES EN ŒUVRE DES PRODUITS ET PROCEDES.....	157
III.24.5 -	REPRISE DES RACCORDEMENTS.....	158
III.25 -	DEPOSE DE CANALISATION.....	158
III.25.1 -	DEPOSE DE CANALISATIONS AUTRES QUE FIBROCIMENT.....	158
III.25.2 -	CAS DE CANALISATIONS EN FIBROCIMENT.....	158
III.26 -	COMBLEMENT D'OUVRAGES.....	158
III.26.1 -	COMBLEMENT D'OUVRAGES VISITABLES.....	158
III.26.2 -	COMBLEMENTS DE CANALISATIONS NON VISITABLES.....	159
III.27 -	EXECUTION D'OUVRAGES EN BETON.....	160
III.27.1 -	MISE EN ŒUVRE DES BETONS.....	160
III.27.2 -	ASSURANCE DE LA QUALITE DES BETONS.....	165
III.27.3 -	MISE EN ŒUVRE D'ARMATURES POUR BETON ARME.....	165
III.27.4 -	COFFRAGES.....	167
III.27.5 -	ETANCHEITE DES OUVRAGES.....	170
III.28 -	INJECTION DE REMPLISSAGE.....	171
III.28.1 -	GENERALITES.....	171
III.28.2 -	FORAGES.....	172
III.28.3 -	INJECTIONS.....	173
III.28.4 -	ESSAIS ET CONTROLES.....	174
III.29 -	MISE EN ŒUVRE DES EQUIPEMENTS POUR POSTE DE POMPAGE.....	174
III.29.1 -	GENERALITES.....	174
III.29.2 -	MISE EN ŒUVRE DE POMPES.....	174
III.29.3 -	MISE EN ŒUVRE DE TUYAUTERIES.....	175
III.29.4 -	MISE EN ŒUVRE DE VANNES ET CLAPETS.....	175
III.29.5 -	MISE EN ŒUVRE D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES.....	176
III.29.6 -	G.T.C. - SUPERVISION.....	177
III.29.7 -	MISE EN ŒUVRE DU CABLAGE.....	178
III.29.8 -	MISE EN ŒUVRE DE L'INSTRUMENTATION.....	179
III.30 -	MISE EN ŒUVRE D'EQUIPEMENTS DE SECURITE.....	180
III.31 -	DEMOLITION ET REFECTION DE CHAUSSEES ET TROTTOIRS.....	180
III.31.1 -	DEMOLITION DES CHAUSSEES ET TROTTOIRS.....	180
III.31.2 -	NIVELLEMENT DE VOIRIE.....	180
III.31.3 -	REFECTION PROVISOIRE DE CHAUSSEE.....	182
III.31.4 -	REFECTION DEFINITIVE DE CHAUSSEE.....	182
III.31.5 -	MISE EN ŒUVRE DE GEOTEXTILE.....	183
III.31.6 -	FABRICATION DES MELANGES.....	184
III.31.7 -	MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX D'ASSISES OU DE COUCHE DE FORME.....	187
III.31.8 -	ENROBES HYDROCARBONES.....	190
III.31.9 -	ASPHALTE.....	195
III.31.10 -	COMPOSITION DES MORTIERS ET BETONS.....	195
III.31.11 -	FABRICATION DES MORTIERS ET BETONS.....	195
III.31.12 -	EXECUTION DU BETON POUR FONDATION.....	195
III.31.13 -	PREPARATION DE LA FORME SOUS PAVAGE.....	196
III.31.14 -	EXECUTION DU PAVAGE.....	196

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.31.15 -	EXECUTION DU DALLAGE	196
III.31.16 -	REJOINTOIEMENT A L'EMULSION DE BITUME	197
III.31.17 -	REMISE EN ETAT DES VIEILLES BORDURES	197
III.31.18 -	POSE DE BORDURES ET CANIVEAUX	197
III.31.19 -	BETON DESACTIVE	199
III.31.20 -	SABLE STABILISE RENFORCE	204
III.31.21 -	RESINE	205
III.31.22 -	MODULES ALVEOLAIRES	205
III.32 -	<i>SIGNALISATION HORIZONTALE</i>	206
III.32.1 -	PIQUETAGE DES TRAVAUX	206
III.32.2 -	TRAVAUX DE NETTOYAGE	206
III.32.3 -	EFFACEMENT DE MARQUAGE EXISTANT	206
III.32.4 -	PRE-MARQUAGE	206
III.32.5 -	APPLICATION DES PRODUITS	207
III.33 -	<i>BARRIERES PIETONNES ET POTELETS</i>	208
III.34 -	<i>NETTOYAGE DES OUVRAGES</i>	208
CHAPITRE IV -	CONTROLES - ESSAIS - ÉPREUVES.....	209
IV.1 -	<i>GENERALITES</i>	209
IV.1.1 -	LABORATOIRE DE CONTROLE	210
IV.1.2 -	NATURE DES ESSAIS A REALISER	210
IV.2 -	<i>RECEPTION DES MATERIAUX - ESSAIS - CONTROLES</i>	210
IV.2.1 -	RECEPTION DES MATERIAUX	211
IV.2.2 -	MATERIAUX NON COURANTS OU NOUVEAUX	211
IV.2.3 -	PROCEDURES D'ESSAIS	212
IV.2.4 -	CONTROLE DE PRODUCTION	212
IV.3 -	<i>RECEPTION ET VERIFICATION DES TUYAUX PREFABRIQUES</i>	212
IV.4 -	<i>ESSAIS ET CONTROLE DES TRAVAUX D'INJECTION</i>	213
IV.4.1 -	CONTROLE DU MATERIEL D'INJECTION	213
IV.4.2 -	CONTROLE DE LA QUALITE DES MATERIAUX ET DE LEUR MISE EN ŒUVRE	214
IV.5 -	<i>ESSAIS ET CONTROLES DES BETONS PROJETES</i>	216
IV.5.1 -	ESSAI DE CONVENANCE POUR LES BETONS PROJETES	216
IV.5.2 -	ESSAIS DE SUIVI DE L'EXECUTION	217
IV.5.3 -	ESSAIS DE CONTROLE DU BETON PROJETE ARME	217
IV.5.4 -	DISPOSITIONS PARTICULIERES EN CAS DE MAUVAIS RESULTATS SUR LES ESSAIS ET CONTROLES DE SUIVI DES CHANTIERS DE BETON PROJETE	218
IV.6 -	<i>ESSAIS POUR LA REPARATION DES FISSURES ET LA REFECTION PONCTUELLE DES ENDUITS</i>	219
IV.7 -	<i>ESSAIS LORS DE LA MISE EN ŒUVRE DE COQUE ET TUBAGE</i>	219
IV.8 -	<i>ESSAIS ET CONTROLES SUR LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT HYDRAULIQUES</i>	220
IV.8.1 -	TRAVAUX DE REPROFILAGE DU RADIER	220
IV.8.2 -	TRAVAUX DE POSE DE COQUE EN RADIER	221
IV.9 -	<i>ESSAIS ET CONTROLES DES MATERIAUX DE REMBLAIEMENT</i>	221
IV.10 -	<i>ESSAIS DE CONTROLE DES COMPACTAGES</i>	222
IV.11 -	<i>ESSAIS ET CONTROLES DES GRANULATS</i>	222
IV.12 -	<i>ETUDES ET CONTROLES DES BETONS</i>	223
IV.12.1 -	GENERALITES	223
IV.12.2 -	ÉPREUVES D'ÉTUDE	224
IV.12.3 -	ÉPREUVES DE CONVENANCE	227
IV.12.4 -	ÉPREUVES DE CONTROLE	228
IV.12.5 -	ÉPREUVES D'INFORMATION	229
IV.12.6 -	CONTROLES ET ESSAIS IN SITU	230
IV.12.7 -	PRESRIPTIONS EN CAS DE NON-RESPECT DES PERFORMANCES IMPOSEES	230
IV.12.8 -	LABORATOIRE MISSIONNE PAR LE MAITRE D'ŒUVRE	231
IV.12.9 -	ESSAIS SUR LES ADJUVANTS POUR BETON	231
IV.12.10 -	ESSAIS SUR LES CIMENTS	231
IV.13 -	<i>ESSAIS ET CONTROLES DU CHEMISAGE CONTINU POLYMERISE EN PLACE</i>	233
IV.14 -	<i>ESSAIS ET CONTROLES SUR MANCHETTE INOX</i>	234
IV.15 -	<i>CONTROLES VISUELS ET TELEVISUELS DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT</i>	235

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

<i>IV.16 - CONTROLES D'ETANCHEITE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT</i>	235
<i>IV.17 - ESSAIS ET CONTROLES SUR LES TRAVAUX D'EAU POTABLE</i>	236
IV.17.1 - GENERALITES	236
<i>IV.18 - NETTOYAGE ET DESINFECTION DES CANALISATIONS D'EAU POTABLE</i>	239
IV.18.1 - PROCESSUS	239
IV.18.2 - CONTROLE	239
IV.18.3 - ANALYSE NON CONFORME	240
<i>IV.19 - ESSAIS ET CONTROLES SUR LE COMBLEMENT DE CANALISATIONS et d'ouvrages</i>	240
<i>IV.20 - ESSAIS ET CONTROLES POUR LES INJECTIONS DE REMPLISSAGE</i>	240
IV.20.1 - CONTROLE DU MATERIEL	240
IV.20.2 - ESSAIS DE CONVENANCE SUR LES PRODUITS A INJECTER	240
IV.20.3 - SUIVI ET CONTROLE EN COURS DE CHANTIER	242
<i>IV.21 - CONTROLES ET ESSAIS SUR LES EQUIPEMENTS DES POSTES DE POMPAGE</i>	242
IV.21.1 - ESSAIS ET RECETTES	242
IV.21.2 - AGREMENT ET ESSAIS SUR FOURNITURES ET EQUIPEMENTS	242
IV.21.3 - RECEPTION ET ESSAIS EN USINE	243
IV.21.4 - RECEPTION ET ESSAIS SUR SITE	245
IV.21.5 - ESSAIS SUR LES EQUIPEMENTS DE METROLOGIE	246
IV.21.6 - ESSAIS NON SYSTEMATIQUES	247
<i>IV.22 - CONTROLES DES TRAVAUX DE VOIRIE</i>	247
CHAPITRE V - CONTROLES EXTERIEURS – RECEPTION DES OUVRAGES	248
<i>V.1 - CONTROLE EXTERIEUR</i>	248
V.1.1 - CONTROLE DES BETONS	248
V.1.2 - CONTROLE DES TRAVAUX DE CONSOLIDATION D'OUVRAGES PAR INJECTION	249
V.1.3 - CONTROLE DES TRAVAUX DE BETON PROJETE	249
V.1.4 - CONTROLE DE LA POSE DE COQUE / TUBAGE	250
V.1.5 - CONTROLE DES TRAVAUX DE CHEMISAGE CONTINU POLYMERISE EN PLACE	251
V.1.6 - CONTROLE DES TRAVAUX DE MISE EN ŒUVRE DE MANCHETTE EN INOX	251
V.1.7 - CONTROLE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE	251
V.1.8 - CONTROLE DE LA RESISTANCE STRUCTURELLE	252
V.1.9 - CONTROLE DE LA FONCTIONNALITE	252
V.1.10 - DOSSIER DE RECOLEMENT	252
<i>V.2 - ESSAIS PREALABLES A LA RECEPTION</i>	252
<i>V.3 - RECEPTION DES OUVRAGES</i>	252
CHAPITRE VI - GARANTIES	253
<i>VI.1 - GARANTIES MATERIELLES</i>	253
<i>VI.2 - GARANTIES FONCTIONNELLES</i>	254
ANNEXE 1 : Référence aux règles techniques	255
ANNEXE 2 : Références aux documents réglementaires	260
ANNEXE 3 : Réglementation sur les émissions sonores	262
ANNEXE 4 : Provenance des matériaux utilisés	264
ANNEXE 5 : Composition minéralogique de la Terre Végétale	267
ANNEXE 6 : Caractéristiques des matériaux de remblai	269
ANNEXE 7 : Caractéristiques des matériaux de voirie	273
ANNEXE 8 : Caractéristiques des matériaux de blindage, coffrage, soutènement, butonnage	289
ANNEXE 9 : Caractéristiques des bétons et mortiers	291
ANNEXE 10 : Caractéristiques des produits de protection contre l'hydrogène sulfuré	302
ANNEXE 11 : Caractéristiques des aciers pour béton armé	304
ANNEXE 12 : Référentiel technique et caractéristiques des coques	307
ANNEXE 13 : Caractéristiques des matériaux de chemisage continu	311
ANNEXE 14 : Caractéristiques des postes de pompage	314
ANNEXE 15 : Caractéristiques des matériaux de signalisation horizontale	334

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 16 : Réalisation de travaux en présence de M.P.C.A	340
ANNEXE 17 : Fiche A.R.R.O.M.....	368
ANNEXE 18 : Caractéristiques relatives aux notes de calculs	370
ANNEXE 19 : Composition et caractéristiques des coulis d'injection	383
ANNEXE 20 : Objectifs de compactage requis	386
ANNEXE 21 : Taux de compactage des matériaux	388
ANNEXE 22 : Composition et caractéristiques des enrobés	390
ANNEXE 23 : Composition des mortiers et béton.....	393

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CHAPITRE I - INDICATIONS ET DISPOSITIONS GENERALES

I.1 - CONTEXTE - OBJET DU MARCHÉ

I.1.1 - CONTEXTE GENERAL

Vallée Sud – Grand Paris est un Etablissement Public Territorial qui regroupe actuellement 11 communes des Hauts de Seine : Antony, Bagneux, Bourg-la-Reine, Châtenay-Malabry, Chatillon, Clamart, Fontenay-aux-Roses, Le Plessis-Robinson, Malakoff, Montrouge, Sceaux.



VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La compétence assainissement a été transférée au Territoire le 1^{er} janvier 2016 sur l'ensemble de son périmètre.

Le Territoire Vallée Sud – Grand Paris est également compétent en matière :

- d'Eclairage Public pour les communes de Bagneux, Bourg-la-Reine, Châtenay-Malabry, Châtillon, Clamart, Fontenay-aux-Roses, Malakoff et Sceaux,
- de voirie pour les communes de Bagneux, Bourg-la-Reine, Châtenay-Malabry, Châtillon, Clamart, Fontenay-aux-Roses, Malakoff et Sceaux et partiellement sur la commune de Montrouge
- de collecte des déchets ménagers et assimilés,
- de transport et mobilité,
- ...

Par ailleurs le Territoire peut être amené par transfert temporaire de maîtrise d'ouvrage, à intervenir sur un périmètre hors de ses compétences, du fait de travaux relevant de plusieurs maîtres d'ouvrage.

De plus, dans le cadre d'opérations globale d'assainissement, de voirie, d'éclairage public et d'enfouissement, des travaux de génie civil préalables à l'enfouissement des réseaux (travaux compris dans le lot 2) pourront être réalisés dans le lot 1.

D'autre part exceptionnellement le Territoire peut également être amené à faire réaliser des travaux d'eau potable et d'enfouissement de réseaux concessionnaires y compris en domaine privé.

I.1.2 - OBJET DU MARCHÉ

Le présent Accord-Cadre, Multi-attributaires, a pour objet de recruter des entreprises de travaux qui réaliseront, par le biais de marchés subséquents, des travaux d'infrastructure, d'éclairage public et de signalisation lumineuse tricolore et d'enfouissement des réseaux.

L'ensemble des travaux se dérouleront sur le territoire de Vallée Sud – Grand Paris ou sur un périmètre limitrophe.

Le marché est constitué de deux lots :

- **LOT 1 : travaux d'infrastructure,**
- **LOT 2 : travaux d'éclairage public, de signalisation lumineuse tricolore et d'enfouissement des réseaux.**

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) a pour objet de définir et de fixer les prescriptions et les dispositions techniques particulières, ainsi que les conditions générales à observer dans le cadre des travaux du LOT 1.

Les travaux de micro-tunnelier, de forage guidé, d'éclatement, de forage destructif et de réalisation de grand ouvrage de génie civil tels que des bassins de grande envergure, ouvrages d'art ... sont exclus du présent marché.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.2 - OBJET DES TRAVAUX

Les ouvrages à réaliser dans le présent marché appartiennent à la catégorie des ouvrages d'infrastructures : assainissement, voirie et réseaux, ouvrages liés à la collecte des déchets ménagers, les transports, la mobilité, les mobiliers urbains.

Le présent marché concerne notamment les travaux suivants :

- **les travaux d'assainissement.**

Les équipements sont de natures diverses :

- collecteurs visitables et canalisations non visitables,
- branchements riverains,
- stations de pompages,
- ouvrages de stockage de petite envergure et ouvrages de régulation,

- **les travaux de voirie :**

- des opérations de voirie complète (requalification/aménagement de voirie),
- des travaux de voirie liés aux travaux d'assainissement (réfection de voirie au droit des travaux),

- **les travaux d'infrastructure en relation avec des compétences du Territoire et notamment les transports et la collecte des déchets :**

- travaux de voirie et de terrassements / remblais liés à la modification ou à la création de points d'apports volontaires,
- aménagement de déchèterie,
- aménagement de pistes cyclables,
- travaux de création de consignes vélos,
- mise en conformité des arrêts de bus,
- mobilier urbain,
- espaces naturels.

La réalisation de ces travaux comprend l'ensemble des études d'exécution, des travaux préliminaires de préparations des emprises, des sondages de reconnaissances nécessaires, des travaux de blindage et terrassement, des travaux de génie civil et d'assainissement de réalisation des ouvrages coulés en place ou préfabriqués, des travaux de pose et de réhabilitation de canalisations, des travaux de comblement, des travaux de réfection de la voirie et de rénovation de mobilier urbain, et enfin les tests de réception de ces ouvrages.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.3 - NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

I.3.1 - LOCALISATION DES TRAVAUX

Les travaux concernés par le présent marché, sont localisés sur le Territoire de Vallée Sud – Grand Paris et dans certains cas dans un périmètre limitrophe.

La localisation précise des travaux, sur le Territoire, sera fixée par les marchés subséquents, adressés ultérieurement aux entreprises retenues dans le cadre du présent Accord-Cadre.

I.3.2 - TRAVAUX COMPRIS DANS LE MARCHE

Tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'art, avec toute la perfection possible et selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

A ce sujet, il est formellement précisé à l'entreprise qu'il sera exigé d'elle un travail répondant en tous points aux règles de l'art, et qu'il ne sera accordé aucune plus-value pour obtenir ce résultat, 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 seront implicitement à la charge de l'entrepreneur.

Les prestations à réaliser dans le cadre du marché comprennent en particulier :

A) Les études d'exécution comprenant l'établissement des notes de calcul et des plans d'exécution, la réalisation des études de détail et, d'une manière générale, l'établissement de tous les documents nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages.

Ainsi que :

- les essais d'études de convenance et de contrôle des bétons et matériaux divers.
- les essais de résistance, de stabilité des conduites et des raccords.

B) L'amenée, l'installation, le déplacement et le repliement des matériels et installations de chantier y compris les locaux sanitaires et sociaux, en incluant toutes les sujétions y afférant, et notamment l'amenée à pied d'œuvre, la location, l'entretien et les consommations (y compris les raccordements provisoires aux réseaux : eaux usées, eau potable, électrique, etc..).

Tous les dispositifs nécessaires pour la sécurité et l'hygiène du personnel travaillant sur chantier.

C) Les travaux pour l'aménagement des abords du chantier : panneaux d'information, signalisation temporaire de chantier, signalisations diverses, balisage, protection des ouvrages environnants, accès des riverains (ponts), platelage, piste(s) de chantier, aire(s) de manœuvre, bordures, clôtures, éclairages, etc...

Le soutènement et les étalements des réseaux divers et ouvrages situés au droit des emprises de chantier et de travaux. L'aménagement des déviations provisoires de circulation nécessaires à la réalisation des travaux ainsi que la remise en état après la fin des travaux.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

D) La protection des ouvrages environnants susceptibles d'être endommagés lors de l'exécution des travaux de chantier (arbres, mobiliers urbains, réseaux ou ouvrages appartenant aux concessionnaires ou aux administrations), y compris leurs fondations.

La surveillance et la protection des ouvrages et des réseaux divers souterrains existants.

E) La protection des conduites d'eau en service à proximité immédiate des travaux.

La protection de conduites, des équipements existants avant tous travaux de démolition de génie civil.

F) Le curage préalable des canalisations non visitable et le fraisage si nécessaire.

G) Les ITV des conduites non visitables et des branchements particuliers en service, avant et après travaux sur demande du maître d'œuvre.

H) Le nettoyage permanent du chantier, de ses voies d'accès et l'évacuation de tous résidus dans un centre d'enfouissement technique.

I) Le piquetage, bornage foncier, jalonnement ainsi que l'implantation planimétrique et altimétrique, y compris relevés complémentaires des ouvrages.

J) Les sondages de reconnaissance préalables pour vérifier les emplacements exacts des ouvrages et des réseaux existants situés à proximité des travaux à réaliser ainsi que les sondages complémentaires pour fondations ou autres, si nécessaire.

K) La démolition des structures de chaussées et de trottoirs, au droit des zones concernées par les travaux avec évacuation dans un centre d'enfouissement technique des matériaux correspondants, y compris la dépose de bordures et caniveaux.

La démolition de la maçonnerie, de massifs de béton, des structures en béton nécessaires à la pose de conduites et l'évacuation des gravats dans un centre d'enfouissement technique.

Le redressage et le nettoyage des armatures existantes servant d'aciers de liaison avec les parties bétonnées à réaliser, les forages pour la mise en place des aciers à sceller.

L) Les terrassements à ciel ouvert en tranchée et en puits et les terrassements en souterrain, quels que soient la nature géologique des terrains rencontrés, le niveau de la nappe phréatique et le mode d'exécution retenu.

La réutilisation des déblais en remblais ou l'évacuation vers une plateforme de recyclage de tous les déblais extraits. Suivant le type de déblais une évacuation vers un centre d'enfouissement technique pourra être nécessaire.

Le blindage et l'étalement des fouilles et la protection de ces dernières y compris l'épuisement.

Le réemploi des matériaux excavés ou la fourniture, le transport et la mise en œuvre des remblais nécessaires au remblaiement des fouilles et le compactage.

M) La mise en œuvre, si nécessaire, de dispositifs de barrages, busages, pompes et ouvrages de déviations des eaux notamment en cas de travail en égout et pour les pénétrations dans les égouts existants en service.

N) La fourniture, le transport et la pose des conduites, des raccords et accessoires annexes (coudes, etc.).

La fourniture et la pose de tous les éléments nécessaires à la réalisation des joints, raccords et assemblages des conduites :

- à ciel ouvert en tranchée ou en puits,
- en souterrain.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

O) Les travaux de dépose, repose, modification, remplacement des conduites quel que soit le matériau :

- à ciel ouvert en tranchée ou en puits,
- en souterrain.

P) Les travaux de réhabilitation de canalisation et branchements non visitables :

- par chemisage partiel
- par chemisage complet,
- par comblement ou tamponnage définitif (pour les branchements hors service ou abandonnés à terme),

Q) Les travaux de réhabilitation de collecteurs visitables ou semi-visitables :

- par injection (injection de remplissage de vide, injection de collage avec ou non effet de régénération, injection de régénération, injection de traitement de terrain d'assise),
- par chemisage structurant ou non structurant complet ou partiel (béton projeté armé ou non, gainage, coques,...),
- par réparation ponctuelle de maçonnerie (enduits, fissures, trous,...),
- par réparation et reprofilage de radier en béton ou par pose de coque.

R) Le comblement des canalisations et des ouvrages abandonnés.

S) L'exécution de la maçonnerie de toute nature ou du béton armé en fouille à ciel ouvert, ou en souterrain, sous l'eau ou en élévation. Les ouvrages de génie civil doivent être étanches vis à vis de la nappe ou des eaux de ruissellement situés à l'extérieur des ouvrages.

L'exécution des percements, des ouvertures, des réservations dans la structure des ouvrages existants ou à créer.

T) Les raccordements aux ouvrages et égouts existants en service comprenant les percements, les reprises de maçonnerie ou de béton armé et d'enduits.

U) La fourniture et la mise en œuvre d'équipement pour station de pompage notamment :

- la fourniture et la mise en œuvre des équipements électromécaniques : groupes de pompage EU et EP, vannes,... et tous les équipements associés, ainsi que leur raccordement sur les équipements de contrôle / commande,
- la fourniture et la mise en œuvre d'équipements de métrologie et de télégestion permettant un suivi quantitatif des ouvrages locaux et la remontée de ces informations ainsi que celles des états des équipements vers l'armoire électrique,
- la fourniture et la mise en œuvre de tuyaux de refoulement, et toutes tuyauteries et robinetteries associées aux fluides (eau ou air),
- la fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements permettant le nettoyage,
- la fourniture et la mise en œuvre d'équipements électriques BT (armoire de commandes, TGBT, d'onduleur en secours,...), y compris la fourniture et la

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

pose de tous les éléments nécessaires à la réalisation des liaisons (chemins de câbles, goulottes, presses étoupes, ...),

- la fourniture et la mise en œuvre de système de gestion technique centralisée (G.T.C.),
- la fourniture et la mise en œuvre de câblage et des câbles d'informations,
- la fourniture et la mise en œuvre du raccordement sur le réseau EDF,
- la réalisation de toutes les utilités permettant l'entretien et l'exploitation des ouvrages,
- les tests de fonctionnement des équipements (y compris recettes intermédiaires en usines sur site et en fonctionnement dynamique) et les étalonnages de capteurs,
- ...etc..

V) Les réfections provisoires des chaussées, trottoirs, accotements pour certaines phases intermédiaires de travaux. En fin de chantier, les réfections définitives de chaussées et de trottoirs seront conformes à la demande du maître d'œuvre.

W) La réalisation de travaux d'aménagement de voirie,

X) La fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements de sécurité en réseau permettant l'accès au personnel égoutier (échelons, échelles, ligne de vie ; ...),

Y) Les travaux d'élagage, débroussaillage, dépose d'arbre (y compris dessouchage), enlèvement, fourniture et mise en œuvre de terre végétale et engazonnement,

Z) les travaux de dépose, fourniture et pose de mobiliers urbains,

ZA) Le convoyage des bacs à ordures ménagères, qui ne pourraient être collectés du fait des travaux, jusqu'à une zone de collecte y compris retour des bacs vides,

ZB) Le contrôle des mouvements de sol en surface, notamment ceux situés auprès des ouvrages existants. Ce contrôle nécessite donc la mise en place de repères fixes et un suivi, à la charge de l'entreprise,

ZC) les essais et contrôles internes (auto-contrôle),

ZD) La remise en état des lieux conformément à l'état initial du démarrage de chantier (hors couche enrobée).

ZE) L'établissement et la fourniture des plans de récolement dans les délais prescrits.

Les prestations comprennent d'une façon générale, tous les travaux, fournitures et mises en œuvre indispensables à la réalisation et au fonctionnement des réseaux d'assainissement et autres ouvrages d'infrastructure conformément aux normes en vigueur et tels qu'ils seront précisés dans les marchés subséquents, découlant du présent Accord-Cadre.

I.3.3 - TRAVAUX NON COMPRIS DANS LE MARCHÉ

Les travaux suivants ne sont pas compris dans le marché :

- **La démolition des bâtiments existants.**

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.4 - DISPOSITIONS GENERALES

I.4.1 - RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE

Les caractéristiques portées dans les descriptifs et sur les plans des marchés subséquents, découlant du présent Accord-Cadre, sont données à titre indicatif. Il appartiendra à l'entreprise d'effectuer ses propres calculs et études d'exécution.

L'entreprise devra avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement exacts des lieux où devront être réalisés les travaux, ainsi que des conditions d'accès au site et ne pourra en aucun cas se prévaloir d'une omission ou d'une erreur quant aux difficultés rencontrées lors de l'exécution du chantier.

L'entreprise devra définir l'ensemble de ses installations en faisant les calculs de déterminations techniques.

L'entreprise est tenue d'obtenir les résultats contractuels ici définis.

L'entreprise sera tenue de se conformer aux renseignements et aux indications techniques nécessaires à la mise en œuvre de ses installations, délivrés par les services techniques compétents.

L'entreprise sera chargée d'établir à ses frais l'ensemble des démarches auprès des services publics et privés afin d'assurer une parfaite réalisation de ses installations. Ces démarches s'effectueront en accord et sous le contrôle du maître d'œuvre. L'entrepreneur acquittera la taxe de voirie qui restera à sa charge.

Aucun changement au projet ne pourra être apporté en cours d'exécution, sans l'autorisation expresse du maître d'œuvre et/ou du maître d'ouvrage. Les frais résultants de changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans accord écrit du maître d'œuvre et/ou du maître d'ouvrage, seront à la charge de l'entreprise.

En complément de **l'article 35 du C.C.A.G. Travaux**, l'entrepreneur, s'il n'a pas dénoncé dans son mémoire à fournir à l'appui de l'acte d'engagement, les conséquences dommageables possibles résultant de la conduite ou des modalités de stipulations du marché, sera entièrement responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers, soit de son propre fait, soit de son personnel lors ou par suite de l'exécution des travaux, de tous les éboulements qui pourront survenir, de tous les dommages que pourraient éprouver les maisons riveraines, les monuments, les ouvrages d'art, les ouvrages souterrains, les espaces verts, publics ou privés, les canalisations de toutes sortes, les détériorations survenant au revêtement du sol, des accidents qui pourraient arriver sur la voie publique du fait des travaux.

I.4.2 - SUJETIONS RESULTANT DU VOISINAGE DE TRAVAUX ETRANGERS A L'ENTREPRISE

L'entrepreneur doit être informé des travaux non compris dans son marché qui intéressent les ouvrages ou parties d'ouvrages sur lesquels il intervient. Il a le droit de les suivre et peut émettre des réserves s'il estime que les caractéristiques des ouvrages ne permettent pas ces travaux étrangers ou que les dits travaux risquent de les détériorer. Ces réserves doivent être motivées par écrit et adressées au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage.

Si la réception des travaux de réalisation n'est pas prononcée, un état des lieux est dressé contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur avant la mise à disposition de ces ouvrages ou parties d'ouvrages.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Un nouvel état des lieux contradictoire est dressé à la fin des travaux étrangers.

Sous réserve des conséquences des malfaçons qui lui sont imputables, l'entrepreneur n'est pas responsable de la garde des ouvrages ou parties d'ouvrages pendant la durée où ils sont mis à la disposition du maître d'ouvrage.

I.4.3 - CONNAISSANCE DES LIEUX

L'entrepreneur est réputé par le fait d'avoir remis son offre :

- être informé que les travaux se dérouleront, en partie, sur et dans des ouvrages d'assainissement en service,
- avoir pris connaissance de toutes les pièces contractuelles du présent D.C.E. et notamment les pièces techniques relatives à l'exécution des travaux.

L'entrepreneur devra avant tout début de travaux d'un marché subséquent :

- avoir une parfaite connaissance de la nature, de la localisation et des conditions générales et particulières qui y sont attachées,
- reconnaître les possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage, de matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc.,
- prendre tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

Le maître d'œuvre déterminera en accord avec les services intéressés et l'entreprise, les mesures à prendre pour régler les problèmes de circulation et de protection des piétons, notamment ceux spécifiquement liés à la proximité d'un établissement scolaire, d'une piscine, d'un établissement hospitalier, square public ou autre. Les incidences seront à prendre en compte dans le calendrier des travaux. De même l'entreprise ne pourra prétendre à aucun dédommagement supplémentaire dans ces cas particuliers, elle doit en tenir compte dans l'établissement de ses prix.

En résumé l'entrepreneur :

- est réputé avoir pris connaissance parfaite des lieux, du fonctionnement des ouvrages et de toutes les conditions pouvant, en quelque manière que ce soit, avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser,
- ne pourra donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais,
- ne pourra en aucun cas se prévaloir d'une omission, d'une imprécision ou d'une erreur.

Tout renseignement nécessaire peut lui être fourni par le maître d'œuvre.

I.5 - DISPOSITIONS GENERALES RELATIVES AUX OUVRAGES

I.5.1 - PLANS

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les données, planimétriques, altimétriques et dimensionnelles des ouvrages, indiquées sur les plans qui seront joints dans les marchés subséquents découlant du présent Accord-Cadre seront transmises à titre indicatif.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.5.2 - CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES DES OUVRAGES

Les caractéristiques géométriques minimales des ouvrages à réaliser seront précisées sur les plans projet des marchés subséquents découlant du présent Accord-Cadre et pourront être modifiées en fonction des emprises de travaux, après accord du maître d'œuvre.

Pour les structures, les cotes mentionnées sur ces plans, sont les cotes minimales finies et comprennent l'épaisseur des enduits, des revêtements éventuels.

L'entreprise aura à s'assurer, sous son entière responsabilité, que les structures des ouvrages résistent aux charges des équipements, à la poussée des terres, à la poussée hydrostatique et éventuellement à la pression exercée par les ouvrages supérieurs tant en phase de construction qu'en phase définitive. Elles doivent résister aux charges routières et plus généralement à toute charge à laquelle elles sont soumises.

I.6 - CONDITIONS SPECIALES – CONTRAINTES

I.6.1 - NATURE DES EFFLUENTS

Les effluents sont conformes à ceux décrits dans l'Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations, prescrite par **la circulaire interministérielle n° 77.284/INT. du 22 Juin 1977**, qui prévoit en particulier que le réseau reçoit des eaux dont le pH est compris entre 5,5 et 8,5 et d'une température maximum de 30°C.

I.6.2 - DONNEES GEOTECHNIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

Pour les marchés subséquents le nécessitant, il sera remis à l'entrepreneur une étude géotechnique satisfaisant aux prescriptions du C.C.T.G. notamment du fascicule 70.

L'entrepreneur devra prendre en considération les contraintes de travaux liées à la présence de la nappe phréatique, de roche, ...

I.6.3 - TRAVAUX EN PRESENCE D'AMIANTE

Compte tenu de la nature des travaux du présent Accord-Cadre et notamment de voirie, de pose et de remplacement de canalisations enterrées, la rencontre avec des matériaux contenant de l'amiante est envisagée. Ce type de produit aujourd'hui interdit, est reconnu comme pouvant générer des problèmes de santé pour les travailleurs lors de leur manipulation ou à leur contact.

Pour les travaux à réaliser sur des ouvrages ou des matériaux présentant des M.P.C.A. (Matériaux et Produits Contenant de l'Amiante), l'entrepreneur se conformera aux prescriptions faites dans le document intitulé « Prescriptions pour les travaux en présence d'amiante » et présenté en annexe du présent C.C.T.P. qui a pour objectif de rappeler aux entreprises les dispositions réglementaires encadrant les interventions sur des matériaux et matériel susceptibles d'émettre des fibres d'amiante, et les travaux de retrait d'amiante.

L'entreprise devra respecter scrupuleusement la réglementation et en particulier le **Décret n°2012-639 du 4 mai 2012** relatif aux Risques d'exposition à l'amiante et le code du travail.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les frais relatifs aux installations et protections (collectives et individuelles), sont intégralement à la charge de l'entreprise. L'entreprise devra en outre transmettre au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre une liste des employés avec mention des formations obligatoires et des habilitations pour les travaux de dépose de canalisations amiantées.

Cas des conduites en fibro-ciment

Dans le cas où les travaux conduiraient à intervenir sur des canalisations contenant des fibres d'amiante (enlèvement, découpe...), il est rappelé que toute découpe de tuyaux contenant de l'amiante se fera avec les protections réglementaires et que seules les découpes manuelles seront autorisées.

La zone de découpe sera balisée et le nombre d'intervenants limité au strict minimum. Seul le personnel formé sera autorisé à intervenir dans cette zone.

L'enlèvement des éléments et des gravois devra faire l'objet d'une procédure stricte mise en œuvre par l'entreprise. Le stockage des matériaux amiantés et conditionnés, sur les emprises du chantier, ne devra pas dépasser 48 h.

En tout état de cause, l'entreprise devra informer l'ensemble des intervenants (y compris le coordonnateur) de toute rencontre avec une canalisation semblant contenir de l'amiante, qu'il y ait intervention ou non sur la canalisation.

Cas des enrobés amiantés

Dans le cas où les travaux conduiraient à intervenir sur des enrobés contenant des fibres d'amiante (découpe, rabotage, démolition...), il est rappelé que toute intervention sur les enrobés contenant de l'amiante se fera avec les protections réglementaires.

La zone sera balisée et protégée conformément à la réglementation en vigueur et le nombre d'intervenants limité au strict minimum. Seul le personnel formé sera autorisé à intervenir dans cette zone.

L'enlèvement des gravois devra faire l'objet d'une procédure stricte mise en œuvre par l'entreprise. Le stockage des matériaux amiantés et conditionnés, sur les emprises du chantier, ne devra pas dépasser 48 h.

I.6.4 - TRAVAUX EN PRESENCE DE HAP

Compte tenu de la nature des travaux du présent Accord-Cadre et notamment les projets de réaménagement de voirie, la présence de HAP dans les enrobés est envisagée.

Au préalable de chaque opération de travaux le Territoire fera réaliser des analyses sur les enrobés, afin de déterminer la concentration en HAP. Si le seuil d'admission en centre de traitement des déchets inertes est dépassé (50 mg/kg), les déchets seront envoyés en centre de traitement des déchets dangereux.

I.6.5 - TRAVAUX EN PRESENCE DE TERRES POLLUEES

Compte tenu de la nature des travaux du présent Accord-cadre et notamment les projets d'assainissement et de réaménagements de voirie, la présence de terres polluées impropres à la réutilisation est envisageable.

Les déblais, gravois et détritiques provenant des opérations de terrassements devant être évacués hors du chantier provenant de l'intérieur des ouvrages et des fouilles seront

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

transportés par l'entrepreneur vers les centres de stockage et de traitement de classe adaptée de son choix quelle que soit la distance, et il fera son affaire des autorisations, droits éventuels, etc. et assurera la traçabilité de cette destruction par les justificatifs correspondants auprès du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage.

L'entrepreneur signalera dans son Plan d'Action Déchets ; les adresses des centres de retraitement et décharges (publiques ou privées) où il compte évacuer ces déchets.

Si, en cours de travaux, l'entrepreneur doit modifier son lieu de retraitement ou de décharge, il devra en faire part au maître d'œuvre.

I.6.6 - MAINTIEN EN SERVICE DES OUVRAGES

Le fonctionnement des réseaux doit être assuré en permanence durant les travaux. En particulier, le bon écoulement des eaux d'orages doit être préservé.

Pendant toute la durée du chantier d'un marché subséquent, l'entrepreneur devra maintenir la continuité de tous les écoulements y compris les avaloirs et les branchements particuliers.

Il est précisé qu'en cas de précipitation, tout égout peut se mettre en charge, d'une manière générale, jusqu'au niveau de la chaussée.

D'une manière générale, tous les barrages et les busages mis en place dans le cadre d'un marché subséquent doivent être construits de façon suffisamment étanche pour ne présenter aucune fuite appréciable, et suffisamment résistants pour supporter sans dommage les contraintes de services, y compris celles liées aux flots d'orages, à la mise en charge des ouvrages.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour qu'aucun débordement des eaux ne puisse se produire sur le chantier. En conséquence, il sera tenu pour responsable de tous les dégâts qui pourraient être causés, tant au chantier qu'aux riverains par la montée du plan d'eau dans un ouvrage ou dans une fouille du fait de l'insuffisance des mesures de protection qui auront été prises.

I.6.7 - PRESERVATIONS DES OUVRAGES VOISINS

L'entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour éviter les mouvements de sol, la détérioration des ouvrages souterrains existants et des canalisations diverses.

En cas de travaux à proximité d'un ouvrage ou d'une canalisation en service, la conception et l'exécution devront être telles qu'aucune nuisance ne soit apportée à cet ouvrage ou canalisation, notamment en ce qui concerne sa stabilité, la résistance et la fissuration de ses éléments.

De plus, toutes les dispositions seront prises pour qu'il puisse continuer à assurer son service pendant la durée des travaux.

Les dommages occasionnés aux ouvrages souterrains existants appartenant aux administrations, aux services concessionnaires ou à des tiers même s'ils ne figurent pas sur le plan remis, engageront la responsabilité de l'entreprise.

L'entreprise sera tenue de façon impérative de prendre, lors des terrassements à ciel ouvert, toutes les mesures nécessaires (confortation, renforcement, etc.) pour prévenir les causes

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

de mouvements des terrains existants et limiter la décompression des terrains encaissants et les tassements éventuels.

L'entrepreneur est tenu de porter à la connaissance du maître d'œuvre tout élément qui au cours des travaux, lui apparaît susceptible de compromettre la tenue des ouvrages.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le risque d'introduction accidentelle de boues et de coulis, de béton dans les canalisations, caves d'immeubles et ouvrages souterrains divers au cours de l'exécution des travaux.

Il doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter que ceci puisse se produire, en particulier par un examen détaillé de tous les ouvrages souterrains au voisinage du chantier pour déceler les fissures éventuelles dans les revêtements, les vieilles canalisations qui ont pu être abandonnées mais qui sont reliés à d'autres ouvrages etc...

Si l'existence de tels cheminements possibles était constatée, ils devraient être soigneusement obturés après accord du maître d'œuvre.

Dans le cas où, néanmoins l'introduction de boue ou coulis serait constatée dans une canalisation ou toute autre construction, la réparation complète des dommages commis et des préjudices causés serait entièrement à la charge de l'entrepreneur.

I.6.8 - ENCOMBREMENT SOUTERRAIN (PRESENCE DE CONCESSIONNAIRES)

L'attention de l'entreprise est particulièrement attirée sur le fait que les travaux seront fréquemment réalisés en présence de câbles de réseau Télécom, de câbles opérateurs en réseaux, de câbles EDF, de canalisations de Gaz ou du service de l'eau... Dans ces conditions, en cas d'accident ou d'incident elle devra supporter toutes les conséquences dommageables des détériorations causées à ces réseaux.

Soucieux de l'amélioration de la qualité de ses ouvrages, Vallée sud – Grand Paris réalise des études préalables comprenant notamment le recensement de l'encombrement du sous-sol et la reconnaissance des réseaux concessionnaires.

Chaque dossier de consultation d'un marché subséquent comportera :

- les réponses reçues au D.T. (Déclaration de travaux),
- les préconisations des exploitants des différents réseaux,
- les résultats des investigations complémentaires éventuellement réalisées.

En application de l'**article 7 du décret 91-1147** du 14/10/1997, l'entreprise adressera une D.I.C.T. (Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux) auprès de tous les concessionnaires 11 jours minimum avant l'ouverture d'un chantier. Elle devra se soumettre à toutes les dispositions de sécurité qui pourraient lui être prescrites.

Cette enquête ne doit pas pour autant dispenser l'entrepreneur de prendre contact avec les concessionnaires afin de parfaire le repérage des réseaux et déterminer les conditions d'exécution.

Conformément à l'**article R. 554-27** du code de l'environnement, le maître d'ouvrage fera réaliser un marquage piquetage des ouvrages souterrains en service avant le démarrage des travaux. Un procès-verbal sera établi et co-signé par l'entreprise, le maître d'œuvre et le

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

maître d'ouvrage. L'entreprise aura à sa charge l'entretien du marquage pendant toute la durée des travaux.

Conformément à l'**article R. 554-28** du Code de l'Environnement, si des ouvrages non localisés sur les plans de détection sont découverts après la passation du marché, le Titulaire informe par écrit le maître d'ouvrage. Les actions complémentaires rendues nécessaires sont à la charge du maître d'ouvrage.

Le Titulaire ne pourra subir un préjudice :

- en cas d'arrêt de travaux justifié par la découverte d'ouvrages non localisés sur les plans de détection après la passation du marché,
- en cas de différence notable entre l'état du sous-sol constaté au cours du chantier et les informations portées à sa connaissance, qui entraînerait un risque pour les personnes (endommagement d'un ouvrage sensible pour la sécurité),
- en cas de découverte ou d'endommagement accidentel d'un branchement non localisé et non doté d'affleurant visible depuis le domaine public ou d'un tronçon d'ouvrage, sensible ou non sensible pour la sécurité, dont la position exacte s'écarterait des données de localisation qui ont été fournies au Titulaire par l'exploitant de plus de 1,5 mètre, ou d'une distance supérieure à l'incertitude maximale liée à la classe de précision indiquée par ce dernier.

Un constat contradictoire sera établi entre le Titulaire et le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage, ainsi qu'un ordre de service d'arrêt de travaux si nécessaire.

D'autre part, l'entreprise doit effectuer la déclaration prescrite par l'arrêté préfectoral pris en application de **la circulaire n° 70-21 du 21 décembre 1970** du Ministre du Développement Industriel et Scientifique (direction du gaz, de l'électricité et du charbon), lorsque les travaux doivent avoir lieu en tout ou en partie au voisinage, notamment à moins de 1,50 m d'une canalisation électrique souterraine.

L'ensemble de ces suggestions est réputé inclus dans les prix établis par l'entreprise.

Dans le cas de travaux à proximité d'un réseau GrtGaz, l'entreprise devra contacter GrtGaz et convenir d'un rendez-vous sur site. Si les travaux sont réalisés à moins d'1,50 m du réseau GrtGaz, des techniques de terrassement de type terrassement à l'aspiratrice devront être utilisées. De plus, des sondages devront être réalisés au niveau de chaque croisement de réseau.

I.6.9 - MAINTIEN DES ACCES AUX IMMEUBLES

L'entrepreneur devra, après avoir pris contact avec les services des voiries concernés par les travaux, organiser ceux-ci de manière à limiter la gêne de circulation. Il devra, en outre, prévoir les moyens nécessaires afin de permettre, pendant tout le temps des travaux, l'accès des riverains sur leur propriété ainsi que le passage des piétons.

I.6.10 - INFORMATION RIVERAINS

Sur commande du maître d'ouvrage, en concertation avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, le titulaire préparera un courrier d'information à destination de tous les riverains

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

concernés par les travaux. Après validation par le maître d'ouvrage, ce courrier sera adressé aux riverains par le titulaire, à sa charge, le plus amont possible de l'exécution des travaux.

Sur commande du maître d'ouvrage, en concertation avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, le titulaire préparera un panneau de chantier en suivant le modèle fourni par le maître d'ouvrage.

I.7 - DOCUMENTS DE REFERENCE

I.7.1 - REFERENCES AUX REGLES TECHNIQUES

Les dispositions techniques applicables au présent marché sont fixées par les Cahiers des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) et les Cahiers des Prescriptions Communes (C.P.C.) applicables aux marchés de travaux publics.

En cas de modification de la réglementation, le texte en vigueur au moment de la signature du marché fera foi.

Les principaux documents de référence aux règles techniques sont indiqués en ANNEXE 1. La liste est non exhaustive et ne libère pas le titulaire d'appliquer les dispositions des textes en vigueur qui ne seraient pas cités dans ce C.C.T.P.

I.7.2 - REFERENCES AUX NORMES

La référence aux normes est une garantie, pour le maître d'ouvrage, de la qualité des matériaux fournis et des techniques mises en œuvre dans la réalisation des travaux.

Les normes citées sont, quand elles existent, les normes européennes. Dans le cas où le présent C.C.T.P. ferait référence à une norme française alors qu'une norme européenne, traitant du même objet, est en vigueur au même moment, alors la norme européenne se substituerait totalement à la norme française. Ce dernier point n'est applicable que dans la mesure où les travaux n'ont pas encore commencé.

I.7.3 - DOCUMENTS REGLEMENTAIRES

L'entrepreneur devra toujours respecter dans l'exécution des travaux ainsi que pour les installations et l'organisation des chantiers des marchés subséquents, toutes les lois et textes réglementaires listés en ANNEXE 2.

I.8 - HYGIENE ET SECURITE

I.8.1 - MESURES D'HYGIENE ET DE SECURITE

L'entrepreneur doit prendre, pour la sécurité du personnel, des riverains et de l'environnement, les mesures spécifiques nécessitées par la mise en œuvre de la ou des techniques utilisées.

De plus, au regard de la nature de l'activité et des risques encourus, le travailleur bénéficiera des vêtements spéciaux, équipements et dispositifs individuels de protection d'une efficacité reconnue.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.8.2 - CIRCULATION ET TRAVAUX EN EGOUT

Le personnel du titulaire du marché sera amené à descendre en collecteur visitable.

Avant toute intervention en ouvrage d'assainissement, l'entrepreneur devra prévenir Vallée Sud – Grand Paris d'une part et le gestionnaire du réseau d'autre part qui pourra pour des raisons de sécurité lui interdire l'accès sans l'accompagnement de son personnel.

Le titulaire devra suivre les consignes générales de sécurité qui sont applicables pour tout intervenant dans le réseau d'assainissement géré par Vallée Sud – Grand Paris.

Elles définissent les règles, les matériels et les comportements à respecter obligatoirement pour assurer la sécurité individuelle et collective de toute personne descendant en égout.

Elles peuvent être complétées par des consignes particulières qui seront précisées en fonction des travaux spécifiques à accomplir ou des parties du réseau dans lesquelles elles s'appliquent (accès au réseau régulé, par exemple).

Ces consignes seront énoncées dans le Plan Général de Coordination – Sécurité et protection de la santé de chaque marché subséquent.

I.8.3 - SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE SUR LE CHANTIER

- **La loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et les décrets 94-1159 du 26 décembre 1994, 95-543 du 4 mai 1995, 95-607 et 95-608 du 6 mai 1995 et 2003-68 du 24 janvier 2003** définissent l'organisation de la sécurité sur les chantiers de bâtiment et de génie civil. Ils stipulent en particulier l'intégration de la sécurité dès la phase de conception, y compris pour les interventions ultérieures sur l'ouvrage.
- **L'arrêté du 25 février 2003** pris pour l'application de **l'article L. 235-6** du code du travail fixant une liste de travaux comportant des risques particuliers pour lesquels un plan général simplifié de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé est requis.
- **Les principes généraux de prévention (articles L. 230.2 et L. 235.1 du code du travail).**

L'entrepreneur sera tenu de prendre toutes les dispositions qui s'imposent et de répondre à toutes les demandes du coordonnateur, dans le cas de la nomination d'un coordinateur S.P.S. stipulée au C.C.A.P. concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé sur le chantier.

Chaque entrepreneur devra s'appliquer à respecter la sécurité sur le chantier. Il devra, notamment, respecter les protections mises en place par d'autres entreprises, poser les protections nécessaires pendant ses travaux ainsi qu'en fin de travaux si des dangers subsistent après son passage.

Tous les frais en découlant pour l'entrepreneur sont contractuellement réputés compris dans le montant du marché.

I.8.4 - PLAN GENERAL DE COORDINATION (P.G.C.)

Un Plan Général de Coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (P.G.C.) élaboré par le Coordonnateur de sécurité nommé par le maître d'ouvrage, sera joint à

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

chaque marché subséquent ou sera fourni au plus tard lors de la notification de chacun des marchés subséquents.

Le P.G.C. constitue une pièce contractuelle du marché subséquent. Les éléments du P.G.C. sont force de données de base pour les entreprises et leurs sous-traitants ou travailleurs indépendants éventuels. Celles-ci devront s'appuyer sur le P.G.C. pour établir leurs Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S.).

I.8.5 - PLAN PARTICULIER DE SECURITE ET DE PROTECTION DE LA SANTE (P.P.S.P.S.)

L'entrepreneur devra fournir, pour chaque marché subséquent afférent au présent accord cadre, un P.P.S.P.S. qui fera référence aux prescriptions du Plan Général de Coordination en matière de protection de la santé.

Celui-ci indiquera de manière détaillée les dispositions et les mesures relatives à l'hygiène et à la sécurité pour tous les travaux que l'entrepreneur exécute.

Il doit être établi en tenant compte des données générales et particulières d'hygiène et de sécurité contenues dans le P.G.C., élaboré par le Coordonnateur de sécurité.

L'entrepreneur fournit à son sous-traitant pour qu'il en tienne compte : le plan général de coordination et les mesures d'organisation qu'il a lui-même définies dans son propre plan.

Le plan pouvant évoluer, un exemplaire à jour doit être en permanence tenu sur le chantier à la disposition des organismes officiels.

Le plan est un document de travail et de communication.

Le contenu du PPSPS :

1. Les noms et adresse de l'entreprise.
L'adresse du chantier et l'effectif prévisible.
Le nom et la qualité de la personne chargée de diriger l'exécution des travaux.
2. La description des travaux et méthodes de travail en faisant ressortir :
 - a. Les risques propres à l'entreprise et tenant compte des contraintes d'environnement, les moyens de prévention choisis,
 - b. Les travaux qui présentent des risques d'interférence liés à la co-activité avec d'autres entreprises, les risques réciproques et les moyens de prévention proposés.
3. Les modalités de prise en compte des mesures de coordination générale définies par le coordonnateur.
4. Les mesures d'hygiène et les locaux destinés au personnel mis en place ou à disposition tels que prévus dans le Plan Général de Coordination.
5. L'organisation des premiers secours de l'entreprise avec notamment le matériel médical disponible, les sauveteurs secouristes du travail présents, les mesures prises pour l'évacuation des blessés dans le cadre du Plan Général de Coordination.

La partie description des travaux est la plus importante du plan, elle doit être accompagnée d'une analyse détaillée des risques liés aux modes opératoires, aux matériels, dispositifs et installations, à l'utilisation de substances ou de préparations dangereuses, aux circulations et déplacements sur le chantier.

Les plans et croquis établis pour le chantier remplacent avantageusement du texte. Les photocopies de documents à caractère général sont à éviter, sauf intérêt particulier.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le plan peut évoluer ; il est toujours possible de modifier les modes opératoires, les mesures de prévention, si les risques encourus sont diminués ou si les mesures de prévention présentent une garantie équivalente.

I.8.6 - TRAVAUX EN PRESENCE D'AMIANTE

Avant toute activité comportant des risques d'exposition à l'amiante, l'employeur lors de son évaluation des risques devra estimer le niveau d'empoussièrement attendu lors de l'opération, en fonction du procédé technique utilisé.

Il définira les mesures de préventions, les moyens de protection collective, les équipements de protections individuelles et les dispositions applicables en fin de travaux pour chaque niveau d'empoussièrement estimé. Toutes ces mesures liées à l'hygiène et la sécurité des travailleurs seront consignées dans le Plan Retrait Amiante (pour les travaux en sous-section 3) et dans le mode opératoire (pour les travaux en sous-section 4).

I.8.7 - MESURES PARTICULIERES EN PERIODE D'EPIDEMIE

Le Titulaire devra se conformer au guide de préconisations de sécurité sanitaire pour la continuité des activités de la construction en période d'épidémie, ainsi qu'au P.G.C joint en annexe.

Lors de la période de préparation une réunion sera programmée par le maître d'œuvre, afin d'établir, en accord avec l'entreprise, la liste des conditions sanitaires permettant de s'assurer que les différents acteurs pourront mettre en œuvre et respecter dans la durée les directives sanitaires générales et les consignes complémentaires indiquées dans le guide de préconisations de sécurité sanitaire.

A titre indicatif les consignes générales à mettre en œuvre sont les suivantes :

- Respect strict des gestes barrières, en particulier :
 - Respect d'une distance minimale d'un mètre entre les personnes à tout moment (sauf consignes particulières) ;
 - Lavage approfondi et fréquent des mains à l'eau et au savon liquide
- Port d'un masque de protection respiratoire (le port du masque et des lunettes est obligatoire dans les cas suivants) :
 - Travail à moins d'un mètre d'une autre personne ;
 - Intervention chez une personne malade ;
 - Intervention chez une personne à risque de santé.
- Contrôle de l'accès des salariés et autres intervenants en entreprise et sur chantier ;
- Information des salariés sur le fait que les personnels à risque élevé ne doivent pas travailler et doivent avoir un arrêt de travail ;
- Désignation d'un référent épidémie pour l'entreprise et par chantier ;

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- Information et communication de qualité avec les personnels.

NOTA : le titulaire devra s'équiper des fournitures générales nécessaires au respect des consignes sanitaires (liste située en page 4 du guide de préconisations de sécurité sanitaire). Le coût de ces dispositions doit être pris en compte dans les prix du marché.

I.9 - PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

I.9.1 - PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT (P.R.E.)

L'entrepreneur devra fournir, pour chaque marché subséquent afférent au présent Accord-Cadre, un P.R.E. qui doit permettre de :

- prévoir les problèmes liés à l'environnement,
- informer et sensibiliser le personnel de l'entrepreneur,
- surveiller et contrôler le chantier.

Les aspects environnementaux traités sont :

- l'aspect de chantier (incluant sa signalisation),
- l'accompagnement des riverains,
- la gestion des déchets de chantier,
- la réduction des émissions sonores,
- les rejets temporaires des eaux de chantier,
- la pollution de l'air et du sol,
- les réactions aux situations d'urgence.

I.9.2 - PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT AUX ABORDS DU CHANTIER

L'entrepreneur devra prendre sous sa responsabilité toutes les précautions nécessaires pour préserver l'environnement des chantiers, en minimisant les nuisances engendrées par les travaux (bruits, pollution, odeurs, etc.).

L'entrepreneur sera tenu dès le début de chaque chantier de mettre en place des dispositifs de protection des végétaux environnant les travaux, les voies, et aires de manœuvre des camions et engins de chantier.

L'entrepreneur aura à sa charge le remplacement des arbres, arbustes et autres végétaux détériorés accidentellement par l'exécution des travaux, par des sujets d'essence identique. La force des sujets de replantation sera la plus proche possible de celle des sujets supprimés.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les protections, les nettoyages, les réfections des ouvrages environnants ayant fait l'objet de salissures ou dégradations de la part de l'entreprise ou de ses sous-traitants, même simples livreurs de matériels ou matériaux, devront être remis en leur état d'origine. Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire exécuter ces remises en état aux frais de l'entreprise, s'il n'y a pas remédié à la première injonction.

Protection des arbres

L'entreprise est tenue de protéger à ses frais les arbres situés dans l'emprise ou à proximité de chaque chantier, de manière à ce qu'aucune blessure ne leur soit faite par un engin de chantier, véhicule ou autre ayant un rapport direct avec le chantier.

L'entreprise sera tenue, en fin de chantier, à une remise en état conforme à l'état initial, elle soumettra à l'accord du maître d'œuvre les arbres et arbustes qu'elle envisage de mettre en place en remplacement de ceux arrachés. La replantation devra se faire à une période favorable à la reprise des végétaux.

La terre végétale sera mise en dépôt sur un site agréé par le maître d'œuvre ou évacuée.

Nuisances sonores et vibratoires

Réglementation

*Protection des riverains : **article R. 1334-36 et R. 1336-7** du code de la santé publique*

L'article R. 1334-36 du code de la santé publique concerne les « chantiers de travaux publics ou privés, ou les travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation »

Au terme de **l'article R1337-6** du code de la santé publique, les bruits de voisinage des chantiers de travaux publics ou privés prévus à **l'article R. 1334-36** sont constitutifs d'une infraction de 5^{ème} classe s'ils sont la conséquence d'un comportement fautif caractérisé par l'une des trois circonstances suivantes :

- non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes concernant soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements,
- fait de ne pas prendre les précautions suffisantes pour limiter le bruit,
- comportement anormalement bruyant (laissé à l'appréciation des juges).

Arrêtés municipaux

Les arrêtés municipaux pris par les communes concernées par les travaux devront être respectés par l'entrepreneur.

Les chantiers devront respecter les horaires fixés par les arrêtés municipaux réglementant les activités bruyantes. Ainsi, sauf contre-indications dans les marchés subséquents, les travaux bruyants sont interdits :

- avant 7h et après 22h les jours de semaine,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- avant 8h et après 20h les samedis,
- les dimanches et jours fériés.

De plus en période nocturne (entre 22h et 7 h), le niveau sonore à partir duquel une infraction peut être constatée est fixé à 25,0 dB. Les relevés effectués par les services établissant les nuisances sonores sont établis sur la base de cette référence.

Réglementation sur les engins et matériels de chantier

Les engins et matériels de chantiers sont soumis à deux régimes réglementaires limitant leurs niveaux sonores, l'un national, l'autre européen.

Le décret d'application du 23 janvier 1995 fixe les prescriptions applicables pour prévenir, et réprimer s'il y a lieu, les émissions sonores des objets et engins bruyants.

Est entrée en vigueur, le 18 mars 2002, la transposition en droit français d'une directive du Parlement européen concernant les émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur (**directive 2000/14/CE**). Ces textes, qui concernent les matériels neufs mis sur le marché après la date d'application de la directive, déterminent notamment, selon les types de matériels concernés, les exigences relatives aux niveaux admissibles d'émissions sonores. Cette directive est largement consacrée aux engins de chantiers, les plus bruyants devant respecter des limites de bruit, les autres devant simplement être étiquetés.

En cas de non-respect de la réglementation sur les émissions sonores des engins, Vallée Sud – Grand Paris ou le Maire pourra ordonner l'arrêt immédiat des matériels et engins concernés jusqu'à la mise en conformité des appareils en cause (ce qui n'exclut pas la mise en jeu de sanctions pénales prévues au titre de la répression contre le bruit).

L'arrêté du 22 mai 2006 sur les émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, dont le matériel de chantier entre autres, impose des valeurs maximales selon le type de matériel (cf. tableau en **ANNEXE 3**).

De plus, les engins équipés de moteur à explosion ou à combustion interne doivent être conformes à un modèle homologué par les Services du Ministère de l'Équipement. Leur niveau sonore ne doit pas excéder 80 dB (A) à 7 mètres.

Les groupes moto-compresseurs doivent être conformes à un modèle homologué par les Services du Ministère de l'Équipement. Leur niveau sonore à pleine charge ne doit pas excéder 80 dB (A) à un mètre. L'entrepreneur devra, sur simple demande du maître d'œuvre, présenter pour chacun de ses engins, une attestation de conformité à un type homologué. Toutes ces homologations doivent figurer dans le Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q).

Environnement avant travaux

Les travaux à réaliser étant situés à proximité directe des riverains, l'impact des travaux sera important.

Utilisation des engins et matériels de chantier

Les engins et matériels employés sur les chantiers devront être conformes aux prescriptions réglementaires en vigueur.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entrepreneur devra préciser dans son offre les techniques et engins utilisés pour limiter la nuisance et/ou le dommage vibratoire. Le niveau de puissance acoustique de tous les matériels utilisés devra être précisé dans l'offre.

L'utilisation de matériel électrique est à privilégier, notamment le matériel de forage.

Les engins mécaniques bruyants tels que marteaux piqueurs, compresseurs, pelles mécaniques, etc. ne pourront être utilisés que dans les plages horaires qui seront définies avec les services concernés en réunion de démarrage ou de demande d'arrêt de chaque marché subséquent.

L'interdiction d'emploi des engins mécaniques est justifiée :

- en raison du bruit, incompatible avec la présence d'habitations,
- dans certaines zones où le sous-sol est encombré d'ouvrages souterrains, à proximité de câbles F.T, E.D.F., etc.

De plus, les compresseurs, groupes électrogènes, centrale à béton, ... ne seront pas installés à proximité directe des logements.

Pour chaque marché subséquent, l'entreprise devra réaliser les démarches nécessaires à l'obtention d'un branchement électrique, afin d'alimenter la base vie, ce qui permettra de ne pas utiliser de groupe électrogène. Dans l'attente d'obtention du branchement électrique, un groupe électrogène d'un niveau sonore ne devant pas excéder 60 dB pourra être mis en place temporairement. Le groupe électrogène sera muni d'un capot insonorisé et d'un silencieux d'échappement résidentiel et sera soumis à la validation du maître d'œuvre avant installation.

Des branchements électriques seront également demandés, afin d'assurer le fonctionnement des pompes servant à la mise à sec des collecteurs, si ces dispositifs étaient nécessaires à la réalisation des travaux.

L'installation de petits groupes électrogènes portatifs au droit des regards ne pourront être utilisés sans accord préalable du maître d'ouvrage et/ou du maître d'œuvre.

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que tout manquement à ces dispositions sera sanctionné par les pénalités prévues au C.C.A.P. du présent Accord-Cadre.

Les livraisons de matériel ne devront pas être effectuées après 22h00, ni avant 7h00.

La mise en place de protections (écrans acoustiques) pourra être demandée si besoin.

Information et communication

L'entrepreneur s'engage à informer et sensibiliser le personnel de l'entreprise, les fournisseurs et les sous-traitants des actions à mettre en œuvre afin de limiter les nuisances sonores et/ou vibratoires.

L'entrepreneur désignera un responsable environnement/nuisances sonores et vibratoires qui sera chargé d'informer et sensibiliser le personnel, les fournisseurs et les sous-traitants. Ce responsable sera également l'interlocuteur du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre et

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

sera chargé de la coordination des actions à mener, afin de supprimer les éventuelles nuisances ayant donné lieu à des plaintes de riverain par exemple.

Rejets dans les réseaux

Les eaux ne pourront être rejetées au réseau d'assainissement (canalisations, fossés) qu'après passage par un bac de décantation de dimensions suffisantes pour assurer un taux de matières en suspension du rejet inférieur ou égal à 30 mg/l.

Le bac sera muni d'un système de sécurité agréé par l'exploitant de l'ouvrage évitant le rejet en réseau de boues en cas de dysfonctionnement du bac de décantation. Ces aménagements seront à la charge de l'entreprise et conformes à la réglementation en vigueur.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.9.3 - GESTION DES DECHETS

I.9.3.1 Déchets de chantier

La loi n°92-646 du 13 juillet 1992, relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement, préconise de réduire la production et la nocivité des déchets. Elle incite à valoriser les déchets par réemploi ou recyclage. A compter du 1^{er} juillet 2002, seul le déchet « ultime » peut être mis en centre de stockage.

Par ailleurs, le maître d'ouvrage attire l'attention de l'entrepreneur sur la circulaire interministérielle du 15 février 2000 (Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de l'Equipement, des Transports et du Logement) relative à la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics.

Le nouveau code des marchés publics incite les maîtres d'ouvrages à faire prendre en compte les nouvelles conditions de gestion et d'élimination des déchets par les entreprises.

La maîtrise d'ouvrage s'est inscrite dans cette logique et a décidé de s'engager dans une démarche visant à réduire l'impact négatif des déchets de chantier sur l'environnement.

I.9.3.2 Schéma d'Organisation du Suivi et de l'Enlèvement des Déchets (S.O.S.E.D.)

L'entreprise fournira avec son offre un Schéma d'Organisation du Suivi et de l'Enlèvement des Déchets (S.O.S.E.D.). Il explicitera les conditions dans lesquelles ils envisagent la réutilisation des matériaux issus du chantier et le devenir des excédents, dans le respect de la réglementation.

La priorité est donnée à toutes les filières de valorisation (recyclage, récupération d'énergie...). A titre d'exemple : les boues issues des curages et lavage des canalisations seront évacuées dans un centre de retraitement de type ECOPUR.

Dans ce document, l'entrepreneur expose pour chaque étape :

- les méthodes de réalisation, de déconstruction ou de stockage appliquées pour limiter le mélange des matériaux et en faciliter ainsi le réemploi,
- le mode de transport et le lieu d'évacuation,
- les modalités de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mises en œuvre pendant les travaux,
- le plan de réemploi des matériaux in situ ainsi que les modalités de prise en compte des excédentaires et des ultimes,
- les moyens mis en œuvre pour la récupération des déchets non utilisables (D.I.B. et D.I.S.) (bennes, stockage, emplacement sur le chantier des installations, ...).

Le maître d'œuvre s'assurera que les propositions de l'entreprise en matière de gestion des déchets, contenues dans le S.O.S.E.D. sont compatibles avec les filières existantes et adaptées aux natures de travaux du présent marché.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.9.3.3 Plan d'action déchets

Le Schéma d'Organisation du Suivi et de l'Enlèvement des Déchets (S.O.S.E.D.) sera complété et mis au point pendant la période de préparation de chaque chantier subséquent et donnera naissance à un Plan d'Action Déchets (P.A.D.), plan intégré au Plan de respect de l'Environnement (P.R.E.).

L'entrepreneur signalera dans son P.A.D. les adresses des centres de retraitement et décharges (publiques ou privées) où il compte évacuer ses déchets.

Si, en cours de travaux, l'entrepreneur doit modifier son lieu de retraitement ou de décharge, il devra en faire part au maître d'œuvre.

I.9.3.4 Suivi des déchets

Les déchets et excédents seront évacués conformément aux prescriptions contenues dans le P.A.D.

Afin de garantir la traçabilité des déchets de chantier, l'entrepreneur produira au maître d'œuvre les bordereaux de suivi des déchets inertes (B.S.D.I.), définissant la provenance, les caractéristiques, la nature, le volume (ou poids) et le lieu d'évacuation des déchets.

Avant l'émission du bordereau, l'entreprise doit obtenir un certificat d'acceptation préalable de la part du destinataire du déchet.

Les déchets de matériaux amiantés font l'objet d'un bordereau spécifique également obligatoire (B.S.D.A.).

I.9.3.5 Nature des déchets de chantier et filières de traitements

Les déchets de chantier peuvent être classés en trois catégories :

- les déchets inertes : il s'agit de déblais de tranchées, de bordures de trottoirs, de pavés, de terres exemptes de pollution,
- les déchets non dangereux, dont les déchets d'emballage non souillés : il s'agit essentiellement de canalisations (fonte, acier, plastique), de câbles et de déchets connexes issus des produits et matériels nécessaires à la conduite des chantiers : déchets de matériels, de signalisation, de protection, d'emballages (palettes), ordures ménagères + dérogation pour les terres polluées,
- les déchets dangereux : terres polluées (pollution non organique).

Un inventaire a été réalisé sur les différentes catégories de déchets suivant la classification **du décret du 18 avril 2002, abrogé en octobre 2007**, ainsi que sur les filières du traitement associées.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.9.3.6 L'interdiction de brûler les déchets

Le maître d'ouvrage rappelle qu'en raison de l'impact potentiel sur l'environnement et sur la santé des personnes travaillant sur les chantiers, voire celle des habitants à proximité, qu'il est rigoureusement interdit de brûler des déchets sur le chantier.

I.9.3.7 Traitement des déchets d'amiante

Le conditionnement et la sortie des déchets susceptibles de libérer des fibres d'amiante de la zone contaminée se feront uniquement selon la procédure définie, de manière à ne pas provoquer d'émission de poussières pendant leur manutention, leur transport, leur entreposage et leur stockage.

L'ensachage sera double, l'emballage extérieur sera étiqueté selon le modèle décrit dans **le décret 88-466 du 28 avril 1988** relatif aux produits contenant de l'amiante.

Une zone de stockage des déchets avant évacuation sera créée par le titulaire. Elle sera close et portera l'affichage réglementaire.

Les déchets seront stockés dans un conteneur étanche verrouillé.

Le transport doit être réalisé suivant la législation en vigueur notamment l'arrêté du 1er juin 2001 dit arrêté « ADR » consolidé, la circulaire du 22 février 2005 relative à l'élimination des déchets d'amiante liés à des matériaux inertes ainsi que la circulaire du 19 juillet 1997 relative à l'élimination des déchets générés lors de travaux relatifs aux flocages et aux calorifugeages contenant de l'amiante dans le bâtiment.

Les déchets doivent être accompagnés de leur bordereau de suivi de déchets amiante et de leur autorisation de livraison et répondre à la procédure définie par l'arrêté du 30 décembre 2002 relatif au stockage de déchets dangereux (scellés). Le titulaire émettra et assurera la gestion d'un bordereau de suivi des déchets amiante à chaque envoi.

Les déchets d'amiante se divisent en deux grandes catégories :

- les déchets de flocage et de calorifugeage, considérés comme des déchets industriels spéciaux et qui doivent être envoyés en centre d'enfouissement technique (C.E.T.) de classe 1 ou bien vitrifiés,
- les déchets d'amiante-ciment pouvant être stockés dans des C.E.T. de classe 2, voire 3.

Les adresses des CET peuvent être obtenues auprès des préfectures.

I.10 - INSTALLATIONS ET EMPRISES DE CHANTIER

Les prestations de l'entrepreneur comprennent notamment : l'aménée, l'installation, le déplacement et le repliement des matériels et installations de chantier y compris les locaux sanitaires et sociaux, en incluant toutes les sujétions y afférant, et notamment l'aménée à pied d'œuvre, la location, l'entretien et les consommations.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les prix doivent tenir compte de ces sujétions.

I.10.1 - SIGNALISATION DE CHANTIER

La signalisation temporaire du chantier devra être conforme à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière notamment les dispositions **du livre I – 8^{ème} partie « Signalisation temporaire » approuvée par décret en date du 6 novembre 1992.**

Pour chaque marché subséquent, afférent au présent Accord-Cadre, la signalisation complète du chantier ainsi que les signalisation des déviations éventuellement nécessaires incombent à l'entrepreneur.

Son entretien devra être particulièrement soigné.

Une signalisation d'approche devra être installée. Une signalisation de déviation quel qu'en soit le besoin devra être mise en place si nécessaire pour assurer la continuité des déplacements d'un point A vers un point B en contournant le chantier.

La signalisation temporaire sera réalisée par l'entrepreneur suivant les dispositions stipulées au C.C.A.P. et rémunérée suivants les prix correspondants au bordereau des prix. Des plans de signalisations temporaires de chantier ainsi que des déviations à mettre en place selon le phasage des travaux seront à transmettre au maître d'œuvre pour visa avant démarrage des travaux. La mise à jour de ces plans pourra être demandée tout au long des travaux.

Tous les frais se rapportant à la signalisation, autres que ceux mentionnés au bordereau des prix sont réputés être inclus aux prix installation de chantier et signalisation.

Pour les travaux à réaliser intéressant la circulation publique, la signalisation à l'usage du public doit être conforme aux instructions réglementaires en matière de signalisation provisoire de chantier de jour comme de nuit. Elle est réalisée sous le contrôle des services compétents par le titulaire, ce dernier ayant à sa charge la fourniture et mise en place des panneaux et des dispositifs de signalisation (panneaux, marquages au sol provisoires, ...).

Elle comprendra notamment la pose de panneau signalisant, sur les voies existantes, l'entrée et la sortie du chantier, la pose de panneaux-schéma indiquant les itinéraires de déviation et l'existence du chantier, la pose de panneaux de fléchage type "déviation conseillée" le long des itinéraires de déviation, la réalisation du marquage au sol du rétrécissement des voies ainsi que la pose et le scellement au plâtre de tous panneaux de signalisation conformes à la réglementation en vigueur au moment du chantier.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire installer d'office et aux frais de l'entrepreneur des lanternes, clôtures et dispositifs supplémentaires, ainsi que la signalisation horizontale en cas de réalignement, s'il le juge nécessaire.

I.10.2 - INSTALLATION DE CHANTIER – CLOTURES

I.10.2.1 Dispositions générales

L'entreprise titulaire d'un marché subséquent est chargée de procéder aux installations de chantier pour la réalisation de l'ensemble des travaux de ce marché dont tous les frais sont inclus dans son offre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entreprise a à sa charge de mettre en service, en nombre suffisant, WC chimiques et étanches, douches et réfectoire pour l'ensemble du personnel travaillant sur le site.

Elle doit soumettre au maître d'œuvre son projet d'installation de chantier et doit se conformer aux exigences de ce dernier concernant l'emplacement de ces installations.

L'entreprise aura à sa charge le passage d'un huissier avant et après travaux pour établir un constat contradictoire de l'état des lieux du site mis à disposition pour les installations de chantier.

Vallée Sud – Grand Paris ne fournira gratuitement ni énergie, ni eau sous quelle que forme que ce soit pour les besoins du chantier. L'entreprise prend toutes les mesures utiles pour assurer l'alimentation du chantier en eau, en électricité, et en téléphone. Ces prestations sont réputées incluses dans les prix.

Les démarches à réaliser pour l'obtention des raccordements (notamment raccordement électrique) sont à la charge de l'entreprise.

Tout le long du chantier, les barrières de protection et les palissades devront être signalées la nuit par la présence d'une guirlande lumineuse.

Les arrêtés réglementant la circulation et le stationnement seront affichés en permanence aux emplacements réservés à cet effet sur les lieux des travaux.

I.10.2.2 Barrières et clôtures

Préalablement à toute opération ou installation, l'entrepreneur établira une clôture provisoire en limite d'emprise suivant un tracé piqueté par lui en accord avec le maître d'œuvre.

Avant le commencement de tous terrassements, l'entrepreneur devra procéder à la mise en place d'une palissade continue entourant l'ensemble de la surface des terrains qu'il compte occuper, tant en ce qui concerne le chantier aux abords de la voie, qu'en ce qui concerne les dépôts aux abords du chantier. En tout état de cause, la délimitation de ces zones sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, les bateaux d'accès aux propriétés, ainsi qu'un cheminement piéton devront être conservés. Des ponts lourds pour les véhicules et des ponts légers pour les piétons seront mis en place et rémunérés selon les quantités réellement exécutées.

Les installations du chantier devront être protégées à leurs deux extrémités par la pose de barrières de sécurité implantées en flèche dans le sens de la circulation et fichées dans le sol.

L'entrepreneur devra de plus, mettre à la disposition du coordonnateur S.P.S. tous les équipements nécessaires à la visite du chantier.

L'accès des véhicules de secours (pompiers, ambulances, etc.) devra être garanti en permanence. Les bouches d'incendie, les bouches à clef, les trappes d'accès aux divers réseaux, devront être toujours laissées totalement libre d'accès.

Les clôtures présenteront toute garantie de protection contre les personnes circulant à proximité du chantier.

La clôture de position sera du modèle agréé par le maître d'ouvrage et équipé d'un chasse roue en pied dans les zones à risques.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Il s'agira de palissades en tôle nervurée constituée de panneaux assemblés dont les caractéristiques seront les suivantes :

Pour les clôtures basses

Caractéristiques des panneaux	Hauteur : 1,30 Longueur : 2,00 Constitution : structure en acier galvanisé, remplissage par profilés PVC nervurés
-------------------------------	---

Pour les clôtures hautes de type HERAS

Caractéristiques des panneaux	Hauteur : 2,00 Longueur : 3,00 Constitution : structure en acier galvanisé, maille acier.
-------------------------------	---

Les panneaux seront maintenus au sol par platines ou socles en béton orientables (36kg mini).

Pour des raisons de sécurité face à la prise au vent, la partie haute (0.70 m) pourra être traitée en grillage galvanisé de mailles 50 x 50.

L'entrepreneur sera tenu d'assurer pendant toute la durée des travaux, les réparations et entretiens de barrières. Les autorisations et taxes resteront à sa charge.

L'obligation est faite à l'entrepreneur de protéger et signaler toutes les fouilles de profondeur supérieure à 40cm.

Celles-ci seront blindées et protégées par des barrières jointives de 2,00 m de hauteur, éclairées de nuit. De plus, l'entrepreneur fournira et entretiendra en bon état de fonctionnement des bornes à feux clignotants qui seront disposées aux points pouvant constituer un danger.

Le maître d'œuvre pourra, lorsque les diverses dispositions imposées ne lui paraîtraient pas avoir été correctement remplies, faire installer d'office et aux frais de l'entrepreneur, après injonction verbale restée sans effet, tous gardiens, clôtures, signalisations, balises, lanternes et dispositifs supplémentaires qu'il jugerait nécessaire.

Les dépenses entraînées par l'exécution des clauses ci-dessus sont à la charge de l'entrepreneur.

I.10.3 - BUREAU « LABORATOIRE »

Dans le cas où l'entrepreneur souhaiterait, dans le cadre d'un chantier, réaliser sur place des essais, il devra mettre en place un bureau « laboratoire » et avoir à disposition sur site ou dans ce bureau les matériels de mesures nécessaires au contrôle des matériaux mis en place.

Les matériels de mesure seront conformes, un certificat d'étalonnage de moins d'un an sera édité pour chaque matériel, faisant preuve de cette conformité.

I.10.4 - BUREAU DE CHANTIER

Pour chaque chantier, l'entrepreneur mettra à la disposition du maître d'œuvre, du coordonnateur SPS et du contrôleur extérieur à l'entreprise un bureau de chantier éclairé, chauffé, relié au réseau téléphonique, et suffisamment grand pour servir de salle de réunion.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.10.5 - ECOULEMENT DES EAUX

Conformément aux dispositions de **l'article 31.6 du C.C.A.G.**, l'entrepreneur est tenu, à ses frais et sous sa responsabilité, de maintenir dans des conditions convenables, l'écoulement des eaux de toutes natures et de toutes origines traversant le site du chantier.

Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement de ces eaux.

Par ailleurs, les prescriptions de **l'article 10 paragraphe 3 du fascicule 2 du C.C.T.G.** et de **l'article 7 du fascicule 68 du C.C.T.G.** sont complétées comme suit :

- Partout où la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent d'assurer l'écoulement des eaux par gravité, l'entrepreneur doit maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations. Il doit mettre en place et entretenir les protections et dispositifs de consolidation (étais et boisages).
- Il devra régler constamment le fond de fouille de façon à ce que toutes les eaux se concentrent en des points bas d'où elles seront extraites. A cet effet, il établira un lit de cailloux en concentrant de place en place des puisards permettant le relèvement des eaux.
- Il devra s'abstenir d'utiliser des procédés d'épuisements susceptibles d'entraîner les éléments fins et de provoquer des désordres dans les ouvrages voisins.
- En ce qui concerne l'évacuation des eaux d'épuisement, après dessablage, l'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions pour assurer l'évacuation des eaux vers les exutoires locaux en limitant au mieux les pompes nécessaires.
- Ces obligations comprennent la construction et l'entretien des ouvrages (rigoles, drains, canalisations, puisards) de captage et d'évacuation des eaux depuis le chantier jusqu'aux exutoires les plus proches, l'entretien de ce réseau (main-d'œuvre de curage, évacuation des produits de décantation, etc..) et la remise en état des lieux après exécution des travaux.
- Pour les travaux exécutés en tranchée, sous galerie ou en souterrain, l'entrepreneur devra installer les barrages, gouttières, canalisations, etc. nécessaires pour assurer l'écoulement des eaux provenant des ouvrages souterrains existants tels qu'égouts, branchements particuliers, branchements de bouches, etc.... Les dépenses afférentes à ces installations seront à la charge du maître d'œuvre.

Lors d'interventions sur des ouvrages en service, dans le cas où en raison des intempéries il viendrait à se produire une élévation des plans d'eau dans les ouvrages d'assainissement, l'entrepreneur n'aura droit à aucune indemnité pour l'inondation de son chantier ainsi que pour toutes les sujétions relatives à la remise en état de ses installations. La mise en place de batardeau dans les ouvrages en service fera l'objet d'une autorisation du gestionnaire du réseau.

En aucun cas, sauf décision expresse du maître d'œuvre, l'entrepreneur ne pourra obturer un collecteur sur une hauteur supérieure à 30 % de sa hauteur totale.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.10.6 - CONDITIONS D'INTERVENTION EN EGOUT DU RESEAU DEPARTEMENTAL DES HAUTS DE SEINE

Les ouvrages d'assainissement départementaux des Hauts-de-Seine assurent un service permanent. Avant de réaliser un raccordement ou des travaux de quelque nature que ce soit sur un ouvrage départemental, l'entrepreneur devra obtenir l'autorisation nécessaire auprès du service d'assainissement chargé de l'exploitation des ouvrages de la zone concernée :

PC G.A.Ï.A.
S.E.V.E.S.C.
15/19, quai Gallieni
92150 Suresnes

Les entreprises extérieures souhaitant descendre la semaine n, doivent faire parvenir au plus tard leur demande de descente (ENR/AHS/19) avant le mercredi midi de la semaine n-1.

Lors de la réception des demandes de descente, le responsable d'exploitation s'assure de la conformité de la demande. En cas de demande non-conforme, celle-ci est refusée.

Toutes les demandes sont consignées par le PC G.A.Ï.A. dans le tableau des descentes (ENR/AHS/20).

Les demandes sont renvoyées par télécopie par le secrétariat du service d'exploitation à l'entreprise ayant formulé la demande stipulant l'accord ou le refus de la SEVESC.

Avant toute descente et le matin même, le chef d'équipe ou le responsable d'exploitation avise le PC G.A.Ï.A. pour signaler l'intervention projetée, recueillir les informations éventuelles disponibles sur les risques météo et prendre les consignes correspondantes à la sécurité.

En fin de journée, le chef d'équipe ou le responsable d'exploitation avise le PC G.A.Ï.A. de la fin de l'intervention en égout.

Documents de référence :

- procédure « fonctionnement du Centre Opérationnel de Supervision » (PRO/AHS/05),
- dispositions générales de sécurité applicables au personnel des entreprises extérieures – intervention en réseaux d'assainissement visitables SEC/AHS/02,
- dispositions générales de sécurité applicables au personnel des entreprises extérieures – circulation et travail dans les stations de pompage et organes de régulation SEC/AHS/04,
- note de service « interventions en ambiance nocive » du 17 juillet 2003.

En cas de sortie déclenchée par le PC G.A.Ï.A., l'entrepreneur ne pourra pas prétendre à des indemnités.

I.11 - PRESCRIPTIONS GENERALES DE CHANTIER

D'une manière générale, l'entreprise prend à sa charge toutes les fournitures, les prestations et les travaux nécessaires à la réalisation du chantier d'un marché subséquent afférent au présent Accord-Cadre et à la construction des ouvrages, afin que l'ensemble soit conforme à toutes les règles de l'art.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Ces sujétions ainsi que l'aménagement d'éventuels chemins d'accès sont à la charge de l'entreprise et sont inclus dans les prix du bordereau.

I.11.1 - PERMANENCE TELEPHONIQUE

L'entreprise titulaire d'un marché subséquent devra pouvoir être jointe téléphoniquement à toute heure du jour et de la nuit, week-end et jours fériés inclus. Pour ce faire, une liste de numéros de téléphone devra être fournie dès notification du marché (permanence au siège, domiciles personnels, véhicules équipés).

De plus, elle devra pouvoir mobiliser une équipe composée au minimum d'un chef de chantier, de compagnons et d'un véhicule de chantier avec du matériel et matériaux courants, pour réaliser des travaux de mise en sécurité ou de remise en viabilité. **L'équipe devra s'être rendue en tout point du territoire en 30 minutes**

En cas d'arrivée sur les lieux du chantier avec un délai supérieur à 30 minutes, il pourra être appliquée une pénalité (cf. C.C.A.P.).

La tenue de cette permanence et de l'astreinte pendant la durée du marché est comprise dans les prix du B.P.U. Seuls les frais relatifs à la mobilisation de l'astreinte seront rémunérés au moyen des prix du B.P.U.

I.11.2 - REUNIONS DE CHANTIER

Pendant la durée des travaux d'un marché subséquent, afférent au présent accord cadre, le maître d'œuvre ou son représentant organisera des réunions périodiques ou exceptionnelles sur le chantier ou en tout autre lieu approprié ou par visioconférence.

L'entrepreneur ou son représentant qualifié et dûment délégué assistera à toutes ces réunions.

La présence d'un représentant du bureau d'étude missionné par l'entrepreneur est conseillée.

Le maître d'ouvrage ou son représentant pourra y assister.

L'ordre du jour comprendra l'avancement des travaux en référence aux programmes et l'analyse des difficultés rencontrées dans l'exécution du marché.

Le compte rendu rédigé par le maître d'œuvre ou son représentant sera considéré, après approbation par les autres parties comme confirmation écrite des déclarations faites, instructions données et décisions prises au cours de la réunion.

I.11.3 - MARQUAGE PIQUETAGE ET ENTRETIEN DU MARQUAGE PIQUETAGE DES RESEAUX

Le marquage-piquetage initial de l'ensemble des ouvrages réseaux existant dans l'emprise du chantier est de la responsabilité du maître d'ouvrage. Il doit être réalisé à une date très proche du démarrage des travaux. Le marquage piquetage sera réalisé par un prestataire tiers à la demande du maître d'ouvrage via un marché spécifique. L'entreprise devra faire savoir pendant la période de préparation des travaux, la date souhaitée du marquage piquetage initial par la maîtrise d'ouvrage. Cette date sera en cohérence avec le délai

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

d'exécution de ce marquage et le délai d'établissement du PV indispensable au démarrage des travaux.

Il doit faire l'objet d'un PV signé contradictoirement par le responsable de projet, l'entreprise ayant réalisé le marquage piquetage, le maître d'œuvre le cas échéant et l'entreprise de travaux. Le démarrage des travaux ne pourra se faire qu'après transmission du PV à l'entreprise de travaux par le maître d'ouvrage.

A l'issue du marquage piquetage initial et durant toute la durée des travaux, l'entreprise doit l'entretien du marquage des réseaux notamment après les phases successives de démolition des revêtements et lors des terrassements. Conformément au guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux : fascicule 1 - dispositions générales, fascicule 2 - guide technique, fascicule 3 – formulaires et autres documents pratiques et décrit dans le compte rendu de marquage- piquetage et le reportage photographique dans le relevé topographique. Le marquage-piquetage devra être maintenu pour tout élément souterrain situé dans la zone d'intervention ou à moins de 2 mètres en planimétrie de l'emprise de travaux. Il est effectué en tenant compte de l'incertitude de positionnement des ouvrages concernés.

I.11.4 - PROTECTION DES OUVRAGES

L'entreprise est responsable de la bonne conservation de ses ouvrages et équipements, il doit donc en assurer la protection.

L'entreprise a à sa charge tous les remplacements d'ouvrages ou de parties d'ouvrages qui s'avèreraient nécessaires jusqu'à la fin du chantier et la signature des documents de réception. La signature de l'EXE4 faisant office de date de transfert des ouvrages de l'entreprise à la maîtrise d'ouvrage.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I.11.5 - NETTOYAGE EN COURS DE CHANTIER

L'entreprise doit le nettoyage journalier de ses chantiers pour chaque poste de travail et l'acheminement de ses gravats ou détritux jusqu'aux lieux de stockage ou dans un centre d'enfouissement technique.

L'entreprise doit s'assurer que les voiries adjacentes au chantier restent propres notamment durant les phases de terrassement. L'entreprise devra le passage d'une balayeuse autant de fois que nécessaire ou sur simple demande écrites et justifiée du maître d'œuvre (constat de tenue de chantier) pour assurer la propreté des voies adjacentes.

Au cas où ces nettoyages ne seraient pas exécutés, les travaux seraient faits par un tiers à **la demande du maître d'œuvre aux préjudices et frais de l'entreprise sur simple mise en demeure.**

I.11.6 - DEMOLITION DES CHAUSSEES ET DES TROTTOIRS – REPRISES DIVERSES

La réfection des chaussées et trottoirs détériorés du fait des travaux sera à la charge de l'entreprise et exécutée à ses frais, à l'exception des reconstitutions expressément prévues au marché. L'entreprise prendra les précautions utiles pour éviter toute détérioration des chaussées, bordures et ouvrages annexes (avaloirs, regards, piste de chantier, etc.) existants.

Les chaussées et trottoirs démolis le seront jusqu'au fond de forme, sauf spécifications du maître d'œuvre.

I.11.7 - REMISES EN ETAT DES LIEUX

L'entrepreneur devra tenir en parfait état de propreté le site, les accès et voies conduisant au chantier.

A l'issue des travaux l'entrepreneur devra veiller à ce qu'il n'y ait aucun matériau restant aux abords du chantier ou sur le domaine public (trottoirs, voirie).

Les zones dégradées par le fait des installations de chantier seront remises en état par l'entrepreneur et à ses frais, à la date de réception des travaux.

Un nettoyage général du chantier (voirie, trottoir, réseau d'assainissement) sera réalisé en fin de chantier aux frais de l'entreprise. **Tous les frais liés à ce nettoyage sont inclus dans les prix des prestations.**

Un constat des lieux, signé par les 2 parties (entrepreneur et maître d'œuvre) sera effectué à l'issue des travaux.

L'ensemble des gravats, débris, déblais devront être impérativement enlevés et transportés en décharges aux frais de l'entrepreneur qui en tient compte dans l'établissement de ses prix.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CHAPITRE II - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX FOURNITURES, MATERIAUX ET PRODUITS

II.1 - DISPOSITIONS GENERALES

II.1.1 - FOURNITURE DES MATERIAUX

Font partie des prestations de l'entreprise toutes les fournitures de matériaux destinées à être incorporées aux ouvrages, sauf celles qui sont expressément exclues par le présent C.C.T.P.

Les matériaux destinés à la construction des ouvrages doivent satisfaire aux conditions fixées par le C.C.T.G. et complétées par le présent C.C.T.P. À défaut de stipulation du C.C.T.G. ou du C.C.T.P., concernant certains matériaux, l'entreprise doit préciser au moment de la présentation de son offre les conditions auxquelles doivent répondre ces matériaux et les essais de contrôles auxquels ils doivent être soumis.

Les matériaux, produits et composants de construction devant être mis en œuvre, seront soit des matériaux issus du réemploi de terres excavées dans le cadre des travaux ou dans le cadre d'autres travaux (hors maîtrise d'ouvrage Vallée Sud – Grand Paris), soit des matériaux neufs (matériaux recyclés).

Les matériaux quels qu'ils soient, ne devront en aucun cas présenter des défauts susceptibles d'altérer l'aspect des ouvrages ou de compromettre l'usage de la construction.

Tous les matériaux sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre. **L'utilisation de matériaux non validés par le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage donnera lieu à l'application de pénalités. En outre, l'entreprise mettra en conformité les ouvrages à ses frais.**

II.1.2 - PROVENANCE DES MATERIAUX

Indépendamment des conditions prévues au C.C.A.G. et notamment à **l'article 21**, l'entreprise doit soumettre au visa du maître d'œuvre la liste de ballastières, carrières, centrales à bétons, tout complexe de traitement de matériaux ou de façonnage, etc. qu'elle compte utiliser.

La provenance de tous les matériaux devra être soumise à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de trente (30) jours ouvrables à compter de la notification de l'approbation du marché.

Les qualités, les caractéristiques, les types, les dimensions, les masses, les procédés de fabrication, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués sont conformes aux normes françaises homologuées, enregistrées et, le cas échéant, aux normes expérimentales expressément citées.

Le tableau situé en **ANNEXE 4**, présente la provenance des matériaux utilisés dans le cadre de ce marché.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

II.1.3 - CONFORMITE AUX NORMES

Conformément à l'**article 23 du C.C.A.G.** des marchés de travaux, les composants, produits et procédés doivent être conformes aux normes françaises homologuées (normes nationales transposant les normes européennes), enregistrées et, le cas échéant, aux normes expérimentales expressément citées.

L'entrepreneur peut, notamment pour des motifs de progrès technique, demander au maître d'œuvre l'autorisation de déroger aux normes.

En l'absence de normes européennes, les soumissions conformes à des normes étrangères en vigueur dans d'autres Etats membres de l'Union européenne seront recevables si le soumissionnaire peut justifier d'une équivalence entre les spécifications techniques étrangères invoquées et les normes françaises applicables; il peut notamment se référer à un document attestant une reconnaissance entre les instituts nationaux de normalisation ou entre les autorités administratives compétentes (**circulaire du 5 juillet 1994**).

Conformément aux indications données dans le préambule des Recommandations pour la Réhabilitation des Réseaux d'assainissement (R.R.R.) de l'A.G.H.T.M., à défaut de norme française homologuée ou de norme étrangère équivalente, ainsi que de certification associée, priorité est accordée dans l'ordre préférentiel décroissant suivant :

- aux normes françaises non homologuées,
- aux procédés faisant l'objet d'un Avis Technique et aux applicateurs titulaires d'un certificat CSTBat associé,
- aux procédés et applicateurs ayant fait l'objet d'une expérimentation jugée positivement dans le cadre d'une procédure « Projet National »,
- manuel sur l'état de l'Art du groupe R.E.R.A.U. 4 (tubage par éléments préfabriqués avec espace annulaire publié en juillet 2000),
- guide sur la restructuration des grands ouvrages enterrés d'assainissement du groupe R.E.R.A.U. 4 (Tomes 1 et 2 publiés en septembre 2002 et février 2004),
- NF T 57-200 « Tubes et raccords en matériaux composites verre - thermodurcissable. Fascicule général. Description, classification, caractéristiques » publiée en 1973,
- WRc – Sewerage Rehabilitation Manual (S.R.M.) volume 3 « Manuel pour la réhabilitation de collecteurs d'assainissement du WRc ». Troisième édition publiée en 1994,
- recommandations¹ et Spécifications² de l'Agence de l'Eau Seine Normandie (février 98 et avril 99).

II.1.4 - RECEPTION, DEPOTS ET STOCKAGES

Avant leur emploi, tous les matériaux seront présentés sur le chantier à l'agrément du maître d'œuvre. Tous les matériaux reçus sur le chantier doivent être accompagnés de lettre de voiture indiquant le lieu de provenance de ces matériaux et le nom du fournisseur. Il sera dressé, à chaque réception, un procès-verbal signé par l'entrepreneur et le représentant du maître d'œuvre.

¹ Recommandations pour la réalisation des contrôles préalables à la réception des travaux de réhabilitation.

² Spécifications sur les contrôles à la réception des réseaux d'assainissement dans le cadre de la création d'un réseau neuf.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'article 31 du C.C.T.G. est complété par les dispositions suivantes :

- les matériaux seront rangés en tas isolés ou en cordon, parallèlement à l'axe de la route, conformément aux ordres du maître d'œuvre, dans l'emprise réservée aux travaux. L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation pour le supplément de main-d'œuvre qui pourrait résulter pour lui de cette contrainte,
- l'entrepreneur ne pourra occuper la voie publique pour les dépôts de matériaux qu'aux points et dans les limites qui lui auront été indiqués par le maître d'œuvre, sur sa demande,
- si les dépôts sont faits en dehors des points indiqués, l'infraction sera poursuivie après un simple avis du maître d'œuvre comme contravention aux règlements de voirie, sans préjudice de la responsabilité personnelle de l'entrepreneur en cas d'accident. Il sera, en outre, pourvu d'office et sans délai au transport et au rangement des matériaux,
- les transports et manœuvres seront faits de manière à ne pas dégrader la voie publique (bordures et chaussées, revêtements, plantations, mobilier urbain, etc.,...),
- dans le cas où des dégradations seraient commises, elles devront être réparées par les soins et aux frais de l'entrepreneur dans un délai fixé par le maître d'œuvre,
- dans le cas où l'entrepreneur ne ferait pas ces réparations dans le délai fixé, le maître d'œuvre pourra les faire exécuter immédiatement d'office aux frais de l'entrepreneur, sans qu'il soit besoin de mise en demeure,
- les matériaux refusés devront être portés hors du chantier par l'entrepreneur dans le délai fixé par le maître d'œuvre.

II.1.5 - ESSAIS ET CONTROLES DES MATERIAUX

L'entreprise doit se conformer aux spécifications de l'article IV.2 du présent C.C.T.P.

II.2 - MATERIAUX POUR REALISATION DES ESPACES VERTS

II.2.1 - TERRE VEGETALE

La terre végétale devra en premier lieu provenir du site même ou d'une filière de valorisation.

La composition minéralogique moyenne souhaitée est indiquée en **ANNEXE 5**.

La terre végétale d'apport devra être homogène, bien divisée, purgée des grosses pierres, des débris et de toutes matières susceptibles, en se décomposant, d'attaquer les racines des végétaux. Sa qualité sera conforme aux prescriptions du C.C.T.G.

La provenance de la terre végétale sera soumise par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre. Cette demande sera accompagnée des résultats d'une analyse agronomique physico-chimique pour des sites proposés. Les analyses sont à la charge de l'entrepreneur qui les fera exécuter par un laboratoire préalablement agréé par le maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

II.2.2 - MATERIAUX, GRAINES ET VEGETAUX POUR ESPACES VERTS

Les matériaux, graines et végétaux utilisés pour le réaménagement des espaces verts, devront provenir d'usine ou de pépinières agréées par le maître d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur.

II.2.3 - PROTECTION DES FOSSES DE PLANTATION ET DES ESPACES VERTS

Dans certains marchés subséquents, les plantations pourront être réalisées plusieurs mois après la réalisation des fosses et des bandes végétalisées. Si nécessaire et précisé au marché, l'entreprise aura à sa charge la protection des fosses et des bandes plantées selon les précisions décrites au CCTP dudit marché subséquent et rémunérées selon le Bordereau des prix. Les matériaux mis en œuvre seront soumis au visa du maître d'œuvre.

II.3 - MATERIAUX POUR REMBLAI

Hors tout venant agréé par le maître d'œuvre, le matériau de remblaiement devra répondre aux caractéristiques de **la norme NF P 11-300** ou équivalent et sera insensible à l'eau selon la classification G.T.R.

Les remblais seront composés tout ou partie de matériaux issus de filières de recyclage locales. La nature et les % de matériaux issus du recyclage seront précisés dans l'offre.

Dans certains cas les matériaux de déblais seront utilisés.

Les natures des matériaux à mettre en œuvre seront précisées dans chaque marché subséquent.

Les matériaux admis en lit de pose et enrobage sont les suivants :

- sables 0/5,
- gravillons 4/8 ou 4/20,
- cailloux concassés 20/40,
- matériau auto-compactant.

Les matériaux admis en remblai sont les suivants :

- grave naturelle 0/31.5,
- grave industrielle 0/31.5,
- grave de béton concassé 0/31.5,
- grave drainante,
- matériau auto-compactant réexcavable,
- déblais non traités,
- déblais triés, criblés et traités à la chaux (2%),
- déblais triés, criblés et traités à la chaux (2%) et au ciment (5%).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les caractéristiques attendues des matériaux de remblai sont également définies en **ANNEXE 6**.

II.4 - MATERIAUX POUR VOIRIE ET TROTTOIR

II.4.1 - DEFINITION DES STRUCTURES ET REVETEMENTS

Structure de chaussée et trottoir

La nature et la constitution de la fondation de chaussée et trottoir seront précisées dans les marchés subséquents.

La fondation de chaussée ou de trottoir sera réalisée avec des matériaux dont les caractéristiques seront conformes à **la norme NF P 11-300** ou équivalent.

Pour la chaussée, l'épaisseur de fondation pourra être comprise entre 0.25 m et 0.50 m.

Pour le trottoir, l'épaisseur de fondation pourra être comprise entre 0.15 m et 0.30 m.

Les matériaux prescrits et ou admis seront :

- grave de béton concassé 0/20 ou 0/31.5 traitée au liant hydraulique,
- grave de béton concassé 0/20 ou 0/31.5 non traitée,
- grave non traitée GNT 0/20 ou 0/31.5
- grave 20/40 drainante.

Couche de roulement

La nature et la constitution de la couche de roulement seront précisées dans les marchés subséquents, afférents au présent Accord-Cadre.

La réfection pourra être :

- définitive,
- provisoire.

Elle pourra porter :

- uniquement sur les ouvertures de tranchées,
- sur la totalité de la chaussée.

La couche de roulement pourra être :

- un enrobé noir de type BBSG 0/10 ou 0/6,
- un enrobé rougissant,
- un enrobé rouge 0/6,
- un béton bitumineux percolé,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- un béton bitumineux hydrodécapé ou grenaillé.

Dans certains cas une grave bitume ou un enrobé à module élevé 0/14 seront mis en œuvre sous la couche de roulement.

Revêtements de trottoirs

La nature et la constitution du revêtement de trottoir seront précisées dans les marchés subséquents, afférents au présent Accord-Cadre.

La réfection pourra être :

- définitive,
- provisoire.

Elle pourra porter :

- uniquement sur les ouvertures de tranchées,
- sur la totalité du trottoir.

En réfection définitive, elle pourra consister en la fourniture et mise en œuvre de :

- asphalte coloré ou non,
- Béton Bitumineux noir ou rouge 0/6,
- pavage,
- béton gris balayé,
- béton gris désactivé,
- dallage en béton, granit ou pierre,
- revêtement EPDM,
- un sable stabilisé renforcé.

II.4.2 - PROVENANCE DES MATERIAUX

Les sous-couches de forme seront composées autant que faire se peut de graves recyclées. La nature et les % de matériaux issus du recyclage seront précisés dans l'offre.

Concernant les couches de fondation, dans la mesure du possible et après validation du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, les matériaux excavés seront traités sur site de façon à être intégrés aux nouvelles couches de fondation et de base.

Concernant la couche de roulement les enrobés bitumeux (couche de surface) seront composés tout ou partie de bitume/agrégats d'enrobés issus de filières de recyclage. Les % de bitumes/agrégats issus du recyclage de chaussées usagées seront précisés dans l'offre.

Les ornements (bordures, murets...) et revêtements de surface (dalles, pavés...) seront composés de matériaux issus de filières de ré-emploi (ou de la déconstruction d'éléments pré-existants).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La provenance des constituants est définie dans le Plan d'Assurance Qualité, qui devra prévoir la justification de la qualité des produits livrés sur chantiers au moment des travaux notamment par la fourniture de fiches de contrôle en carrière et sur le site portant sur au moins quinze essais réalisés dans les six derniers mois.

Elle sera soumise au visa du maître d'œuvre dans un délai de 8 jours à compter de la réception du bon de commande pour les interventions d'urgence ou durant la période de préparation du Chantier.

Les constituants seront conformes aux prescriptions de **la norme NF P 98 115** ou équivalent ainsi qu'aux **fascicules 25 et 23 du D.T.U.**

L'emploi de granulats ayant fait l'objet d'une certification A.F.N.O.R. NF Granulats, ne feront pas l'objet d'opérations d'évaluations, ni d'épreuve de convenance ni de suivi de l'application du Plan d'Assurance Qualité.

Matériaux locaux :

Pour les Agrégats de béton concassé et pour les calcaires locaux, leurs domaines d'emploi sont définis dans **le Guide Technique pour l'Utilisation des Matériaux Régionaux d'Ile de France**.

Leur utilisation est autorisée dans les mélanges non traités ou traités aux liants hydrauliques, sous réserve de posséder une fiche produit et des résultats de caractéristiques mécaniques conformes aux prescriptions du présent marché.

Les Agrégats élaborés à partir de béton concassé présenteront une teneur en sulfates solubles dans l'eau (XP P 18-581 ou équivalent) inférieure ou égale à 0,7 % (catégorie SSb).

Les calcaires locaux devront présenter une sensibilité au gel inférieure à $G < 30 \%$ avec une valeur de résistance aux chocs, l'après gel ne devant pas dépasser le seuil maximum de la catégorie spécifiée.

Mâchefers d'incinération et sous-produits :

L'emploi des M.I.O.M. doit respecter **la circulaire du ministère de l'Environnement du 9 mai 1994**.

L'utilisation de ces matériaux n'est envisageable qu'en couche de forme ou fondation avec une couverture minimale de 12 cm de matériaux hydrocarbonés.

L'emploi des sous-produits industriels dans un mélange de G.T.L.H. (grave traité au liant hydraulique) ne pourra être envisagé que s'ils font l'objet d'une fiche produit complète (granularité, caractéristiques mécaniques, composants chimiques, potentiel polluant après lixiviation, propreté..) et qu'une étude de formulation vérifie les qualités requises du mélange. Toute livraison anticipée sera faite aux risques et périls de l'entrepreneur.

Celui-ci sera tenu de communiquer à tout moment aux agents de l'Administration, les bons de livraisons, factures ou autres documents permettant d'authentifier les provenances des fournitures.

Les caractéristiques des matériaux de voirie à mettre en œuvre sont indiquées en **ANNEXE 7**.

II.5 - GENIE CIVIL

II.5.1 - BLINDAGE, COFFRAGE, SOUTÈNEMENT, ECHAFAUDAGE ET BUTONNAGE

Les blindages, coffrages, soutènement, échafaudage et butonnage seront réalisés soit en bois, soit en acier.

Les caractéristiques des matériaux sont indiquées en **ANNEXE 8**.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

II.5.2 - BETON ET MORTIERS

Le béton pourra être réalisé avec une proportion significative de granulats recyclés (en respect des exigences générales de performance du béton pour cet usage).

Le titulaire utilisera autant que faire se peut des mortiers prêts à l'emploi ou réalisés sur place comportant des matériaux recyclés. Les % de sable, fines, liants issus du recyclage seront précisés dans l'offre.

Les caractéristiques des bétons et mortiers sont indiquées en **ANNEXE 9**.

II.5.3 - PRODUITS DE PROTECTION CONTRE L'HYDROGENE SULFURE

Dans les ouvrages d'assainissement présentant des risques importants de formation d'H₂S, il est impératif de protéger l'ouvrage réhabilité ou remplacé contre les attaques liées à la présence d'H₂S.

Les caractéristiques des produits sont indiquées en **ANNEXE 10**.

II.5.4 - PRODUITS POUR SCELLEMENTS

Les produits concernés sont destinés au scellement des armatures HA ou doux pour la reprise de bétonnage sur ouvrage ancien ou neuf.

Ils sont proposés par l'entrepreneur et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

II.5.4.1 Définition des produits

Les produits pour scellement sont choisis parmi les produits admis à la marque NF « Produits Spéciaux » destinés aux constructions en béton hydraulique.

A l'appui de ses propositions, l'entrepreneur doit fournir :

- la fiche technique du fabricant,
- les procès-verbaux des essais effectués dans le cadre de la procédure d'évaluation.

II.5.4.2 Approvisionnement, livraison et stockage

L'entrepreneur doit approvisionner les produits de scellement au moins QUINZE (15) jours avant le début de leur utilisation de manière à procéder aux essais de réception en présence du maître d'œuvre.

Compte tenu des faibles quantités à mettre en œuvre, les produits doivent être approvisionnés en une seule fois. L'entrepreneur doit s'assurer auprès du fournisseur que l'approvisionnement provient d'un lot unique de fabrication.

II.5.4.3 Conditions de réception

Dans le cadre de son contrôle interne, l'entreprise doit, parmi les produits approvisionnés sur le chantier :

- effectuer un prélèvement conservatoire contradictoirement avec le maître d'œuvre,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- faire procéder par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre, à un essai d'identification rapide selon la procédure du L.C.P.C.

Ce produit ne peut être utilisé que sous réserve de résultats favorables de l'essai d'identification rapide.

II.5.5 - ACIERS POUR ARMATURES DE BETON ARME

Les aciers pourront être de deux types : ronds lisses ou treillis soudés.

Les caractéristiques des aciers à mettre en œuvre sont indiquées en **ANNEXE 11**.

II.5.6 - MOULES D'ELEMENTS PREFABRIQUES

Les moules pourront être en acier, en polyester armé ou en bois.

II.5.7 - MEULIERE

Les maçonneries seront conformes aux prescriptions du **fascicule 64 du C.C.T.G.** Elles seront exécutées avec des meulières ou des moellons ordinaires préalablement lavés, tout lavage étant interdit sur le chantier.

Les blocs provenant de chantier de récupération seront taillés pour respecter les épaisseurs de maçonnerie existantes ; la jonction permettant de relier les parements (extrados et intrados) se fera par des morceaux de Silex, les éclats de meulière ne servant qu'à la constitution des joints.

Les blocs seront hourdés par un mortier à base de chaux aérienne de restauration et de jointoiement dont la composition répondra à **la norme EN 459-1 « chaux calcique CL90 »** ou équivalent.

Les ouvrages exécutés en maçonnerie recevront des enduits de 0,03 m d'épaisseur.

II.5.8 - JOINTS ETANCHES

Les joints étanches seront du type water-stop en caoutchouc.

Le caoutchouc devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- résistance à la traction à la rupture : 250 bars,
- dureté shore (**norme ISO 48-4** ou équivalent) : 70,
- allongement à la rupture : 500%.

Après le vieillissement de 14 jours à 70°C, ce matériau ne devra présenter des pertes de caractéristiques supérieures à 20% des chiffres ci-dessus.

Il ne devra subir aucune altération sous l'action des chaux, ciments, eaux et matières agressives.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

**II.6 - MATERIAUX DESTINES A LA REPARATION DES
FISSURES**

Les matériaux utilisés devront satisfaire aux conditions techniques, normes homologuées par l'A.F.N.O.R. et règlements en vigueur.

La définition précise de la composition des mortiers et produits divers sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

La provenance des matériaux doit être soumise à l'agrément du maître d'œuvre pour respecter le délai d'exécution contractuel.

Le ciment, la chaux et les granulats ne pourront provenir que d'usines et de lieux d'emprunts agréés par le maître d'œuvre.

Seuls les produits de calfeutrement normalisés peuvent être employés (**norme NF EN 15041-9** ou équivalent).

Le tableau 2 de la **norme NFP 95-103** ou équivalent ne prévoit l'emploi des mortiers de liants hydrauliques que pour le traitement des fissures mortes. Les fissures actives doivent être calfeutrées par des produits organiques.

Un mastic acrylique souple mono composant, peut donc, dans ce cas, être employé.

Un produit normalisé (**norme NF EN 15041-9** ou équivalent) de la catégorie « liants hydrauliques modifiés » peut être proposé. Il doit pouvoir être employé comme produit de colmatage et être suffisamment souple pour que les fissures ne se reforment pas si elles sont actives.

II.7 - PRODUITS ET MATERIAUX POUR LES INJECTIONS

**II.7.1 - NATURE, QUALITE ET CONTROLE DE L'APPROVISIONNEMENT ET DE LA CONSOMMATION DES
MATERIAUX D'INJECTION**

La provenance, la nature et la composition des matériaux utilisés devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre. Ces matériaux seront conformes aux normes en vigueur. La conformité aux normes devra être prouvée par la certification NF ou par une certification étrangère équivalente, se traduisant par un marquage du produit.

Le produit correspondant à aucune norme française ou équivalente devra faire l'objet d'un Avis Technique favorable et sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Si cet Avis n'existe pas, le produit sera refusé.

L'entreprise fera une demande d'agrément auprès du maître d'œuvre, de chaque matériau mis en œuvre.

Les matériaux feront également l'objet d'un contrôle de qualité interne permanent sur le chantier.

Les matériaux nécessaires à l'injection, principalement le ciment et la bentonite, seront approvisionnés et stockés sur le chantier soit en vrac, soit en sacs. L'utilisation de silo sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre, l'entrepreneur ne pourra pas émettre de réclamation en cas de refus.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La manutention et le stockage des produits seront conformes :

- aux règles de sécurité en vigueur et avec des dispositifs assurant une protection efficace des produits et des personnes,
- aux consignes du fabricant.

Le titulaire tiendra informé en permanence le maître d'œuvre des heures de livraison des matériaux sur le chantier afin que celui-ci puisse en contrôler la teneur. Le titulaire lui remettra systématiquement une copie des bons de livraison et ouvrira un cahier sur le chantier dans lequel il enregistrera chronologiquement toutes les livraisons de ciment effectuées pour les besoins des travaux d'injection.

En outre, le titulaire prévoira un dispositif permettant au maître d'œuvre de vérifier à tout moment l'état des stocks :

- soit le niveau de remplissage des silos au moyen d'un système de jauge, de pesée, etc,
- soit l'état du stock de sacs.

Le principe du dispositif sera soumis au préalable à l'accord du maître d'œuvre. Tout manquement à ces dispositions entraînera automatiquement le non-paiement du prix de règlement des prestations de P.A.Q. pour le mois concerné.

II.7.2 - MATERIEL DE PERFORATION ET D'INJECTION

Les matériels et modes opératoires seront prévus pour réaliser les travaux sans entraîner d'aggravation des désordres de la structure et sans causer de dommages à l'environnement.

Ainsi les pompes d'injection utilisées devront permettre d'injecter dans une gamme de débit de 150 l/h à 1000 l/h. Pour permettre un bon dosage du traitement, elles seront munies d'un dispositif de régulation du couple débit/pression permettant, lorsque la pression limite est atteinte de maintenir cette pression tout en réduisant le débit au minimum avant l'arrêt d'injection.

II.8 - TUYAUX ET REGARDS D'ASSAINISSEMENT

II.8.1 - GENERALITES

Pour toutes les tuyauteries et équipements divers, le titulaire du présent marché doit fournir un certificat de conformité matière et un certificat de test en usine avant mise en œuvre.

Les provenances des matériaux doivent être soumises à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de trente (30) jours ouvrables à compter de la notification du marché subséquent.

Il est précisé que dans le délai fixé ci-avant, l'entreprise doit fournir les noms et adresses de tous les fournisseurs et qu'aucun approvisionnement ne peut se faire sans l'accord préalable écrit du maître d'œuvre.

Ce dernier est seul compétent pour juger de la qualité des matériaux et décider de leur lieu d'emploi. En particulier, le lieu de provenance des matériaux ne peut en aucune façon préjuger de leur qualité.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La réalisation des travaux s'effectuera conformément aux règles définies par le fascicule n° 70 du C.C.T.G., applicables aux marchés publics de travaux.

Avant exécution, l'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre, pour approbation, une note de calculs indiquant la stabilité des différents tronçons sous les charges statiques (charges permanentes, efforts de poussée...) et dynamiques. Ces conduites devront être parfaitement étanches.

L'entrepreneur doit fournir, avant tout approvisionnement, la provenance et les caractéristiques des tuyaux.

II.8.2 - TUYAUX PREFABRIQUES

Les produits préfabriqués proviendront des usines agréées et seront conformes à la **norme NF EN 13369 (Novembre 2023) ou équivalent**.

Les tuyaux préfabriqués devront répondre aux normes établies dans le cahier des charges du Syndicat Général des fabricants de tuyaux.

L'entrepreneur aura la charge de vérifier la convenance des charges de rupture minimales à l'écrasement (ou les séries) aux conditions d'utilisations, d'informer le maître d'œuvre des anomalies qu'il relèverait dans le choix des éléments et de proposer les modifications qu'il jugerait convenables d'y apporter, ainsi que les nouveaux prix à substituer aux prix de base correspondant dans le cas où cette modification ne résulterait pas d'une technologie de mise en œuvre particulière à l'entreprise.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des essais à l'écrasement et à l'étanchéité au laboratoire de son choix.

Dans le cas où ces essais ne seraient pas satisfaisants, l'entrepreneur en supporterait les frais sauf à se retourner éventuellement contre le fabricant sans que le maître d'ouvrage ni le maître d'œuvre puissent être mis en cause.

II.8.2.1 Tuyaux préfabriqués en PVC

Les tuyaux préfabriqués en plastiques seront de type PVC de classe de rigidité minimum « SN8 » ou « SN16 ».

Les tuyaux porteront la marque NF442 ou CST Bat.

Les tuyaux et raccords en PVC pour assainissement répondront aux spécifications des normes (ou équivalent) :

- **NF EN 13476-1** ou équivalent,
- **NF EN 13476-2 +A1** ou équivalent,
- **NF EN 13476-3 + A1** ou équivalent,
- **NF EN 12 666-1 + A1** ou équivalent.

Les joints des canalisations seront fournis par le fabricant des tuyaux et seront entièrement compatibles avec le type de tuyaux utilisés.

II.8.2.2 Tuyaux préfabriqués en béton armé

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les tuyaux d'assainissement utilisés seront en béton armé centrifugé série 135A conformes **aux normes NF P 16-100 et NF EN 1916 ou équivalent**. Ils proviendront des usines agréées. Ils ne pourront être utilisés que vingt jours après leur fabrication.

Ils seront assemblés à l'aide de joints. La surface intérieure ne devra présenter ni aspérités, ni cavités, ni vides quelconques (cloques, fendillements ou vagues). L'épaisseur sera uniforme. Les tuyaux seront compacts, sonores, sans épaufrures ni fêlures.

L'entrepreneur aura la charge de vérifier la convenance des charges de rupture minimales à l'écrasement (ou les séries) aux conditions d'utilisations, d'informer le maître d'œuvre des anomalies qu'il relèverait dans le choix des éléments et de proposer les modifications qu'il jugerait convenables d'y apporter, ainsi que les nouveaux prix à substituer aux prix de base correspondant dans le cas où cette modification ne résulterait pas d'une technologie de mise en œuvre particulière à l'entreprise.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des essais à l'écrasement et à l'étanchéité au laboratoire de son choix.

Dans le cas où ces essais ne seraient pas satisfaisants, l'entrepreneur en supporterait les frais sauf à se retourner éventuellement contre le fabricant sans que le maître d'ouvrage ni le maître d'œuvre puissent être mis en cause.

Les tuyaux préfabriqués devront répondre aux normes établies dans le cahier des charges du Syndicat Général des fabricants de tuyaux.

II.8.2.3 Tuyaux préfabriqués en fonte

Les tuyaux et raccords seront en fonte pour assainissement et répondront aux spécifications des normes ou équivalent :

- **NF EN 877,**
- **NF EN 598 + A1.**

Les joints des canalisations seront fournis par le fabricant des tuyaux et seront entièrement compatibles avec le type de tuyaux en fonte utilisés.

II.8.3 - JOINT DE CANALISATION

Les joints des tuyaux seront en élastomère conformes à **la norme NF T 47-305 ou équivalent**.

II.8.4 - ACCESSOIRES DE RACCORDEMENT

Les raccords, les coudes, les T, les dispositifs de branchements (tulipe, piquage, culotte) et autres accessoires de mise en place seront de même nature et de même résistance mécanique ou chimique que le tuyau sur lequel ils sont placés.

Ces dispositifs doivent présenter la même étanchéité que l'élément de canalisation sur lequel ils se raccordent.

II.8.5 - STOCKAGE DES TUYAUX

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La manutention des tuyaux se fera avec les plus grandes précautions. Les tuyaux seront déposés sans brutalité sur le sol et dans les tranchées et ne devront pas être roulés sur des pierres ou sur sol rocheux.

L'élingage par l'intérieur des tuyaux est interdit.

II.8.6 - MARQUAGE DES TUYAUX PREFABRIQUES

Les produits préfabriqués devront porter obligatoirement un marquage durable indiquant : la date de fabrication, l'indicatif du fabricant et de l'usine, de la classe ou série à laquelle ils appartiennent.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

II.8.7 - ELEMENTS DE JONCTION ET BAGUES D'ETANCHEITE PREFABRIQUES

Les éléments de jonction et bagues préfabriqués constituant les accessoires des canalisations proviendront obligatoirement du fabricant de celles-ci, ou sous sa responsabilité d'un autre fabricant désigné par lui.

Les bagues d'étanchéité seront marquées selon le type du tuyau sur lequel elles doivent être utilisées.

Les joints de tuyaux en élastomère seront conformes à **la norme NF T 47-305 ou équivalent**.

II.8.8 - SPECIFICITES POUR LES TUYAUX DE REFOULEMENT

La pression maximale de fonctionnement admissible sera de 16 bars. Elle sera spécifiée dans le C.C.T.P. de chaque marché subséquent.

Lors de l'implantation d'un réseau de refoulement à faible profondeur (charge < 0,80 m), des protections spécifiques devront être mises en place.

Une canalisation en fonte calorifugée sera utilisée comme fourreau de la canalisation de refoulement afin de la protéger du gel et des contraintes mécaniques.

Le remblaiement des tranchées sera effectué avec un matériau auto-compactant et auto-plaçant non essorable et réexcavable.

II.8.9 - ELEMENTS PREFABRIQUES POUR CHEMINEE DE REGARDS

Les éléments préfabriqués en béton pour la construction des cheminées de regards de visite seront conformes à **la Norme NF EN 1917 ou équivalent**.

Ils seront mis en place conformément aux prescriptions du **Fascicule 70 du C.C.T.G.**

Les caractéristiques dimensionnelles de ces ouvrages sont précisées dans les dossiers de plans des marchés subséquents.

II.8.10 -ELEMENTS PREFABRIQUES OU COULES EN PLACE POUR LES BOITES DE BRANCHEMENTS

Les boîtes de branchement (et plus particulièrement les éléments de fond) pour les branchements particuliers seront, soit coulées en place soit préfabriquées.

Les éléments préfabriqués en béton pour la construction des cheminées et des éléments de fond de boîte de branchement seront conformes à **la Norme NF EN 1917 ou équivalent**.

Ils devront être fournis sans échelons et sans équipement.

Leurs caractéristiques dimensionnelles seront fonction des diamètres des canalisations de branchements et de la présence des concessionnaires. Ainsi les dispositifs de visite seront classés en plusieurs catégories. Le choix de la catégorie sera soumis à accord du maître d'œuvre. Ces dispositifs seront dans la mesure du possible implantés en limite de propriété.

Les boîtes de branchements seront préférentiellement de section carrée 40 X 40 cm. A défaut, elles seront de dimensions 30 X 30 cm ou 60 X 60 cm.

Le radier comportera une cunette d'une hauteur égale au diamètre de la canalisation raccordée aux pénétrations avec une pente de dix pour cent (10%).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'épaisseur du radier et des parois sera au minimum de 0,12 m.

NOTA :

Les ouvrages borgnes sont interdits (**article 4.3.2. du fascicule 70**).

II.9 - COQUES – ELEMENTS PREFABRIQUES

La réhabilitation des collecteurs d'assainissement par mise en place d'éléments préfabriqués est une technique de rénovation ou de réparation sur tout ou partie de la section.

Elle est composée de deux phases distinctes :

- mise en place d'éléments préfabriqués (coques) rigides ou flexibles,
- mise en œuvre d'un matériau de blocage entre les éléments préfabriqués et l'ouvrage existant.

Les coques sont des éléments rigides ou flexibles, préfabriqués en usine.

Les principaux produits qui pourront être employés sont les suivants :

- coque polyester renforcé de verre (PRV ou en anglais GRP) : coques partielles (en radier) ou complètes,
- coque composite ciment-verre (CCV ou en anglais GRC) : coques partielles (en radier) ou complètes,
- coque composite sable résine (CSR) : coques partielles (en radier),
- coque thermoplastique (PEHD, PP,...) : coques partielles (en radier) ou complètes circulaires.

Les référentiels techniques et les caractéristiques relatives à ces éléments sont présentés en **ANNEXE 12**.

II.10 - PRODUITS ET PROCEDES POUR LE CHEMISAGE CONTINU POLYMERISE EN PLACE

II.10.1 -NOTE DE CALCULS DANS LE CAS DE CHEMISAGE

Hypothèse de calcul

Dans le cas où la résistance mécanique résiduelle de la canalisation existante ne peut être évaluée, elle est considérée comme nulle.

Note de calcul à fournir par l'entrepreneur

Avant le début des travaux, l'entrepreneur est tenu de fournir au maître d'œuvre une note reprenant les hypothèses définies ci-dessus et faisant apparaître :

- les caractéristiques mécaniques,
- le comportement physico-chimique du matériau constitutif,
- la résistance mécanique de la canalisation réhabilitée en précisant les éléments essentiels suivants :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- les efforts repris,
 - la prise en compte de la forme de l'ouvrage avant réhabilitation (circulaire, début d'ovalisation, ovoïde, etc...),
 - le vieillissement du matériau,
 - le coefficient de sécurité utilisé,
- le débit de la canalisation réhabilitée en tenant compte de :
- la réduction éventuelle de la section (limitée à 10 mm moyen),
 - la modification de l'état de surface (coefficient de rugosité).

II.10.2 -MATERIAUX ET PROCEDES UTILISES

Les matériaux et procédés utilisés sont présentés en **ANNEXE 13**.

II.11 - EQUIPEMENTS POUR POSTE DE POMPAGE

II.11.1 -INDICATIONS GENERALES

Un poste de refoulement sera constitué de 2 chambres distinctes : une chambre de pompage et une chambre à vannes.

Le poste sera équipé d'au minimum 2 pompes, dont 1 de secours.

Le contrôle des niveaux de démarrage et d'arrêt sera assuré par une sonde de mesures de niveau et une poire de niveau de secours pour le niveau très haut.

Un système de télésurveillance sera mis en place.

Tous les éléments relatifs aux postes de pompage présentés en **ANNEXE 14** sont donnés à titre indicatif. Les spécificités des postes de refoulement seront précisées dans les C.C.T.P. des marchés subséquents.

En tout état de cause, avant le début des travaux, l'entrepreneur sera tenu de fournir au maître d'ouvrage une note reprenant les hypothèses et faisant apparaître les caractéristiques techniques de la station de relevage (débit, HMT, télétransmission, etc.) ainsi que le dimensionnement de la bache (volume utile, hauteur de marnage, temps de séjour moyen, etc.).

II.12 - DISPOSITIF DE FERMETURE ET METALLERIE

II.12.1 -DISPOSITIF DE FERMETURE POUR REGARD DE VISITE

Les dispositifs de fermeture seront conformes à la norme **NF P 98-311 ou équivalent**. Ils seront en fonte et devront satisfaire **aux normes NF A 32-101 ou NF A 32-201 ou équivalent**.

La charge de rupture des dispositifs situés sur chaussée et parking sera de classe D400, sur trottoir, piste cyclables et espaces verts de classe C250.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Dans tous les cas les tampons comporteront un orifice ayant pour but de faciliter leur levage ainsi que l'aération des ouvrages,

Les tampons de classe D400 seront articulés pour en faciliter la manutention. Il ne sera pas accepté de tampon à bétonner ou à asphalter en surface.

Les tampons devront permettre une ouverture de diamètre utile d'au moins 600 mm, ils seront équipés d'un joint néoprène ou similaire sur le cadre ou la lentille.

Les surfaces de contact des cadres et tampons auront les mêmes rainurages ainsi que la même glissance.

II.12.2 -DISPOSITIF DE FERMETURE POUR BOITE DE BRANCHEMENT

Les dispositifs de fermeture seront conformes aux prescriptions du fascicule 70.

Les fermetures des boîtes de branchements seront en fonte de classe B125 ou C250 au minimum pour les tampons situés sous trottoir et de classe D400 pour les tampons situés sur chaussée. Ils seront à ouverture simple articulée ou à fermeture hydraulique d'ouverture libre allant de 325 mm à 800 mm selon les cas :

- sur le réseau d'eaux usées, le regard sera, sauf stipulation contraire, muni d'un tampon articulé,
- sur le réseau d'eaux pluviales, le regard sera, sauf stipulation contraire, muni d'un tampon non articulé.

Les surfaces de contact des cadres et tampons auront les mêmes rainurages ainsi que la même glissance.

II.12.3 -BOUCHE AVALOIR, REGARD AVALOIR ET GRILLE

Les tampons des regards avaloirs seront de classe C250 sur trottoir et de classe D400 sur chaussée et parking (ouverture libre : 600 mm minimum). Ils seront en fonte et devront satisfaire **aux normes NF A 32-101 ou NF A 32-201 ou équivalent**.

Les couronnements et bavettes des bouches d'avaloirs des avaloirs et regards avaloirs à créer seront

- soit en béton armé préfabriqué,
- soit en granit,
- soit en fonte, sélectives de type Selecta ou Selecta Maxi ou équivalent et de dimensions hors-tout en profil T ou en profil A selon leur emplacement.

Les grilles concaves et plates seront en fonte et auront des dimensions comprises entre 300 X 300 mm et 600 X 600 mm.

II.12.4 -DISPOSITIFS D'ACCES ET DE SERRURERIE SUR LES CHAMBRES DE POMPAGE ET LES CHAMBRES DE VANNE

La chambre de pompage et la chambre de vannage seront munies d'une trappe en acier galvanisé ou en fonte verrouillable pour accéder aux pompes et aux vannes.

Les trappes seront articulées et assistées par ressorts réglables axiaux, verrouillées automatiquement en position ouverte par verrou inox avec ressort de rappel.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La fermeture sera systématique et automatique par un bloc serrure tripode à empreinte spécifique activant un doigt conique à rattrapage de jeu, monté sur ressort rendant solidaire le cadre de la trappe.

Le dispositif devra comporter un ensemble de garde-corps intégré aux trappes de la trémie répondant aux critères de **la norme NFP 01-012 ou équivalent**.

Toutes les trappes seront étanches et munies de goulottes de récupération de l'eau résiduelle.

La fourniture des trappes articulées comprendra l'assistance technique du fournisseur pour la mise au point et l'installation du dispositif ainsi que tous les essais nécessaires à la réception des équipements (trappes et garde-corps).

Le dispositif devra répondre aux exigences relatives au niveau acoustique lié à la circulation routière. Une attention toute particulière sera apportée à la limitation du bruit de roulement.

Avant toute installation, le fournisseur et le modèle de trappes articulées seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

II.12.5 -EQUIPEMENTS METALLIQUES

II.12.5.1 Echelons, échelles et crosse posés à la demande

Les échelons, échelles, seront en acier galvanisé obtenu soit par immersion dans du zinc en fusion, soit par dépôt électrolytique. Ils devront répondre aux prescriptions de **l'article 2 paragraphe 3 du fascicule 66 du C.C.T.G.**

L'épaisseur du revêtement qui devra être continu et parfaitement adhérent au support d'acier sera comprise entre 40 et 45 microns.

Les vérifications de cette épaisseur, de la continuité et de l'adhérence du revêtement seront effectuées conformément aux prescriptions de la **Norme Française NF EN ISO 1461 de septembre 2022 ou équivalent**.

L'essai par immersion au sulfate de cuivre réalisé en application de l'article 19 de **la Norme NF EN ISO 1461** ou équivalent devra comporter 3 immersions pour une masse de zinc de 3 g/dm².

Les échelons et échelles devront être conformes à la réglementation suivante :

- **NF EN 13101 Août 2003 ou équivalent**– échelons pour regards de visite
- **NF EN 14396 Août 2004 ou équivalent**– échelles fixes pour les regards de visite

Avis relatif à l'application du décret n°92-647 du 8 juillet 1992, modifié par les décrets n°95-1051 du 20 septembre 1995 et n°2003-947 du 3 octobre 2003, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction et de l'arrêté du 8 août 2005 appliquant ce décret aux échelons et échelles fixes de regards de visite (directive 89/106/CEE du Conseil des Communautés européennes du 21 décembre 1988).

La conception, l'installation et les essais des échelles, échelons et crosses seront conformes aux prescriptions des normes citées.

Les échelles seront fixées dans le gros œuvre soit par chevilles chimiques soit par scellement au mortier de béton.

La boulonnerie et autres pièces accessoires seront en acier inoxydable.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les échelons seront constitués de ronds de diamètre 30mm et seront espacés tous les 30cm. La profondeur des échelons sera de 0,15m (minimum 0,10 m, maximum 0,16 m), la largeur sera de 0,35 m (minimum 0,30 m).

Les échelles seront constituées de ronds de diamètre 30mm. Les barreaux seront espacés tous les 30cm.

Les crosses seront constituées de ronds de diamètre 30mm.

La crosse sera fixée aux échelons de façon à pouvoir présenter une hauteur hors sol de 50 cm en position tirée.

II.12.5.2 Echelons pré-posés sur ouvrages préfabriqués

Ils devront être conformes aux normes en vigueur et prescriptions du C.C.T.G.

II.12.5.3 Mains courantes et chaînes de sécurité

Les mains courantes et chaînes de sécurité seront en acier galvanisé.

Les mains courantes seront constituées de ronds de diamètre 30mm

Les chaînes de sécurité seront constituées de maillons en fil de 8 mm.

II.13 - TUYAUX ET ACCESSOIRES D'EAU POTABLE

II.13.1 -CARACTERE ALIMENTAIRE DES MATERIAUX

Tous les matériaux proposés par l'Entrepreneur seront conformes aux dispositions :

- de l'arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine (journal officiel du 01/06/97), modifié par les arrêtés du 24 juin 1998, du 13 janvier 2000 et du 22 août 2002,
- et de ses circulaires d'application : Circulaire DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999 relative aux matériaux dans les installations fixes de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine, modifiée par la circulaire DGS/VS 4 n° 2000-232 du 27 avril 2000, et circulaire DGS/SD7 A n° 2002-571 du 25 novembre 2002 relative aux modalités de vérification de la conformité sanitaire des matériaux constitutifs d'accessoires ou de sous-ensembles d'accessoires, constitués d'éléments organiques entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine.

Les A.C.S. (Attestations de Conformité Sanitaire) établies par un laboratoire agréé par le Ministère de la Santé dans les conditions visées par les circulaires sus-visées ou, le cas échéant, toute autre preuve attestant de la conformité aux dispositions de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié et de ses circulaires d'application seront à produire, avant le début des travaux, lors de la demande d'agrément des matériaux et fournitures. Il appartiendra à l'Entrepreneur de réunir auprès des fabricants et fournisseurs tous les éléments nécessaires pour ce faire. Les fabricants et fournisseurs devront fournir une Attestation de Conformité Sanitaire pour tous les matériaux organiques au contact d'eau destinée à la consommation humaine, ainsi

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

que pour tous les accessoires ou sous-ensembles d'accessoires, constitués d'au moins un matériau organique entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine.

L'Entreprise communiquera les procès-verbaux d'analyses portant sur les produits utilisés.

Il est rappelé que le marché prévoit la mise en place de **conduite principale en fonte ductile verrouillée ou en polyéthylène**.

Ces matériaux seront soumis à la validation du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre et de l'exploitant du réseau.

II.13.2 -CONFORMITE AUX NORMES

La conformité aux normes sera appréciée dans les conditions fixées par l'article 5 (matériaux et fournitures) et par l'article 6 (prescriptions spéciales aux tuyaux, raccords et accessoires) du fascicule n°71 du C.C.T.G.

Les normes applicables au présent marché sont les normes citées dans la liste figurant dans la « spécification technique relative aux conduites d'alimentation et de distribution d'eau » du fascicule n°71 du C.C.T.G., reprise et complétée des nouvelles normes parues ou des normes existantes modifiées, depuis la publication du dit fascicule.

En tout état de cause, pour apprécier l'équivalence à une norme ou à une marque de qualité, il appartiendra à l'Entrepreneur d'apporter tous les éléments de preuve de la conformité des matériaux et des fournitures proposés aux exigences spécifiées, dans les conditions fixées par la recommandation n°TI-99 « Recommandation relative à l'utilisation des normes et des certifications dans les spécifications et à l'appréciation des équivalences » de la Commission Centrale des Marchés.

Quel que soit le matériau retenu, tous les éléments de conduite devront satisfaire aux prescriptions du fascicule 71 du C.C.T.G (Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau).

Il est rappelé que le marquage CE n'a pas valeur de norme.

II.13.3 -DOMAINE D'EMPLOI DES TUYAUX ET ACCESSOIRES

Les éléments de conduite serviront à véhiculer de l'eau traitée dont les principaux paramètres physico-chimiques sont les suivants :

- température de l'eau variant de + 0.1°C à + 25°C,
- pH compris entre 6,5 et 9,
- concentration de chlore comprise entre 0,2 et 2 mg/l

Ils doivent être inaltérables au chlore (concentration comprise entre 0,2 et 2 mg/l), et aux orthophosphates (concentration maximale 3 mg/l).

Sauf indications contraires du maître d'ouvrage dans les marchés subséquents, les pressions de référence à retenir sont les suivantes :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- La pression retenue pour le calcul des butées et des ancrages, est la pression d'épreuve,
- La pression d'épreuve sera égale à la pression maximale de calcul (MDP) ou la pression de service majorée de 50%, sans qu'elle puisse être inférieure à 12 bars.

La pression de service sera indiquée dans les marchés subséquents.

D'autre part, sauf indications contraires du maître d'ouvrage dans les marchés subséquents, les canalisations et équipements devront être adaptés à une Pression Nominale de 16 bars.

II.13.4 -CONDUITES ET PIECES SPECIALES EN FONTE

Les conduites et pièces spéciales en fonte ductile devront être conformes aux normes suivantes :

NF EN 545 (ISO 2531)	Spécification technique des canalisations et raccords en fonte ductile à emboiture et à bride
NF EN 545 (ISO 2531)	Revêtement extérieur et intérieur des tuyaux en fonte ductile
NF A 48 841	Dimension des brides fixes et orientables
NF EN 681-1	Spécification des matériaux des bagues de joints
NF EN 29001 (ISO 9001)	Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et soutien après-vente
NF EN 29002 (ISO 9001)	Modèle pour l'assurance de la qualité en production et installation

Nature : fonte ductile de classe 40 au sens de la norme EN 545 – 2010 ou équivalent, pour conduite sous pression.

Assemblages de type :

- Assemblage flexible automatique, avec assemblage flexible verrouillé (antidéboîtement). Les longueurs droites verrouillées devront tenir compte de la méthodologie de pose et seront justifiées et soumises au visa du maître d'Ouvrage.

Revêtement de protection des éléments de tuyaux droits :

- Revêtement interne : de type mortier de ciment centrifugé et de qualité alimentaire ou revêtement justifiant une qualité équivalente ou supérieure
- Revêtement extérieur : revêtement d'alliage de zinc et d'aluminium avec ou sans autres métaux tel que défini dans la norme EN 545, ayant une masse minimale de 400 g/m² avec couche de finition + époxy ou un revêtement justifiant une qualité équivalente ou supérieure

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Revêtement de protection des pièces spéciales :

- phosphatation au zinc + époxy électrodéposé, avec une épaisseur de 70 microns minimum ou un revêtement justifiant une qualité équivalente ou supérieure.

Conformément à l'article 9 du fascicule n° 71, tous les éléments d'assemblage, les pièces spéciales et de raccords proviennent obligatoirement du fabricant des tuyaux ou, sous la garantie de ce dernier, d'un autre fournisseur.

II.13.5 -CONDUITES ET PIECES SPECIALES EN POLYETHYLENE

Les conduites en polyéthylène seront en PEHD PN 16 bars à bandes bleu conforme à la norme NF EN 12201-2 ou équivalent, conforme à la réglementation sanitaire ACS.

Les conduites et pièces spéciales en polyéthylène devront être conformes aux normes suivantes ou équivalent :

NF EN 12201	Tubes en polyéthylène pour réseaux de distribution d'eau potable – Spécifications et méthodes d'essais
NF T54-951	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau potable. Polyéthylène PE80 et PE100
STR PE	Guide de pose et d'utilisation des canalisations en polyéthylène du SRTPE – Version 3
Marquage NF 114 – Groupe 2 ou équivalent	Certification des tubes en polyéthylène pour réseaux de distribution d'eau potable
NF EN 29001 (ISO 9001)	Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et soutien après-vente
NF EN 29002 (ISO 9001)	Modèle pour l'assurance de la qualité en production et installation

Nature : PE 80 PN 16 (SDR 9 maximum) pour les tuyaux de diamètre inférieur à 90 mm et PE 100 PN 16 (SDR 11 maximum) pour les tuyaux de diamètres égaux ou supérieurs.

Ils devront être conformes à la norme 12201 de septembre 2003 : Systèmes de canalisations en plastique pour alimentation en eau - Polyéthylène (PE), parties 1 à 5 ou équivalent.

Les tuyaux employés devront être admis à la Marque NF 114 relative aux tubes en polyéthylène pour réseaux de distribution de gaz combustibles, réseaux de distribution d'eau potable, irrigation et applications industrie et eau non potable - groupe 2 « Eau potable » suivant la dernière mise à jour ou admis à une certification reconnue équivalente.

L'utilisation de résines constituées de résines reconstituées et/ou broyées ne sera pas admise.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Assemblage :

L'assemblage se fera par joints soudés bout à bout par élément chauffant (dite « soudure au miroir ») et/ou par système électro-soudable pour les pièces spéciales et manchons de raccord. L'assemblage des pièces ne se fera pas par système mécanique.

Les raccords devront être admis, le cas échéant, à la Marque NF 136 relative aux raccords, assemblages, robinets en polyéthylène à emboîtures ou électro-soudables pour réseaux eau et gaz ou reconnus équivalents.

Conformément à l'article 9 du fascicule n° 71 du C.C.T.G., tous les éléments d'assemblage, les pièces spéciales et de raccords proviennent obligatoirement du fabricant des tuyaux ou, sous la garantie de ce dernier, d'un autre fournisseur.

II.13.6 -CONDUITES CALORIFUGEES

Les conduites et accessoires qui sont placées dans un endroit sensible au gel seront calorifugées à l'aide de matériaux appropriés fixés et protégés de façon durable. Cela vaut pour toutes les conduites posées dans des locaux non chauffés, donnant sur l'extérieur (niche incendie et de sécurité, issue de secours, voile de mur extérieur, etc.). La protection prend en compte les risques de dégradations auxquels le calorifugeage est exposé selon l'emplacement de la conduite et des appareils.

Le calorifugeage des conduites sera chimiquement neutre, non toxique, ne contiendra pas d'éléments corrosifs et résistera aux températures s'échelonnant entre -15°C et 90°C.

Le diamètre intérieur de l'isolation sera adapté au diamètre extérieur des conduites de façon à ce que celles-ci soient parfaitement enveloppées.

Le calorifugeage doit être continu.

On pourra faire usage de :

- manteaux isolants appliqués en usine,
- coquilles rigides en laine minérale (laine de roche d'une densité comprise entre 100 et 150 kg/m³ ou laine de verre d'une densité comprise entre 35 et 80 kg/m³) à enroulements concentriques, liés aux résines synthétiques et durcis, répulsives à l'eau, non hygroscopiques, non capillaires et de forme stable. La laine minérale sera revêtue d'une feuille d'aluminium (20µm) armée d'un treillis et fixée mécaniquement, fermeture par chevauchement autocollant ou au tape. Système disposant de l'agrément UBAtc,
- coquilles pliables préformées en mousse de polyuréthane / polyuréthane extrudé, revêtues d'un manteau de protection en PVC dur. Fermeture autocollante ou par collage.

Les canalisations calorifugées seront équipées d'une protection mécanique supplémentaire compte tenu de leur emplacement de type capot en tôle INOX.

Les conduites seront fixées à l'aide de colliers en acier galvanisés recouvert à l'intérieur d'un matériau compressible ou en matière synthétique de qualité supérieure et permettront la dilatation des tuyaux sans les endommager. Leurs dimensions correspondront aux diamètres respectifs des tuyaux. Le système de collier sera soumis pour approbation au maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre un échantillon de calorifugeage, de sa protection ainsi que son mode de mise en place et de fixation.

Il devra également justifier, ses qualités d'isolation thermique, de résistance, ...etc...

II.13.7 -ROBINETS-VANNES

II.13.7.1 Généralités

Les vannes et tous leurs équipements associés seront PFA 16 sauf indications du maître d'ouvrage.

Les brides seront à perçage ISO PN 10 et conformes à la norme NF EN 1759-1, sauf indications contraires dans du maître d'ouvrage.

Les vannes auront subi individuellement les essais nécessaires à la validation de leur conformité.

La fermeture des vannes s'effectuera en tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une horloge (FAH). Pour les vannes à opercule, le nombre de tours nécessaires à la fermeture complète sera précisé par l'Entrepreneur, et devra être, le cas échéant, conforme aux exigences de l'exploitation.

La fermeture des robinets de prise pour les branchements reportés ou modernisés s'effectuera en tournant dans le sens des aiguilles d'une horloge (FSH).

Le titulaire devra confirmer ces dispositions relatives aux sens de fermeture des vannes et robinets de prises, durant la période de préparation et, en tout état de cause, avant de passer commande.

Tous les équipements fournis au titre du présent article devront répondre aux prescriptions en matière de conformité sanitaire.

II.13.7.2 Robinet vanne à opercules

Les normes visées seront les normes NF EN 12266-1 et 2, NF EN 1171, NF EN 13709 et NF EN 1074 1 et 2 ou équivalent.

Les robinets-vannes seront en fonte ductile à cage ronde et à deux brides (sauf dans le cas de canalisations en polyéthylène où les brides pourront être remplacées par des emboîtements avec manchon électro-soudable), de type à passage direct, avec un opercule métallique surmoulé d'élastomère ou de néoprène, et avec un sens de fermeture inverse de celui d'une horloge. Ils ne comporteront pas de by-pass et de robinets de purge. Ils seront à commande manuelle par clé à bécquille, avec tige allonge de manœuvre selon les cas.

Les principaux éléments constitutifs comprendront :

- Corps et chapeau en fonte ductile ;
- Opercule en acier ou en fonte, surmoulé d'élastomère ou de néoprène ;
- Tige de commande en acier inoxydable ou en cupra – alliage ;

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- Bride de corps à faces surélevées, usinées et percées.

Les pressions de service maximales des robinets vannes seront adaptées aux pressions de service maximales des conduites sur lesquelles ils seront installés.

Le titulaire fournira les renseignements suivants :

- Référence de l'appareil ;
- Gabarit de perçage des brides ou caractéristiques des emboîtements le cas échéant (cas des canalisations en polyéthylène) ;
- Nombre de tours de volant pour la fermeture ou l'ouverture totale ;
- Effort de manoeuvre sous la pression de service maximale ;
- Pression d'épreuve hydraulique (vanne ouverte) ;
- Pression d'étanchéité (vanne fermée) ;
- Caractéristique dimensionnelle ;
- Masse de la pièce.

Ce type de robinet vanne devra être parfaitement étanche sous la pression maximale de service.

II.13.7.3 Robinet vanne à papillon

Les robinets-vannes à papillon seront conformes à la norme de référence NF E 29-430 « Robinet à papillon d'usage général » ou équivalent, et leurs principaux éléments constitutifs comprendront :

- Corps à brides en fonte ductile GS ;
- Papillon en acier inoxydable, éventuellement surmoulé élastomère ;
- Tige de commande en acier inoxydable ;
- Bride de corps à faces surélevées, usinées et percées ;
- Commande manuelle, avec démultiplicateur ;
- Indicateur extérieur de la position du papillon, le cas échéant (pose en aérien).

Les étanchéités seront réalisées en caoutchouc synthétique inaltérable aux hydrocarbures et aux graisses. Ce type de robinet vanne devra être parfaitement étanche sous la pression maximale de service.

Les trous pour les boulons de fixation sur le tablier, la pièce d'étanchéité et son plat de fixation seront percés en atelier, perçages ISO PN10. Les étanchéités des vannes et

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

robinets ne présenteront aucun défaut. Pour chaque appareil, l'Entreprise fournira les renseignements suivants :

- Référence de l'appareil ;
- Gabarit de perçage des brides éventuelles ;
- Caractéristique d'encombrement ;
- Nombre de tours pour la fourniture de l'ouverture totale ;
- Effort de manœuvre sous la pression maximale de service ;
- Pression d'épreuve hydraulique (papillon ouvert) ;
- Pression d'étanchéité (papillon fermé) ;
- Masse de l'appareil ;
- Manchette de démontage incorporée éventuelle ;
- Type de joint d'étanchéité.

Elles seront protégées contre la corrosion par projection d'époxy ou de polyuréthane bi-composants d'une épaisseur minimum de 250 microns.

II.13.7.4 Robinet de prise ou d'arrêt

Les robinets de prise seront de type déporté, ¼ tour à tournant sphérique et prise déportée, avec étanchéité par tournant sphérique en laiton chromé, PN 16 bars, fermeture FSH, en bronze. Le dessus du carré de manœuvre du robinet devra être ferromagnétique. Le passage de la prise est en tout point de :

- 22,5 mm pour le DN 20 mm,
- 41,5 mm pour le DN 40 mm,

en vue de permettre les opérations ultérieures de modifications / suppressions de prise sans arrêt d'eau, dans le cadre de l'exploitation du réseau. Les robinets disposeront d'un obturateur de prise en charge intégré.

Pour les travaux sur conduite de distribution en polyéthylène, le collier de prise est remplacé par une selle de raccordement électro-soudable soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. La selle de raccordement électro-soudable est en PE 80 ou PE 100, PN 16 et doit supporter le même robinet de prise que sur les conduites métalliques. La selle présente des spires électriques intérieures apparentes favorisant le transfert d'énergie.

La surface de la canalisation principale en contact avec la selle est préparée selon un protocole d'électro-soudage que le titulaire détaillera dans ses procédures d'exécution.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

II.13.7.5 Collier de prise pour branchement

Les colliers de prise pour branchement seront à bossage taraudé, revêtus anti-corrosion époxy, y compris un joint double d'étanchéité avec renfort. L'utilisation de colliers à sangle n'est pas autorisée.

L'usage de colliers de prise métalliques sera proscrit dans le cas de canalisations en polyéthylène, pour lesquelles seules des selles électro-soudables seront installées.

II.13.8 -VENTOUSES

Sur canalisations de diamètre inférieur ou égal à 150 mm

Ventouse manuelle D 20 mm

Raccordement sur la conduite par un collier de prise en charge multidiamètre ou collier de prise en charge polyéthylène électrosoudable.

Remontée en polyéthylène DN 40 mm, scellé en bordure à 10 cm minimum du fil d'eau ou sous bouche à clé à empreinte carrée. Dans ce cas le système de prise en charge sera avec robinet de fermeture et bouche à clé, ou remontée en polyéthylène D 40 mm raccordée sur une bouche antipollution. Dans ce cas le système de prise en charge sera sans robinet de fermeture.

Sur canalisations diamètres 200 à 250 mm :

Ventouse manuelle D 40 mm

- Matériaux rigides :

Raccordement sur la conduite par un collier de prise en charge, en acier forgé ou fonte comprenant un système d'étanchéité incorporé gros brossage taraudé 55/300. Robinet ¼ tour FAH bronze ou laiton à boisseau sphérique pour prise par le dessus, carré de manœuvre 30 x 30, raccord pour PE, serrage extérieur incorporé à la sortie.

Remontée en polyéthylène 40, 8/50 dans une buse D 300 mm ou sous bouche à clé à empreinte carrée.

Dispositif de fermeture par tampon de la buse en fonte ductile classe B 125, dimension hors tout 500 / 500 mm, norme NFP 98312 ou équivalent, ou sous bouche à clé à empreinte carrée.

- Conduite polyéthylène :

Raccordement sur la conduite par prise en charge de branchement polyéthylène électrosoudable robinet ¼ de tour polyéthylène FAH, bille polypropylène sortie PE 50, remontée idem ci-dessus ou après accord par collier de prise en charge adapté au polyéthylène et robinet ¼ tour idem ci-dessus.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

II.13.9 -DECHARGES

Sur canalisations de diamètre inférieur ou égal à 150 mm

Elles seront à monter au point bas des tronçons et devront présenter un diamètre D 20 mm. Le raccordement sur la conduite se fera par un collier de prise en charge multidiamètre ou un collier de prise en charge polyéthylène électrosoudable.

Remontée en polyéthylène D 25 mm, scellé en bordure à 10 cm minimum du fil d'eau ou sous bouche à clé à empreinte carrée. Dans ce cas le système de prise en charge sera avec robinet de fermeture et bouche à clé, ou remontée en polyéthylène D 25 mm raccordée sur une bouche antipollution. Dans ce cas le système de prise en charge sera sans robinet de fermeture.

Sur canalisations de diamètre supérieur à 150 mm

Elles seront à monter au point bas des tronçons et devront présenter un diamètre D 40 mm.

- Matériaux rigides :

Raccordement sur la conduite par un collier de prise en charge, en acier forgé ou fonte comprenant un système d'étanchéité incorporé gros brossage taraudé 55/300. Robinet ¼ tour FAH bronze ou laiton à boisseau sphérique, carré de manœuvre 30 x 30, raccord pour PE, serrage extérieur incorporé à la sortie.

Remontée en polyéthylène 40, 8/50 dans une buse D 300 mm ou sous bouche à clé à empreinte carrée.

Dispositif de fermeture par tampon de la buse en fonte ductile classe B 125, dimension hors tout 500 / 500 mm, norme NFP 98312 ou équivalent ou sous bouche à clé à empreinte carrée.

- Conduite polyéthylène :

Raccordement sur la conduite par prise en charge de branchement polyéthylène électrosoudable robinet ¼ de tour polyéthylène FAH, bille polypropylène sortie PE 50, remontée idem ci-dessus ou après accord par collier de prise en charge adapté au polyéthylène et robinet ¼ tour idem ci-dessus.

II.13.10 - BOUCHES A CLE

Les bouches à clé comporteront une tête pour chaussée en fonte ductile avec autoverrouillage, tube allonge et cloche ou tabernacle en fonte, d'un modèle agréé par le Maître d'Ouvrage, le cas échéant.

Les têtes de bouche à clé seront exclusivement de type réhaussable par dévissage.

La longueur de la tige allonge devra permettre de manœuvrer avec une clef de 1.50 m de long au maximum, à cet effet la hauteur sous tête de la tige allonge sera comprise entre 0,30m et 0,50m. Les tubes allonges, à collerette, seront en PVC, les tiges en fer forgé.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les empreintes des tampons seront les suivantes, sauf spécifications spécifiques :

- Empreinte hexagonale pour les vannes,
- Empreinte ronde pour les prises de décharges, ventouses et branchements,
- Empreinte carrée pour les sorties de décharges et ventouses.

L'ensemble de manœuvre comprend la fourniture et la pose d'un tabernacle, d'un tube allonge de DN 90 mm, d'une tige de rallonge en acier forgé ou en fonte ductile, 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.

II.14 - SIGNALISATION HORIZONTALE

Les prescriptions et caractéristiques des matériaux et produits de signalisation horizontale sont indiquées en **ANNEXE 15**.

II.15 - SIGNALISATION VERTICALE

Les prescriptions et caractéristiques des matériaux et produits de signalisation verticale sont indiquées en **ANNEXE 15**.

II.16 - FOURREAUX ET CHAMBRES DE TIRAGE

Dans le cas général, il sera fait usage de conduits « semi-rigides » de diamètre 63, 80 ou 110 mm en PVC renforcé de type PEHD ou dynothène ou similaire. Ils seront conformes à **la norme NF 004 ou équivalent**. Dans certains cas particuliers de tronçons de transition et de raccordement, il pourra être fait usage de conduits « souples ».

Sur demande du maître d'œuvre, les fourreaux pourront être en acier.

Les fourreaux devront présenter aucune déformation permanente avant la mise en œuvre.

Les accessoires de manchonnage seront « femelle-femelle » de la même origine que les conduits. Un aiguillage en attente de tirage des câbles sera installé et les fourreaux seront obturés par des bouchons étanches.

Les fourreaux implantés sous chaussée seront enrobés de béton : 10 cm latéralement, dessus et dessous, 5 cm entre fourreaux.

Les chambres de tirage seront de dimension et de profondeur adaptées à la couverture des fourreaux.

La fermeture sera constituée d'un cadre et tampon de type assainissement de résistance adaptée au trafic dont le modèle sera soumis au visa du maître d'œuvre. Les dispositifs de fermeture en tôle sont interdits.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CHAPITRE III - EXECUTION DES TRAVAUX

III.1 -DIRECTION ET COORDINATION DES TRAVAUX

L'entrepreneur devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et devra, en application de l'**article 3 du C.C.A.G.** mettre à disposition en permanence, un conducteur de travaux. L'entrepreneur sera tenu de respecter l'ensemble des prescriptions des C.C.T.G. applicables aux marchés publics de travaux ainsi que les textes particuliers et spécifications techniques figurant dans les présentes clauses techniques.

Il devra s'assurer de la production de l'ensemble des documents d'exécution, de contrôle et de suivi de chantier tels qu'ils sont définis dans les documents contractuels du marché et mettre en forme les documents de synthèse en cas de groupement d'entreprises.

Pour la réalisation des travaux, le conducteur de travaux sera assisté d'un géomètre DPLG ou d'un ingénieur géomètre agréé par le maître d'œuvre pour l'ensemble des travaux topographiques et d'un métreur pour la réalisation des métrés et constats quantitatifs.

Le conducteur de travaux sera habilité à recevoir valablement tous les ordres de service ou instructions, à accepter les constats et d'une manière générale, à assurer les relations avec le maître d'œuvre comme s'il s'agissait de l'entrepreneur lui-même.

Le conducteur des travaux sera le seul représentant de(s) entreprise(s) devant le maître d'œuvre durant les réunions de chantier et devra assurer la diffusion des informations à ses cotraitants ou sous-traitants.

L'entrepreneur sera entièrement responsable des dégâts qui pourraient survenir aux ouvrages construits dans la zone d'aménagement au cours de l'exécution des travaux qui lui seront confiés.

III.2 -PRESCRIPTIONS POUR LES TRAVAUX EN PRESENCE DE MPCA (MATERIAUX ET PRODUITS CONTENANT DE L'AMIANTE)

Les prescriptions pour la réalisation des travaux en présence de M.P.C.A. sont précisées dans **l'ANNEXE 16** du présent C.C.T.P.

III.3 -DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR

Le délai imparti au maître d'œuvre pour examiner chacune des catégories de documents visés ci-dessous est de deux semaines. L'acceptation des propositions par le maître d'œuvre n'atténuera en rien la responsabilité de l'entrepreneur quant aux conséquences des dispositions prévues.

III.3.1 - GENERALITES

Avant d'exécuter les travaux, l'entreprise devra soumettre au visa du maître d'œuvre la méthode d'exécution et les mesures de détail qu'elle compte adopter pour l'exécution des ouvrages. Elle produira à l'appui tous les dessins jugés utiles. Elle devra se conformer à

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

toutes les modifications qui lui seront prescrites en vue d'assurer la bonne exécution du travail et la sécurité des ouvriers, sans que ces prescriptions, non plus que l'adhésion donnée à ses propositions, ne diminuent en rien sa responsabilité.

L'entreprise, ayant reconnu la difficulté particulière des travaux projetés, devra prendre toutes les précautions nécessaires pour compromettre à aucun moment la solidité et la stabilité ou le fonctionnement des ouvrages divers tels que les réseaux concessionnaires et des services publics, les ouvrages d'art, etc...

En particulier, l'entreprise protégera les travaux contre les dommages pouvant résulter - des pluies, des eaux ruisselantes et de la nappe, des vents, des chutes de pierres et adaptera son programme de travaux de manière à minimiser les risques.

Pour l'établissement des plans d'exécution et la réalisation proprement dite des travaux, l'entreprise sera tenue de respecter l'ensemble des prescriptions du C.C.T.G. applicable aux marchés publics de travaux ainsi que les textes particuliers et spécifications techniques figurant dans les présentes clauses techniques.

Tous les documents à fournir par l'entreprise devront être établis en langue française.

La présentation des documents désignés ci-après sera conforme **aux articles du chapitre 3 (Documents fournis par l'entrepreneur) du fascicule 65** complété par les dispositions du présent C.C.T.P.

Si certains documents ne sont établis par l'entrepreneur, ils devront porter en sus du nom de leur auteur la raison sociale de l'organisme employant l'auteur.

Afin de recueillir des observations éventuelles, l'entrepreneur devra lui remettre systématiquement trois (3) exemplaires de ces documents et leurs mises à jour successives :

- 1 exemplaire pour le maître d'ouvrage,
- 1 exemplaire pour le maître d'œuvre,
- 1 exemplaire pour le Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé.

De plus l'entrepreneur devra mettre systématiquement l'intégralité des documents sur la plateforme collaborative mise en place par le maître d'ouvrage (cf. paragraphe ci-après).

Lorsqu'il aura obtenu le visa du maître d'œuvre, il devra les lui fournir en trois (3) exemplaires dont un (1) support informatique sur Clé USB.

III.3.1 - PLATEFORME COLLABORATIVE

Vallée Sud – Grand Paris dispose d'une plateforme collaborative accessible via une connexion internet.

L'entrepreneur est averti qu'il aura à sa charge la mise en ligne de la totalité des documents relatifs à la préparation, l'exécution et le récolement des travaux. Ces documents sont détaillés ci-après.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Des sessions de formation à l'utilisation de cette plateforme, seront organisées dès la notification du marché.

III.3.2 - NATURE DES DOCUMENTS A REMETTRE

III.3.2.1 Documents préparatoires

Sauf indication contraire dans le marché subséquent, dans un délai de trois semaines maximum compté à partir de la réception de l'ordre de service de démarrage d'un marché subséquent, l'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre les documents ci-après, en plus des documents indiqués dans le C.C.A.P. :

- a) un projet des installations de chantier,
- b) les plans de signalisation, balisage, phasage, itinéraires de déviation,
- c) un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S.),
- d) un Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.),
- e) un Plan de Respect de l'Environnement (P.R.E.) décrivant de manière précise son organisation sur le chantier pour répondre aux prescriptions environnementales,
- f) le plan d'action déchets (P.A.D.) du chantier,
- g) un Plan Retrait Amiante (P.R.A.) si nécessaire,
- h) un programme d'exécution des travaux,
- i) un plan portant indication de tous les repères d'implantation et de nivellement des ouvrages,
- j) les notes de calculs et études de détails concernant les différents ouvrages (blindages, fondations, busages, ouvrages hydrauliques, canalisations, chemisage, équipements, ..etc.) et les plans d'exécution détaillés correspondants (coffrages et ferrailage), les plans correspondant aux premières phases de travaux,
- k) les notices techniques (procédures d'exécution) détaillées précisant pour chaque type de travaux à réaliser la nature des matériaux et le mode opératoire détaillée de leur mise en œuvre (I.M.O) ainsi que les moyens humains et matériels nécessaires à la réalisation des travaux, correspondant aux premières phases de travaux,
- l) la liste des carrières, usines, etc. où l'entrepreneur compte s'approvisionner.
- m) la composition des bétons compte tenu de la provenance des agrégats et leur granulométrie,
- n) les fiches produits correspondant aux premières phases de travaux,

L'entrepreneur devra mettre systématiquement l'intégralité des documents sur la plateforme collaborative mise en place par le maître d'ouvrage.

III.3.2.2 Documents en cours d'exécution

L'entrepreneur fournira au fur et à mesure des besoins toutes les études d'exécution nécessaires à la réalisation des travaux :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- les plans de mise à sec : plans d'exécution des barrages, busages, station de pompage....., permettant la mise à sec de l'ouvrage à traiter. Les plans de mise à sec devront faire apparaître la zone d'influence des barrages mis en place (élévation anormale des plans d'eau dans les ouvrages voisins).
 - les plans généraux d'exécution des travaux: plan de repérage et de forages, plans d'exécution des injections, du béton projeté, des coques, de toutes modifications ou création d'ouvrages,
 - les plans de détail d'exécution des travaux : plans de reprofilage, plans de coffrage et de ferrailage,
 - les notes de calculs concernant les différents ouvrages (blindages, fondations, ouvrages hydrauliques, canalisations, chemisage,.etc.). Les calculs seront conduits en examinant les différentes phases d'exécution. Les notes de calculs de béton armé devront répondre aux prescriptions du **fascicule 62 du C.C.T.G.** Elles tiendront compte des sous-pressions s'il y a lieu. La fissuration sera toujours considérée comme très préjudiciable. Les surcharges de chaussées seront celles prescrites dans **le fascicule spécial n° 72-21 bis du C.P.C.** (les surcharges de trottoirs seront assimilées aux surcharges de chaussées),
 - les notices techniques (procédures d'exécution) détaillées précisant pour chaque type de travaux à réaliser la nature des matériaux et le mode opératoire détaillée de leur mise en œuvre (I.M.O) ainsi que les moyens humains et matériels nécessaires à la réalisation des travaux,
 - les fiches produits.
- Il est précisé que :
- tous les documents d'exécution devront être soumis au visa du maître d'œuvre au moins 2 semaines avant tout début d'approvisionnement et tout commencement des travaux correspondants,
 - les détails nécessaires à leur établissement et à leur visa sont compris dans le délai d'exécution défini à l'Acte d'Engagement.

A chaque changement dans les dispositifs de mise à sec, un nouveau plan projet devra être soumis à l'approbation du maître d'œuvre au moins une semaine avant la mise en place des dispositifs prévus.

L'entrepreneur sollicitera le maître d'œuvre, en tant que de besoin, pour effectuer les constats de travaux qui ne pourraient pas faire l'objet de constatations ultérieures, notamment lorsque ceux-ci doivent se trouver par la suite cachés ou inaccessibles.

Il remettra, au début de chaque semaine, un état d'avancement, accompagné du programme détaillé de la semaine qui commence et de celle qui suit.

En fin de chaque semaine, il remettra le rapport relatif aux travaux réalisés.

En fin de chaque mois, à l'appui de son projet de décompte, il remettra le rapport des injections du mois, ainsi que le métré et les constats contradictoires des autres travaux exécutés dans le mois. L'absence de justifications de travaux facturés entraînera leur soustraction automatique.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Il tiendra à la disposition du maître d'œuvre, sur le chantier, son journal de chantier, tous les constats de livraison de matériau, les données de temps réel archivées par le système de suivi informatisé, etc.

L'entrepreneur devra mettre systématiquement l'intégralité des documents sur la plateforme collaborative mise en place par le maître d'ouvrage.

III.3.2.3 Dossier des ouvrages exécutés

L'entrepreneur saisira toutes les indications décrivant l'ensemble des parties constituant les ouvrages ce qui permettra de les localiser, d'en assurer la maintenance, et d'apporter toutes les modifications nécessaires à leur bon fonctionnement ou à leur bonne utilisation.

Conformément **au décret 200-1276 du 26 décembre 2000**, les objets constituant l'ouvrage seront géo référencés, c'est-à-dire qu'ils devront être positionnés en planimétrie et en altimétrie.

L'entrepreneur remettra au représentant du maître d'œuvre, dans le mois suivant la réception, un dossier de récolement constitué par les plans et autres documents conformes à l'exécution :

- le dossier des travaux relatant sous forme synthétique le contenu des prestations effectuées,
- un jeu de plans à l'échelle du 1/200 remis en 3 exemplaires et au format AutoCad version 2000 ou supérieure,
- les documents tels que rapports, analyses, essais, notes de calculs, rédigés sous Microsoft Office, remis en 3 exemplaires,
- la clé USB correspondant à l'ensemble des plans et documents précités remis en 3 exemplaires.

Devront figurer sur les plans :

- la position cotée des ouvrages créés (regard, boîte de branchement,...),
- l'altitude des radiers et des tampons des ouvrages,
- le tracé des canalisations créées et réhabilitées,
- la longueur, la position cotée, le diamètre et les matériaux constitutifs de l'ensemble des canalisations et des branchements particuliers,
- les plans d'implantation des équipements,
- les schémas électriques,
- les plans de liaisons électriques,
- le carnet de câbles,
- le tracé des concessionnaires présent dans la zone d'étude et mis à jour en fonction des réseaux rencontrés lors de la réalisation des travaux.

La documentation fournie dans le D.O.E. comprendra :

- le dossier des travaux relatant sous forme synthétique le contenu des prestations effectuées,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- la fiche de synthèse A.R.R.O.M. (jointe en **ANNEXE 17**),
- les notes de calculs,
- la notice de fonctionnement général,
- le schéma fonctionnel général,
- les fiches des matériels et produits utilisés,
- les procès-verbaux d'essais,
- les avis techniques,
- les comptes-rendus de visites et rapports de contrôles de conformité,
- les descriptions techniques des matériels et matériaux utilisés,
- une notice d'exploitation pour les équipements :
 - rôles et principes de fonctionnement des différents équipements,
 - vérifications préalables à la mise en route,
 - paramètres de fonctionnement (avec indicateur des seuils maximum et minimum),
 - contrôles à effectuer en marche,
 - contrôles et mesures de sécurité à prendre dans le cadre d'une exploitation particulière,
- une notice d'entretien pour les équipements :
 - entretien élémentaire,
 - entretien préventif,
 - entretien correctif,
 - taux d'usure admissibles,
 - pannes ainsi que leurs diagnostics,
 - catalogue des pièces détachées avec nomenclature permettant d'identifier et de situer sans ambiguïté les différents constituants du matériel,
 - instructions d'installation, de mise en service, de réglage,
 - fiches signalétiques de mise en service, de réglage,
 - organigramme, logigrammes fonctionnels,
 - carnets des tuyauteries, câbles et repérage jusqu'aux connections dans boîtes et coffrets.

Tous les plans et dessins seront convenablement cotés et comporteront tous les repères, symboles et coordonnées nécessaires à leur exploitation.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les cartouches et grilles de modifications seront identiques aux plans du marché.

Le titulaire devra se conformer aux règles de codification et de structure des dessins spécifiées dans le fichier joint au présent CCTP intitulé DAO.

Tous les documents seront rédigés en français.

L'entrepreneur devra mettre systématiquement l'intégralité des documents sur la plateforme collaborative mise en place par le maître d'ouvrage.

III.3.3 - PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER

En complément du P.P.S.P.S., l'entrepreneur devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre, quinze (15) jours après la réception de l'ordre de service de démarrage d'un marché subséquent, le projet complet des installations de chantier.

Ce projet devra notamment préciser :

- les dispositions envisagées pour l'implantation, l'édification et l'aménagement des bureaux, magasins et aires de stockage du titulaire du marché ainsi que les locaux du maître d'œuvre,
- les accès au chantier et les circulations de toutes natures à l'intérieur du chantier, y compris la piste de chantier :
 - plans de circulation des engins dans les emprises du chantier,
 - plan d'évacuation des matériaux,
 - plan des approvisionnements de fournitures,
 - plan des accès chantier,
- les mesures de sécurité,
- les installations ou dispositions prévues pour :
 - l'approvisionnement et la manutention des différents matériaux,
 - l'amenée des différents réseaux d'alimentation à toutes les installations du chantier.

III.3.4 - PLAN D'ASSURANCE QUALITE (P.A.Q.)

La norme FD ISO 10005 ou équivalent est un guide pour l'établissement du Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.). Le Plan d'Assurance Qualité est un document évolutif, lié aux étapes successives de la réalisation du projet. Certaines rubriques ne seront donc être complétées que progressivement.

Au début de chaque marché subséquent, l'entrepreneur doit proposer au maître d'œuvre un Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.). Ce dernier devra l'agréer avant le démarrage des travaux. Le maître d'œuvre demandera la participation du contrôle extérieur indépendant pour donner un avis technique et valider le P.A.Q.

Le présent paragraphe définit le contenu minimal du document général P.A.Q. et les éléments communs aux procédures d'exécution. Il est complété par les articles du fascicule 65A et du présent C.C.T.P. qui traitent des documents que l'entrepreneur doit soumettre au maître d'œuvre et aux contrôles qu'il doit exécuter. En particulier le P.A.Q. doit comprendre toutes les propositions que l'entrepreneur doit faire après la signature du marché, en dehors

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

des études d'exécution, du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier ainsi que des annexes à ces documents.

Le P.A.Q. est constitué de :

- 1) un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier,
- 2) un ou plusieurs documents particuliers à une procédure d'exécution, désignés en abrégé par procédure d'exécution,
- 3) des cadres des documents de suivi.

Ce Plan d'Assurance Qualité devra préciser notamment les dispositions suivantes à prendre par l'entrepreneur :

- les dispositions d'exécution,
- les dispositifs de contrôle in situ de la qualité des matériaux et de leur mise en œuvre,
- les dispositions de contrôle des éprouvettes en laboratoire ou in situ,
- les points d'arrêt pour l'ensemble des corps d'état considérés accompagnés du détail de la procédure de vérification de la conformité (établissement d'une fiche d'anomalies, application d'actions correctives appropriées ...).

Il comportera en outre les documents suivants :

- les fiches journalières de chantier,
- les fiches d'épreuves,
- les fiches de conformité et de non-conformité,
- les procès-verbaux des contrôles intérieurs (interne et externe),
- les fiches techniques des matériels,
- les fiches techniques des matériaux qu'elle envisage d'utiliser après accord du maître d'œuvre ainsi que les P.V de justifications de ces produits ;
- le plan d'organisation des contrôles.

Il indiquera le principe de compte rendu régulier au maître d'œuvre des résultats de ces contrôles.

III.3.4.1 Document d'organisation générale

Le document d'organisation générale traite les points définis ci-après :

- affectation des tâches, moyens en personnel. En plus de ce qui est indiqué à l'**article 35.2 du fascicule 65A du C.C.T.G.**, le document devra préciser les responsables des sous-traitants sur le chantier,
- organisation du contrôle intérieur : le document rappelle les principes et présente les conditions d'organisation et de fonctionnement du contrôle intérieur, ces conditions « tant en relation avec les indications concernant les personnes désignées pour exécuter et coordonner les tâches correspondantes. Il précise les moyens qui y sont consacrés.

Il définit la liste des procédures d'exécution et leur échéancier d'établissement.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Il établit en outre la liste des tâches pour lesquelles il est prévu d'effectuer des épreuves de convenance.

Il précise enfin les conditions d'authentification des documents et dessins visés par le maître d'œuvre pour exécution afin de les distinguer des versions provisoires qui ont pu être distribuées.

III.3.4.2 Procédures d'exécution

Contenu

Les procédures d'exécution sont établies conformément aux prescriptions des chapitres ci-après et définissent notamment :

- la partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée,
- le mode opératoire détaillé de mise en œuvre (I.M.O) des travaux ainsi que les moyens humains et matériels nécessaires,
- les moyens matériels spécifiques utilisés,
- le choix de l'entreprise en matière de matériaux, produits et composants (qualité, certification, origine, marque et modèle exact lorsqu'il y a lieu),
- les points sensibles de l'exécution (un point sensible est un point d'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation), par référence aux phases d'exécution des travaux, avec s'il y a lieu, une description des modes opératoires et les consignes d'exécution,
- le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches,
- les modalités du contrôle interne.

Contrôle interne

La partie du document traitant du contrôle interne explicite :

- pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité (les procédures officielles de certification de conformité recouvrent notamment la marque NF, l'homologation, l'agrément et le certificat QUALIFIB), les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés (l'identification consiste à comparer d'une part, le marquage ou les informations portées sur les documents accompagnant la livraison, d'autre part, le marquage prévu par le règlement de certification ou la décision accordant le bénéfice du certificat),
- en l'absence de procédure officielle de certification, ou lorsque par dérogation, le produit livré ne bénéficie pas de certification, les modalités d'exécution du contrôle de conformité des lots indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants,
- les conditions d'exécution et d'interprétation des épreuves de convenance, lorsque celles-ci sont prescrites à l'origine ou s'avèrent nécessaires en cours d'exécution,
- le modèle des documents dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle interne, ainsi que les conditions de leur transmission au maître d'œuvre ou de tenue à disposition.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le contenu de cette partie du P.A.Q. satisfait aux prescriptions des autres articles du présent C.C.T.P. et **des fascicules 2, 65 A et 70 du C.C.T.G.**

Définition des niveaux de non-conformité

La qualification des contrôles est définie ci-après. Elle correspond aux exigences prévues dans le marché et aux résultats obtenus sur chantier ou à la qualité des résultats des essais et des mesures pendant et après travaux.

La définition et le niveau des non-conformités et anomalies sont les suivantes :

Niveaux	Définitions	Maîtrise et délais
Niveau 1	Anomalie mineure traitable immédiatement dans le cadre du procédé utilisé dans le respect des procédures.	Immédiat (sans délai) Elle ne donne pas lieu à l'arrêt des travaux. L'anomalie est enregistrée sur la fiche de suivi et est levée par l'entreprise, le maître d'œuvre ou son représentant.
Niveau 2	Anomalie traitable avec une procédure de réparation après accord du maître d'œuvre ou de son représentant.	Sous 48h Elle ne donne pas lieu à l'arrêt des travaux. Une fiche d'anomalie est ouverte. L'anomalie est levée par l'entreprise, le maître d'œuvre ou son représentant.
Niveau 3	Non-conformité nécessite la création d'une procédure de correction ou de réparation équivalente exécutée après accord du maître d'œuvre ou de son représentant.	Sous 24h Elle ne donne pas lieu à l'arrêt des travaux. Une fiche de non-conformité est ouverte. Elle donne lieu à l'interdiction de l'utilisation du matériau ou du matériel ou autre, jusqu'à la levée de la non-conformité par le maître d'œuvre ou son représentant.
Niveau 4	Non-conformité mettant en cause la qualité contractuelle des travaux ou de l'ouvrage. Elle nécessite la création d'une procédure de correction ou de réparation équivalente exécutée après accord du maître d'œuvre ou de son représentant.	Elle donne lieu à l'arrêt des travaux. Une fiche de non-conformité est ouverte et est mentionnée dans le récolement des travaux. Les travaux reprennent après approbation par le maître d'œuvre ou son représentant de la position de l'entreprise. La non-conformité est levée par le maître d'œuvre.

Les non-conformités correspondent à une erreur ou une différence hors tolérance avec les documents d'exécution, comme :

- le non-respect du P.A.Q.,
- le non-respect ou l'interprétation erronée de normes, du cahier des charges, des procédés et procédures,
- la présence d'une anomalie hors tolérance qu'elle soit de forme, de dimension ou de structure.

Dans le cadre de :

- l'examen des documents techniques des entreprises travaux,
- des essais et mesures en cours d'exécution de travaux,
- des résultats des opérations préalables à la réception.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les non-conformités feront l'objet d'un traitement défini ci-dessous pour les niveaux de non-conformité qui entraînent l'établissement d'une fiche de non-conformité.

Traitement des non-conformités

Les situations préjudiciables à la qualité sont mises en évidence par l'existence de non-conformités relevées par l'organisme de contrôle extérieur. Les non-conformités doivent donner lieu, non seulement à une étude de réparation mais aussi à une recherche en amont des conditions propices à leur apparition.

L'entrepreneur aura à sa charge la réalisation éventuelle d'essais complémentaires contradictoires avec accord du maître d'œuvre et par un organisme agréé par ce dernier si celui-ci le juge nécessaire.

Lorsque l'entrepreneur aura remédié aux anomalies, les essais ou les mesures permettant de lever la non-conformité seront réalisés à ses frais par un organisme agréé par le maître d'œuvre jusqu'à l'obtention de l'objectif fixé ou de l'acceptation de la non-conformité en l'état par le maître d'œuvre.

Une fois la correction apportée ou le résultat validé, la fiche d'anomalie ou de non-conformité est close par le maître d'œuvre.

III.3.4.3 Documents de suivi d'exécution

Ces documents dressés sous l'autorité du responsable de la phase de travaux concernés répondent à trois objectifs :

- ils constituent le support de la matérialisation des différents contrôles effectués,
- ils permettent au maître d'œuvre de s'assurer que les travaux sont bien conformes aux prévisions,
- ils offrent au gestionnaire de l'ouvrage, lorsqu'ils seront regroupés dans le dossier de récolement, les moyens d'être informé sur les conditions d'exécution.

Ces documents seront constitués de fiches complétées au cours du déroulement de chaque phase de travaux qui permettront de recueillir les informations sur les conditions d'exécution et de noter, afin de les valider, les actions et les résultats du contrôle interne.

Ils comporteront en outre des informations sur les interventions des contrôles externes (points clés, points d'arrêt).

La liste et les spécimens de ces documents seront arrêtés en concertation avec le maître d'œuvre.

Tous les documents et notices sont obligatoirement établis en français et tous les composants sont repérés selon la normalisation établie par la maîtrise d'œuvre. Pour les matériels élaborés, l'entreprise veille à l'existence de documents d'utilisation et de maintenance en français. Si elle n'a pas obtenu de dérogation de la maîtrise d'œuvre elle en assure la traduction en français.

III.3.4.4 Assurance de la qualité des matériaux

Le Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.) devra en particulier mentionner la méthodologie de contrôle de la qualité des matériaux employés tant au niveau de la fabrication en usine et du transport qu'au niveau de la mise en œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le P.A.Q. devra à ce titre être remis pour visa au maître d'œuvre trente (30) jours avant la livraison des matériaux ou l'ouverture des chantiers.

Tout matériau présent sur le chantier et non approuvé par le maître d'œuvre sera exclu du chantier au frais de l'entreprise.

III.3.4.5 Phases d'établissement et application du P.A.Q.

L'entreprise devra fournir lors de la remise de son offre, un cadre de S.O.P.A.Q. comportant les principales dispositions du document d'organisation générale et la liste des procédures d'exécution.

Les documents constituant le P.A.Q. seront ensuite établis en plusieurs étapes :

- avant la signature d'un marché subséquent : mise au point du cadre du P.A.Q.,
- période de préparation des travaux : mise au point du document d'organisation générale et établissement des procédures d'exécution correspondant aux premières phases de travaux,
- en cours de travaux, mais avant toute phase d'exécution et conformément aux délais prescrits par le marché : établissement des autres procédures d'exécution et préparation des documents de suivi d'exécution,
- pendant l'exécution : remise hebdomadaire sur le chantier des documents de suivi,
- à l'achèvement des travaux : regroupement et remise au maître d'œuvre de l'ensemble des documents du P.A.Q. et des documents de suivi d'exécution (ces documents n'entrent pas dans le champ d'application de l'article 40 du C.C.A.G.), ces documents sont fournis en trois exemplaires dont 1 reproductible.

III.3.5 - PLAN PARTICULIER DE PROTECTION DE LA SANTE (P.P.S.P.S.)

Cf. paragraphe I.8.5 du présent C.C.T.P.

III.3.6 - LE PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT (P.R.E.)

Cf. paragraphe I.9.1 du présent C.C.T.P.

III.3.7 - PLAN RETRAIT AMIANTE (P.R.A.) / MODE OPERATOIRE (M.O.)

III.3.7.1 Plan Retrait Amiante

L'entrepreneur devra fournir un Plan Retrait Amiante (P.R.A.) pour les activités de retrait d'amiante ou d'articles en contenant **en sous-section 3 du code du Travail**, qui fera l'objet d'une validation par l'inspection du travail. Celui-ci indiquera plus particulièrement :

- la nature des travaux, les intervenants, le calendrier d'exécution des travaux, la description des installations (cantonnement), les moyens en matériel, la méthodologie précise (incluant la signalisation de la zone d'intervention),
- la liste du personnel amené à intervenir sur les canalisations et matériaux contenant de l'amiante ainsi que les aptitudes médicales,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- le contenu détaillé de l'information transmise au personnel (risques potentiels sur la santé, facteurs aggravants, précautions d'hygiène...),
- les fiches d'exposition au risque pour le personnel exposé (reprenant la nature et la durée des travaux effectués, les moyens de protection utilisés, le niveau d'exposition, s'il est connu...),
- le détail des protections collectives et individuelles utilisées,
- le programme des contrôles périodiques ou continus (contrôles d'empoussièrement, contrôles du confinement, mesures de la dépression dans les zones confinées pendant la réalisation des travaux),
- la procédure de nettoyage, d'élimination et de suivi des déchets.

Les frais relatifs aux installations et protections (collectives et individuelles), sont intégralement à la charge de l'entreprise. L'entreprise devra en outre transmettre au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre une liste des employés avec mention des formations obligatoires et des habilitations pour les travaux sur des produits et matériaux amiantés.

Il est rappelé que tous les travaux de retrait de matériaux contenant de l'amiante se feront avec les protections réglementaires en vigueur au moment des travaux.

La zone de travaux sera balisée, isolée et confinée et le nombre d'intervenants limité au strict minimum. Seul le personnel formé sera autorisé à intervenir dans cette zone.

L'enlèvement des éléments et des déchets devra faire l'objet d'une procédure stricte mise en œuvre par l'entreprise. Le stockage des matériaux amiantés et conditionnés, sur les emprises du chantier, ne devra pas dépasser une semaine.

En tout état de cause, l'entreprise devra informer l'ensemble des intervenants (y compris le coordonnateur) de toute rencontre avec un matériau semblant contenir de l'amiante, qu'il y ait intervention ou non sur le matériau identifié.

III.3.7.2 Mode Opératoire

L'entrepreneur devra fournir un mode opératoire pour les interventions sur des matériaux, des équipements, des matériels ou des articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante (**sous-section 4 du code du travail**) qui fera l'objet d'une validation par l'inspection du travail. Celui-ci précisera notamment :

- la nature de l'intervention,
- les matériaux concernés,
- la fréquence et les modalités de contrôle du niveau d'empoussièrement du processus mis en œuvre et du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle,
- le descriptif des méthodes de travail et moyens techniques mis en œuvre,
- les notices de poste,
- les caractéristiques des équipements utilisés 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 de l'intervention,
- les procédures de décontamination des travailleurs et des équipements,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- les procédures de gestion des déchets,
- les durées des temps de travail déterminés en application **des articles R.4412-118 et R.4412-119**,
- la liste du personnel amené à intervenir sur les canalisations et matériaux contenant de l'amiante ainsi que les aptitudes médicales,
- le contenu détaillé de l'information transmise au personnel (risques potentiels sur la santé, facteurs aggravants, précautions d'hygiène...),
- les fiches d'exposition au risque pour le personnel exposé (reprenant la nature et la durée des travaux effectués, les moyens de protection utilisés, le niveau d'exposition, s'il est connu...),
- le détail des protections collectives et individuelles utilisées,
- le programme des contrôles périodiques ou continus (contrôles d'empoussièrement, contrôles du confinement, mesures de la dépression dans les zones confinées pendant la réalisation des travaux),
- la procédure de nettoyage, d'élimination et de suivi des déchets.

III.3.8 - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

Le chantier pourra, après proposition de l'entrepreneur, être exécuté en un ou plusieurs postes de travail menés simultanément, sans occasionner de dommages les uns envers les autres.

Le programme d'exécution devra préciser les termes et les délais :

- de fabrication et d'approvisionnement des matériaux et matériels,
- des travaux,
- des marges temporelles de sécurité vis à vis des phénomènes imprévisibles (intempéries...).

Ce programme sera remis pour visa au maître d'œuvre 2 semaines avant la date d'exécution.

Il sera tenu à jour par l'entreprise et annexé à chaque compte rendu de chantier.

Le programme d'exécution des travaux devra :

- comprendre la description précise des phases d'exécution avec les moyens utilisés et les consignes à respecter,
- comprendre le calendrier prévisionnel d'exécution des travaux.

Chaque semaine n, il présentera au maître d'œuvre un document qui fera apparaître les tâches :

- réalisées dans la semaine n-1,
- en cours lors de la semaine n,
- prévues pour la semaine n+1.

Le programme d'exécution des travaux sera présenté de telle sorte qu'apparaissent les tâches critiques et leur enchaînement.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

En cas de marché à lots, le travail de synthèse entre lots sera réalisé par l'entreprise titulaire du lot désigné à cet effet au niveau de chaque marché subséquent.

III.3.9 - ETUDES D'EXECUTION

Les documents du projet rendus, le cas échéant, conformes à l'exécution, seront fournis par l'entreprise suivant les prescriptions du C.C.A.P. du présent marché et du marché subséquent.

Les études d'exécution seront réalisées suivant **l'article 42 du fascicule 65, l'article 29 du C.C.A.G. travaux**, le P.A.Q., le présent C.C.T.P et les spécifications particulières des C.C.T.P. des marchés subséquents.

Pour chaque marché subséquent, l'entrepreneur devra fournir le dossier d'exécution comportant les pièces suivantes :

- les dessins détaillés et cotés avec précision pour toute la fourniture,
- les notes de calculs justifiant les dispositions, dimensions et épaisseurs adoptées sur les dessins d'exécution,
- les notices techniques (procédures d'exécution) détaillées précisant pour chaque type de travaux à réaliser la nature des matériaux et le mode opératoire détaillé de leur mise en œuvre (I.M.O.) ainsi que les moyens humains et matériels nécessaires à la réalisation des travaux,
- les fiches produits.

Les dessins définiront non seulement les éléments préfabriqués et leurs assemblages, mais aussi les dispositions adoptées pour leur mise en place et les tolérances admissibles correspondantes.

L'entrepreneur doit à l'approbation du maître d'œuvre la liste des documents de réalisation des études.

L'entrepreneur présentera au maître d'œuvre en trois exemplaires les documents d'exécution, établis conformément à **l'article 29.1 du C.C.A.G.**, 2 semaines avant l'exécution des ouvrages.

Un exemplaire sera retourné à l'entrepreneur revêtu du visa du maître d'œuvre ou accompagné de ses observations.

Les études doivent prendre en compte les dispositions définies par le Plan Général de Coordination.

Il est très important de rappeler que les ouvrages provisoires (y compris les soutènements) ne seront pas soumis au Visa du maître d'œuvre. Pour éviter tout problème, nous insistons sur le fait que l'attention portée au calcul d'un ouvrage provisoire se doit d'être la même que pour un ouvrage définitif.

III.3.9.1 Notes de calculs - Généralités

Les caractéristiques relatives à l'établissement des notes de calcul sont situées en **ANNEXE 18**.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.3.9.2 Plans d'exécution

Les plans qui seront joints dans les marchés subséquents seront donnés à titre indicatif. L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation du fait des modifications qui pourront y être apportées par les plans d'exécution.

Les plans d'exécution sont établis par l'entrepreneur et proposés au visa du maître d'œuvre en application du C.C.A.G., applicable aux marchés publics de travaux.

Les plans non munis du visa ou de l'approbation du maître d'œuvre ne seront pas exécutoires. Au cas où l'entreprise passerait outre à cette prescription, la réalisation de l'ouvrage correspondant ne saurait donner lieu à rémunération. Toutefois le maître d'œuvre pourra, si l'ouvrage a été correctement réalisé et entre bien dans le cadre des travaux prévus, rémunérer l'entreprise sur la base des quantités réellement exécutées conformément aux plans rectifiés et visés par le maître d'œuvre sans que l'entreprise puisse en aucune manière réclamer.

Les dessins d'exécution seront établis conformément aux prescriptions du **C.C.T.G.**, en particulier **l'article 43** (Plans d'exécution et notes techniques) **du fascicule 65** et soumis au visa du maître d'œuvre, 2 semaines avant la construction d'une partie d'ouvrage constituant un ensemble cohérent.

L'acceptation de ces propositions par la maîtrise d'œuvre n'atténuera en rien les responsabilités de l'entreprise qui demeurera responsable de tous les accidents et dommages qui viendraient à se produire du fait des travaux qui seraient la cause directe ou indirecte des dispositions adoptées.

L'entreprise ne pourra en aucun cas formuler de réclamations ou demander d'indemnités quelconques fondées sur les conséquences que pourrait avoir pour lui l'application du présent article.

Lorsque sur un dessin d'exécution, il y aura des erreurs, des omissions ou des modifications d'une disposition quelconque prescrite par les documents contractuels, l'absence d'observations à ce sujet ne relèvera pas l'entreprise de l'obligation de satisfaire à cette disposition contractuelle.

Les prescriptions des **fascicules 66 et 65 du C.C.T.G.** sont complétées comme suit.

Tout dessin d'exécution comportant des armatures de béton armé ou des profilés métalliques devra obligatoirement comporter en annexe une nomenclature et un avant métré des aciers, détaillant :

- par diamètre nominal, les longueurs et les poids des aciers en tenant compte des recouvrements et des crochets prévus aux dessins,
- le poids total des aciers,
- le ratio acier-béton en kg/m³.

L'avant métré servira de base au règlement des armatures et profilés.

Les dessins de coffrage devront obligatoirement comporter toutes les mentions prévues à **l'article 43.2 (dessins et coffrages) du fascicule 65 du C.C.T.G.**

Un même plan ne pourra pas comprendre à la fois le coffrage et le ferrailage.

L'entreprise fournira en particulier, pour visa :

- les plans d'implantation des ouvrages à réaliser,
- les plans et schémas concernant les barrages, busages, pompes,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- les plans et schémas concernant le blindage des fouilles,
- les plans de coffrage et de ferrailage des ouvrages de génie civil à réaliser,
- les vues en plan et profils en long des collecteurs à mettre en œuvre et à réhabiliter,
- les plans et coupes des forages d'injection,
- les profils en long lors de réaménagement de cunette et reprofilage de radier,
- les coupes et les plans de détails nécessaires à la compréhension,....

III.3.10 - DEMANDE D'AGREMENT DE PRODUIT

Tous les matériaux et produits mis en œuvre dans le cadre du marché devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre, sans quoi ils ne pourront être utilisés.

L'utilisation de matériaux et produits non validés donnera lieu à l'application de pénalités conformément au CCAP et à la mise en conformité des ouvrages aux frais de l'entreprise après visa des matériaux et produits.

III.3.11 - FORMAT DES DONNEES ET PROTECTION INFORMATIQUE

Les plans seront fournis sous forme informatique en format de type *.dwg (dans une version compatible avec celle du maître d'œuvre). Les fichiers de récolement des quantités de produits mises en œuvre, ainsi que tous fichiers à caractère financier ou technique nécessitant des manipulations mathématiques seront livrés sous format *.xls.

Pour toute fourniture de fichier informatique, le contractant s'assurera de l'absence de tout virus. Le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'engager des poursuites contre le contractant en cas de détérioration totale ou partielle de son système informatique.

On note que l'obligation des formats et des logiciels d'exploitation des données et des systèmes informatiques est due à l'organisation définie par le Service informatique du maître d'ouvrage, ce qui interdit à l'entreprise toutes réclamations auprès du maître d'œuvre.

Le représentant du maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer :

- la structure des tableaux numériques formats *.xls relatifs à la présentation et l'exploitation des données techniques ou financières,
- la structure de certains documents administratifs et financiers au format du logiciel de gestion informatisé de Vallée Sud – Grand Paris.

En cas d'erreurs constatées par le représentant du maître d'œuvre, l'entreprise aura obligation de rectifier celles-ci et de transmettre un nouveau document sous 7 jour calendaire.

III.4 - TRANSPORT, STOCKAGE ET MANUTENTION DU MATERIEL

Les approvisionnements sont à exécuter en temps utile et avec les plus grandes précautions, de façon à ce que le matériel posé soit intact, en parfait état de conservation et de fonctionnement.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les matériels seront livrés sous un emballage devant assurer une protection suffisante du matériel contre toutes les détériorations. Le stockage provisoire et le gardiennage sont à la charge de l'entreprise.

III.5 - TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

III.5.1 - MARQUAGE DES RESEAUX CONCESSIONNAIRES

A l'issue des opérations initiales de marquage piquetage des réseaux par le maître d'ouvrage, l'entreprise aura à sa charge l'entretien quotidien du marquage jusqu'à la fin des travaux et ce quelle que soit la durée des travaux.

III.5.2 - PIQUETAGE EN SURFACE

Le piquetage des ouvrages doit être effectué contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entreprise à la charge de cette dernière, comme indiqué au fascicule 70, ainsi qu'à l'**article 27 du C.C.A.G.** des marchés publics de travaux.

Elle avertira le maître d'œuvre, au moins 48 heures à l'avance, de la date à laquelle ces opérations seront terminées.

Ce délai de contrôle doit être intégré dans le délai global de réalisation des travaux.

Les travaux, objet de ce présent marché, ne pourront commencer qu'après la réalisation de ces contrôles et accord du maître d'œuvre.

Le piquetage général en surface des axes des ouvrages sera effectué par l'entreprise. Les repères de niveaux seront rattachés au système IGN 69.

L'entreprise sera responsable de la bonne conservation des repères mis en place. Elle devra avoir sur le chantier les niveaux, théodolites, chaînes, équerres, jalons, piquets, etc... nécessaires aux implantations complémentaires.

Si au cours du piquetage ou en cours de travaux, l'entreprise décèle une impossibilité d'exécution, elle la signale immédiatement par écrit au maître d'œuvre, et, au cas où ce dernier le lui demande, soumet à son agrément les pièces techniques modifiées par la partie du tracé intéressé. Elle soumet également au maître d'œuvre un détail estimatif rectificatif dans la mesure où les modifications du projet initial entraîneraient cette rectification.

En fin de chantier, l'entreprise devra assurer la conservation durable des points qui ont permis de procéder à l'implantation de l'ouvrage :

- **En planimétrie**

Points caractéristiques des alignements droits et des courbes, sommets de tangente, points de tangence, un point tous les 10,00 m sur le développement de l'axe sera implanté et coté par son abscisse par rapport à l'origine du projet et par ses coordonnées dans le système de référence.

- **En altimétrie**

La pose et la détermination dans le système de référence de repères de nivellement dont l'espacement entre deux (2) repères consécutifs ne pourra être supérieur à 20,00 m.

Les frais et sujétions entraînés par ces diverses dispositions seront à la charge exclusive de l'entreprise.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés (canalisations ou câbles), situés au droit ou au voisinage des travaux à exécuter, sera effectué en même temps que le piquetage général dans les conditions du C.C.A.G.

III.5.3 - TOLERANCE D'IMPLANTATION DES OUVRAGES

En dehors du cas des travaux souterrains et quand aucune prescription particulière n'est signalée dans le présent cahier ou sur des plans et profils des marchés subséquents, les tolérances suivantes sont imposées :

a) l'écart des ouvrages construits par rapport à leur proposition théorique telle qu'elle est définie dans les documents contractuels et par les plans remis par l'entrepreneur soumis au visa du maître d'œuvre :

- en planimétrie = + ou - 0,02 m
- en altimétrie = + ou - 0,005 m.

b) les dimensions des sections libres des ouvrages (gabarit) doivent être respectées à $\pm 0,02$ m près. Toute partie d'ouvrage non conforme aux prescriptions qui précèdent doit être reprise par les soins de l'entrepreneur et à ses frais.

Le titulaire devra vérifier que l'axe piqueté ne subit pas, du fait des convergences, des déplacements supérieurs aux tolérances d'implantation, si tel est le cas, le piquetage est contrôlé et corrigé périodiquement.

Les plans joints au marché subséquent sont donnés à titre indicatif. L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation du fait des modifications qu'il aura apportées aux plans d'exécution.

Avant de proposer un prix, le titulaire est sensé avoir étudié le dossier de consultation et s'être rendu sur le site pour évaluer les difficultés techniques.

L'implantation des collecteurs ainsi que l'implantation des ouvrages annexes, peuvent être modifiés en fonction du repérage au sol des ouvrages existants.

Ce repérage sera effectué par l'entrepreneur en présence du maître d'œuvre.

Toute modification doit être soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.5.4 - PIQUETAGE COMPLEMENTAIRE ET TOLERANCE POUR LES TRAVAUX SOUTERRAINS

III.5.4.1 Piquetage

Afin de permettre la vérification de l'implantation et du nivellement des ouvrages, l'entrepreneur tient à la disposition du maître d'œuvre les carnets d'observations et les cahiers de calcul.

A la demande du maître d'œuvre, l'implantation pourra être vérifiée par ses agents, assistés par les agents de l'entreprise. A cet effet, l'entrepreneur fournit les appareils d'éclairage et prend les dispositions voulues pour dégager le champ de travail des instruments de mesure tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du souterrain, il supporte tous les frais qui sont les conséquences de ces opérations.

Cette vérification, dont les résultats sont portés au plus tôt à la connaissance de l'entrepreneur, ne dégage pas pour autant ce dernier de la responsabilité du piquetage.

Ces opérations sont conduites de manière à réduire au minimum les gênes sur la marche du chantier.

III.5.4.2 Tolérance d'implantation de l'axe piqueté

L'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre la méthode d'exécution du piquetage assurant les écarts maxima admissibles suivants, entre l'axe piqueté et l'axe théorique :

- en planimétrie : 1 cm par km ;
- en altimétrie : 0,2 cm par km.

L'entrepreneur vérifie que l'axe piqueté ne subit pas, du fait des convergences, des déplacements supérieurs aux tolérances d'implantation ; si tel est le cas, le piquetage est contrôlé et corrigé périodiquement.

III.5.1 - LEVE TOPOGRAPHIQUE APRES TRAVAUX

A la fin des travaux, le titulaire fera réaliser un levé topographique des ouvrages réalisés.

Le plan devra être en RGF 93 projection Lambert 93, CC 49 en planimétrie et IGN 69 en altimétrie.

A la demande du maître d'ouvrage, un levé topographique complet des voiries pourra être demandé.

III.6 -MISE A SEC DES OUVRAGES

III.6.1 - TRAVAUX PREVENTIFS

Les dispositions de mise à sec dans des collecteurs visitables ou semi-visitables décrites ci-après peuvent engendrer des élévations de plans d'eau inhabituelles dans les ouvrages

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

voisins et les branchements particuliers. Ceux-ci seront dûment répertoriés avec le maître d'œuvre et préalablement visités et traités là où le besoin s'en fera sentir pour éviter toute infiltration d'eau intempestive dans le terrain et, surtout, dans le sous-sol des immeubles.

III.6.2 - BARRAGES, BUSAGES, EPUISEMENTS

Lorsque nécessaire et préalablement aux travaux de réhabilitation de collecteur visitables ou semi visitables, la mise à sec des ouvrages sera effectuée, soit grâce à la mise en place de barrages et de busages de diamètre adapté au débit des ouvrages et des raccordements nécessaires des bouches d'égout et des branchements particuliers, soit grâce à la mise en place de dispositifs de pompage.

Tous les dispositifs de mise à sec, les pompes, conduites, buses et barrages devront être dimensionnés par l'entreprise, en fonction des données relevées sur le terrain. L'étude de mise à sec réalisée par l'entreprise sera soumise au visa de la maîtrise d'œuvre avant le démarrage des travaux.

Les prestations comprennent l'installation des barrages et busages ou pompage, la mise en place des biefs successifs ainsi que les épuisements nécessaires à la mise à sec des tronçons à réhabiliter, l'entretien et la surveillance des barrages et busage ou pompage pendant la durée des travaux ainsi que le déplacement des installations à l'intérieur des ouvrages. Une fois les travaux terminés, il sera procédé au repli des installations, à la dépose des barrages et à la remise en état des lieux.

Chaque mur masque sera équipé d'une canalisation de vidange permettant en cas d'élévation anormale du plan d'eau en amont du mur, ou en cas d'inondation de la zone de travaux, une surverse vers le collecteur à l'aval. Tout débordement imposera l'évacuation immédiate de l'ouvrage.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que la mise en place des batardeaux se fera obligatoirement en présence d'effluents et de courant. Ses prix devront tenir compte de cette sujétion.

La mise en place des buses dans l'ouvrage devra intégrer le fait que celles-ci traversent des zones de travaux. Le titulaire veillera ainsi :

- à optimiser la dimension des buses pour en faciliter leur déplacement en cours de travaux ;
- à optimiser la hauteur de pose pour faciliter :
 - ✓ l'exécution des travaux ;
 - ✓ la circulation dans l'ouvrage.
- à assurer un raccordement :
 - ✓ adéquat en évitant le démanchement entre buses ;
 - ✓ permettant un bon fonctionnement sur la durée totale des travaux.

La gêne occasionnée par la présence du busage dans l'ouvrage est réputée prise en compte par le titulaire dans son offre et ne fera l'objet d'aucune réclamation ou règlement complémentaire.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.6.3 - STATIONS DE POMPAGE

Les stations de pompage seront installées dans la cunette du collecteur ou égouts de façon à rester immergées pour assurer le refroidissement. Un système automatisé de déclenchement des pompes permettra de conserver un niveau à peu près constant dans les biefs. Chaque pompe sera équipée d'un débitmètre. Une télésurveillance, avec enregistrement de paramètres, permettra de détecter les éventuelles anomalies pour une intervention rapide.

Les armoires de commandes seront ventilées et éventuellement chauffées afin d'éviter tout dysfonctionnement lié aux phénomènes de condensation.

Chaque phase de mise à sec fera l'objet de notes de calcul et de plans d'exécution établis par l'entrepreneur sur la base des principes énoncés ci-dessus et des données recueillies sur site. Les plans seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra fournir de façon hebdomadaire une mise à jour du plan de mise à sec, faisant apparaître la zone d'influence des barrages mis en place (élévation anormale des plans d'eau dans les ouvrages voisins).

En cas d'avarie sur le groupe de pompage, celui-ci sera obligatoirement muni :

- d'une pompe de secours avec mise en fonctionnement automatique (asservissement),
- d'un système de surveillance du niveau d'eau derrière le mur masque,
- d'un système d'alerte.

Les installations de pompage et la retenue créée seront protégées de l'envasement :

- soit par mise en place d'un système de dégrillage,
- soit par mise en place d'un puisard protégé et un curage régulier de la retenue.

L'alimentation électrique sera également obligatoirement doublée par des groupes électrogènes par mesure de sécurité.

Il est précisé que ce dispositif de déviation des effluents ne permet pas d'absorber toutes les eaux en cas de très fortes pluies. En conséquence, les surplus déborderont sur le tronçon à réhabiliter et, dans ce cas, le chantier pourra être interrompu. Toute immobilisation de matériels ou de personnel sera prise en compte dans les conditions indiquées en préambule du bordereau des prix unitaires.

Il est également mis l'accent sur le fait que l'entrepreneur devra assurer une surveillance accrue des dispositifs de mise à sec, notamment les installations de pompage si nécessaires et de dégrillage, afin d'éviter tout dégât à des tiers.

Tout dommage occasionné dans les ouvrages ou aux tiers sera exclusivement de la responsabilité de l'entrepreneur.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.7 -CURAGE PREALABLE DES OUVRAGES VISITABLES ET SEMI-VISITABLES

Préalablement aux travaux de réhabilitation des collecteurs visitables et semi-visitables, il sera procédé au curage et à l'extraction des sables, boues et détritux divers accumulés dans l'ouvrage et les égouts adjacents.

Cette opération se déroulera à sec. Les sables seront évacués par les regards de visite. Ils seront extraits par procédé hydropneumatique, engin type chargeur ou toute autre méthode ayant reçu l'agrément du maître d'œuvre. Toutefois des poches d'eau pourront subsister emprisonnées par les sables. L'entrepreneur devra donc prendre toutes dispositions pour épuiser ces poches avant leurs extractions.

Les corps lourds ou encombrants non pompables seront extraits et évacués par tout procédé approprié. La rémunération de ces prestations est incluse dans le prix du règlement du mètre cube de dépôts extraits mesurés au profil quelle que soit l'importance de ces produits.

Tous les produits d'extraction devront être immédiatement évacués. Aucun dépôt, même provisoire, ne pourra être effectué sur la voie publique. Dans le cas où l'évacuation s'effectuerait dans des bennes, celles-ci devront être obligatoirement couvertes.

Ils seront transportés obligatoirement dans un centre de traitement qui devra avoir été agréé par arrêté préfectoral. Les performances de ce centre devront permettre la décharge des déchets ainsi traités en classe III. Il ne sera en aucun cas toléré la vidange de camion dans des décharges autres que celles indiquées ci-dessus, ou dans des ouvrages d'assainissement. La non-observation de ce règlement donnerait plein droit au maître d'œuvre de suspendre tous les travaux en cours ou de résilier le marché en cas de récidive aux torts exclusifs de l'entrepreneur.

L'entrepreneur fournira les analyses de contrôle effectuées sur les déchets. Celles-ci pourront être effectuées à la demande du maître d'œuvre, soit par le laboratoire habituel utilisé par l'entrepreneur, soit par celui désigné par le maître d'œuvre.

Les déchets ultimes de la phase solide seront acheminés en décharge de classe III ou revalorisés et les eaux de lavage dirigées vers une station d'épuration. La convention liant cette dernière et le centre devra être fournie au maître d'œuvre.

En tout état de cause, le lieu précis de décharge devra être spécifié lors de chaque opération. Les bons de décharge seront obligatoirement présentés au maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer à l'entrepreneur une nouvelle méthode ou un nouveau lieu d'élimination des produits.

L'entrepreneur précisera, en outre, la qualité des sables évacués et leur lieu de traitement.

Les quantités de sables et encombrants à extraire feront l'objet d'un constat contradictoire préalable. Par ailleurs, tous les bons de décharge ainsi que les bordereaux de suivi des déchets industriels (documents originaux) seront obligatoirement présentés au maître d'œuvre.

Avant tout démarrage des travaux et dans le cadre du P.P.S.P.S., l'entrepreneur soumettra au visa du maître d'œuvre les dispositions prévues pour assurer la sécurité des personnes,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

du chantier, sa protection et son évacuation en cas d'arrivée d'eau importante dans l'ouvrage, ainsi que la bonne circulation des ouvriers et du matériel.

Dans le cadre des travaux qui imposent la mise en sec (aux débits résiduels près) des ouvrages concernés, il devra être prévu :

- qu'aucun engin ne circule sur le bâtard, afin que soit évité le tassement répété des boues et sables suivi d'un malaxage, de nature à favoriser les dégagements brutaux de gaz dangereux. Cette condition impose alors que l'engin circule en fond de cunette et charge frontalement,
- que soit assurée la détection de toute diminution du pourcentage d'oxygène, d'apparition de gaz explosif et de la présence même minime d'hydrogène sulfuré, par un appareil assurant à la fois une alarme sonore et lumineuse par clignotant,
- qu'un appareil détecteur, à enregistrement en continu, des principaux risques (H₂S, CO, déficience O₂, explosivité...) soit installé sur le chantier, de manière à contrôler le respect des normes en vigueur pour la protection des travailleurs,
- que soit assurée une circulation d'air continue permettant de renouveler le volume présent dans le collecteur un minimum de 5 fois par heure, par l'installation de chaque côté du tronçon traité, à une extrémité d'un extracteur aspirant l'air vicié. Ce dernier devra faire l'objet d'un traitement éliminant sa nocivité avant rejet dans le milieu extérieur,
- la présence, pour chacun des ouvriers présents sur le chantier, d'un masque autonome - respiratoire immédiatement accessible et assurant une autonomie minimum de 45 minutes en cas d'incident.

III.8 -NETTOYAGE, ECLAIRAGE ET REPERAGE
DECAMETRIQUE DES OUVRAGES VISITABLES ET SEMI-
VISITABLES

III.8.1 - NETTOYAGE A L'EAU HAUTE PRESSION DES COLLECTEURS VISITABLES ET SEMI-VISITABLES

Préalablement à tous les travaux de réhabilitation de collecteurs visitables et semi-visitables, pour des raisons d'hygiène et de mise au propre du revêtement, les parements de toute la section de l'ouvrage à réhabiliter feront l'objet d'un nettoyage général à l'eau à haute pression. La pression sera de 150 bars au minimum et cependant limitée afin de ne pas déstabiliser la maçonnerie ou les conduites et câbles contenus dans l'ouvrage.

Les ouvrages annexes (BP, BE,...) seront également lavés, leur linéaire sera réputé être inclus dans les linéaires des ouvrages principaux.

Ce nettoyage sera réalisé avec suffisamment d'insistance pour supprimer toutes les salissures et les concrétions accumulées sur le parement.

Dans tous les cas, cette prestation devra faire l'objet d'essais de convenance pour valider que la pression mise en œuvre est bien adaptée à l'état d'encrassement des parements. Le matériel proposé par l'entrepreneur devra donc offrir une plage de variations suffisante pour permettre ces adaptations. Dans le cas où le matériel s'avérerait de puissance insuffisante et

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

qu'il soit nécessaire de le remplacer, l'entrepreneur ne pourra présenter aucune réclamation à ce sujet, ses prix doivent tenir compte de cette sujétion.

III.8.2 - ECLAIRAGE – REPERAGE DECAMETRIQUE

Une fois le nettoyage de l'ouvrage effectué, ce dernier fera l'objet d'un éclairage adapté et conforme à la réglementation en vigueur. Tous les ouvrages utilisés pour la circulation du personnel ou bien faisant l'objet de travaux devront être éclairés. Le niveau d'éclairement sera au minimum de 40 lux pour les zones de cheminement et de 150lux pour les zones de travail. Un point lumineux sera installé au plus tous les 10m.

Les ouvrages feront l'objet d'un repérage décamétrique : tous les 10 m seront clairement matérialisés sur la paroi et désignés par exemple par P0, P10, P20,...

III.8.3 - DEPOSE DES CONCESSIONNAIRES HORS SERVICE

Tous les câbles, conduites et supports désaffectés et encombrants présents dans les ouvrages seront déposés et évacués. La dépose des supports s'effectuera soit par sectionnement au ras du parement, soit par descellement et rebouchage des trous dans la maçonnerie. Le descellement pourra être imposé si une réfection des enduits est prévue.

III.9 -CONSOLIDATION D'OUVRAGES PAR INJECTION

III.9.1 - OBJECTIF DES TRAVAUX

Pour la réhabilitation des collecteurs d'assainissement, les travaux d'injection, ont pour objectifs :

- d'améliorer les caractéristiques mécaniques et physiques du matériau constitutif de l'ouvrage et du sol à proximité immédiate de l'extrados,
- de rétablir la liaison avec le terrain.

Ils consistent à injecter un coulis, depuis l'intérieur des ouvrages à travers le matériau.

Pour l'application des techniques d'injection à la réhabilitation, on peut retenir 4 familles de traitement selon qu'il s'agira de traiter le terrain encaissant, l'interface entre le terrain encaissant et la structure ou bien la structure elle-même.

Selon leurs objectifs, les différentes familles d'injection sont :

- injection de remplissage ou de comblements de vides ou de drain,
- injection de collage avec ou sans avec effet de régénération par l'extrados,
- injection de régénération interne du revêtement dit de « régénération »,
- injection de traitement du terrain encaissant.

Elles se distinguent par la valeur des différents paramètres (densité, longueur des forages, pressions limites d'injection, volumes maximaux autorisés,...), la nature des coulis utilisés et les moyens de mise en œuvre adoptés (équipement des forages, pilotage des injections).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.9.1.1 Objectif des injections de remplissage ou de comblement de vides ou de drain, galeries abandonnées

Les injections de remplissage ou de comblement visent à remplir des vides souterrains, des cavités pour éviter leur effondrement, et à traiter les fontis de terrains de couverture...

Ce type d'injection a deux applications majeures :

- le comblement d'une cavité au-dessous d'une infrastructure existante ou projetée, afin de garantir la portance du sol de fondation,
- la mise en sécurité de vides artificiels délaissés (puits et galerie de mines, carrières souterraines...).

III.9.1.2 Objectif des injections de collage avec ou sans effet de régénération

Les effets directs des injections de collage sont :

- le comblement des vides francs continus ou diffus aux interfaces ;
- l'amélioration du contact sol/structure.

Selon la porosité du terrain encaissant et la porosité du matériau, les effets indirects des injections de collage sont :

- le serrage du sol à proximité immédiate (< 0,5 m de l'extrados),
- l'étanchement de l'ouvrage,
- la régénération du matériau par traitement des vides accessibles des matériaux.

Cet effet est généralement constaté dans les maçonneries de qualité médiocre, encaissées dans un sol faiblement perméable. Dans ce cas, les injections de collage sont dites « avec effet de régénération ».

III.9.1.3 Objectif des injections de régénération

Les injections de régénération ont pour objectif de diminuer la porosité du matériau et d'en améliorer les caractéristiques physiques, mécaniques ou chimiques.

Elles peuvent être utilisées en complément des injections de collage, notamment pour le traitement de certaines venues d'eaux ponctuelles.

III.9.1.4 Objectif des injections de traitement de terrain

Les objectifs des injections de traitement de terrain sont les suivants :

- le comblement des vides importants à proximité du collecteur,
- le serrage des terrains décomprimés,
- l'arrêt des circulations d'eau dans le terrain par un phénomène de chasse et de resserrement,
- l'amélioration des caractéristiques mécaniques du terrain.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.9.2 - DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR

III.9.2.1 Avant le démarrage des travaux

Un mois minimum avant tout commencement de travaux d'injection, l'entrepreneur remettra au maître d'œuvre une note technique qui précisera :

- le matériel de forage et d'injection qu'il se propose d'utiliser : machines foreuses, pompes d'injections, malaxeurs, doseurs, etc... marque, type, nombre, puissance, capacité, ... de chaque appareil - le matériel d'injection doit nécessairement comporter sur le circuit un manomètre précis à 0,1 bar et un limiteur de pression,
- l'emplacement précis des zones à traiter et la géométrie du traitement proposé, le schéma d'implantation des forages et des injections en indiquant la maille, le diamètre, la profondeur des forages et l'ordre d'exécution des opérations d'injection, ce pour chaque type de traitement,
- la composition et les caractéristiques des coulis : temps de prise, viscosité, résistance à la compression...,
- la pression de refus prévue,
- les quantités prévisionnelles pour chaque type de coulis et la conduite à tenir en cas de dépassement anormal de ces quantités,
- la quantité limite des coulis par passe, si la pression de refus n'est pas atteinte,
- le dispositif proposé pour réitérer l'injection d'une même passe,
- les conduites à tenir en cas d'anomalies, plus particulièrement de très fortes absorptions dans une tranche sans que la pression ait tendance à monter, ou résurgence de coulis apparaissant en surface ou dans un ouvrage souterrain voisin,
- le débit moyen d'injection,
- les dispositions de contrôle d'exécution envisagées (contrôle interne et contrôle externe).

III.9.2.2 Pendant les travaux

L'entrepreneur devra établir quotidiennement un rapport sur lequel sera noté :

- la localisation du chantier,
- le type d'injection,
- le numéro et la longueur des trous forés,
- les opérations éventuelles préalables à l'injection : tubage, mise en place de coulis de gaine, etc...,
- la durée d'opération de chaque appareil d'injection,
- le numéro de la passe,
- le numéro de la presse,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- le numéro du trou injecté et le numéro de l'auréole,
- le jour et l'heure de début d'injection,
- la pression moyenne,
- la pression maximum,
- la pression en fin d'injection,
- le débit moyen,
- le volume injecté,
- la raison de l'arrêt (stop pression - stop volume - résurgence - arrêt manuel - ou toute autre cause explicite),
- les incidents et anomalies éventuellement observés au cours de la journée,
- les résultats des essais de contrôle effectués,
- tous autres renseignements utiles, notamment les débits d'exhaure constatés et mesurés avec précision.

L'entrepreneur joindra à son rapport la photocopie des diagrammes des débits / pressions enregistrés à la sortie des pompes d'injection.

Ces éléments traités informatiquement devront être disponibles sur le chantier au plus tard deux jours ouvrés après la réalisation de l'injection.

Ils seront inclus dans le dossier de récolement sous forme " papier " et sous forme d'un CD Rom informatique au format *.xls.

Au cours des travaux d'injection, au début de chaque semaine, l'entrepreneur fera viser au maître d'œuvre l'ensemble des rapports journaliers de la semaine précédente.

Le maître d'œuvre pourra procéder à tout moment durant les travaux, dans le cadre de contrôle extérieur, à des vérifications complémentaires à la charge du maître d'ouvrage.

III.9.2.3 Dossier de synthèse

Le dossier de synthèse des travaux d'injection est un élément constitutif du dossier de récolement.

A la fin du chantier d'injection, l'entrepreneur est tenu de fournir sous un mois après le dernier jour d'injection en trois exemplaires + 1 exemplaire reproductible un dossier de récolement sur les travaux de forages et d'injections réalisés au cours du chantier. Ce dossier devra comporter les éléments suivants :

- le CD Rom informatique décrit précédemment,
- la notice technique,
- le plan des auréoles et la nomenclature des forages,
- le plan de prélèvement et d'écrasement des éprouvettes,
- les certificats d'étalonnage des appareils de mesure,
- les fiches de contrôle journalier,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- les copies des bons de livraison des produits,
- les tableaux d'enregistrement des paramètres par presse par jour,
- les tableaux d'enregistrement des quantités par jour,
- les tableaux des quantités injectées par trou et le nombre de passe accompagné de diagrammes,
- le tableau récapitulatif des quantités injectées par tronçon et par passe avec diagramme,
- l'amélioration d'étanchéité escomptée et obtenue,
- les incidents importants qui ont pu se produire en cours d'exécution.

A ce dossier devront être joints les originaux des diagrammes de débits / pressions enregistrés à chaque appareil pendant la campagne d'injection.

L'ensemble de ces éléments sera réuni au fur et à mesure de l'avancement du chantier et devra en outre faire ressortir tous les événements et modifications intervenus durant le déroulement des travaux.

III.9.3 - PRESCRIPTIONS GENERALES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX D'INJECTION

III.9.3.1 Généralités

Les modalités d'exécution proposées par l'entrepreneur doivent satisfaire aux spécifications décrites ci-après.

Les doseurs volumétriques ou pondéraux devront permettre de réaliser les mélanges prévus avec la précision souhaitable (1 à 2 %).

Le volume de coulis préparé à l'avance sera toujours maintenu au minimum afin de pouvoir changer rapidement de dosage et d'éviter des pertes trop importantes au moment du refus.

Les pompes d'injection devront permettre de régler la pression et le débit avec précision et souplesse, de zéro au maximum autorisé. Le débit de refoulement devra être aussi régulier que possible.

Le refoulement de chaque pompe d'injection sera muni d'un manomètre enregistreur, d'un manomètre indicateur et d'un limiteur de pression. En outre, un manomètre à lecture directe doit être installé en tête de chaque forage.

Tout le matériel de forage et d'injection doit être maintenu en permanence en excellent état d'entretien et le chantier doit être approvisionné en pièces de rechange et d'usure nécessaires, pour éviter tout arrêt prolongé du matériel par suite de panne.

Avant leur emploi, les coulis devront faire l'objet d'essais de laboratoire, aux frais de l'entrepreneur pour s'assurer qu'ils possèdent bien les caractéristiques requises. De plus, sur le chantier, l'entrepreneur devra disposer des moyens et matériels nécessaires pour contrôler, avec la fréquence fixée par le maître d'œuvre en cours d'exécution, que la composition des coulis qu'il fabrique, en vue de leur injection, est bien conforme à celle qui a été agréée.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La pression de refus sera fixée à une valeur telle que les injections ne puissent produire aucun désordre dans le terrain et en particulier ne puissent nuire à la stabilité des constructions existantes.

En fin d'opération, l'entrepreneur prend les dispositions nécessaires pour faire disparaître toute trace de mortier ou coulis et donner au parement (par meulage au besoin) un aspect uniforme où la marque des trous rebouchés est aussi peu visible que possible.

III.9.3.2 Ordre des opérations

Dans le cas général, en un point donné, l'ordre des opérations sera le suivant :

- mise à sec et nettoyage de l'ouvrage,
- suppression des supports désaffectés,
- colmatage des fissures,
- injection de traitement de terrains,
- injection de collage et/ou régénération.

III.9.3.3 Méthodologie

Le principe des injections consiste à envoyer sous pression un coulis par l'intermédiaire d'un forage débouchant ou non.

La mise en œuvre comprend les opérations principales suivantes :

- l'exécution des forages et leur nettoyage éventuel,
- l'équipement des forages,
- la fabrication et le transport du coulis,
- l'injection du coulis, son suivi et son contrôle,
- le nettoyage et le rebouchage des forages.

Les paramètres essentiels des travaux d'injection sont :

- le maillage des forages (position et densité),
- les critères d'injections définis par le débit, la pression et le volume,
- la nature et les caractéristiques du coulis.

Ils doivent être définis avant le début des travaux (voir essais de convenance ci-dessous). Leur valeur peut être modifiée en cours de travaux selon les résultats obtenus.

III.9.3.4 Plot d'essai - Essais de convenance

La composition des coulis, leurs caractéristiques, les quantités d'injection prédéterminées par passe et par phase, ainsi que le maillage des diverses injections (données dans la suite à titre indicatif) seront mis au point au cours du plot d'essai (dit de convenance) qui sera effectué en début de chantier en présence du maître d'œuvre et de son laboratoire de contrôle. Ce plot d'essai est compris dans le marché.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Plusieurs formules peuvent ainsi être testées et le choix des solutions (techniques de forage, d'équipement et d'injection, les caractéristiques des coulis) retenues pour le traitement de l'ouvrage sera effectué en fonction des observations faites au cours de la mise en œuvre et des résultats des différents contrôles.

Ils sont réalisés dans la ou les zones les plus représentatives de l'ensemble des travaux d'injection à effectuer (choisie par l'entrepreneur en accord avec le maître d'œuvre). Ils sont à la charge et aux frais de l'entrepreneur.

Les divers coulis et procédés retenus, ainsi que leurs conditions et critères de mise en œuvre, feront l'objet de fiches techniques qui devront être validées par le maître d'œuvre. Ainsi, par la suite, il sera fait appel à telle ou telle solution présélectionnée, en fonction des conditions rencontrées.

Sur ce plot d'essai, tous les contrôles internes, externes et extérieurs seront également testés et validés.

La conformité définitive du coulis sera émise après réalisation des essais de compressions à 7 et 28 jours sur les éprouvettes de coulis.

Ainsi, avant le démarrage effectif des travaux, l'entrepreneur devra effectuer à ses frais des études de formulation (compositions et dosages de coulis) des produits d'injection et soumettre les matériaux à injecter au contrôle de convenance décrit ci-dessous. La formulation proposée par l'entreprise ne devra pas s'écarter de plus de 20 % des formulations de base du marché décrites ci-après dans le présent document.

Contrôles sur les produits préparés

➤ **coulis frais :**

- viscosité mesurée à l'entonnoir de MARSH avec ajutage de 4,74 mm et volume de 1,7 l suivant la norme NF EN 445 (2007) ou équivalent,
- densité mesurée à la balance BAROÏD,
- décantation mesurée à 2 heures sur éprouvette de un litre (exsudation).

➤ **coulis durci :**

- densité,
- résistance à la compression simple par essais classiques à 7, 28 et 90 jours, mesurée sur des éprouvettes " crystal " de 40 mm de diamètre et 80 mm de hauteur. Le coulis sera systématiquement prélevé dans la cuve tampon ou de reprise,
- si gels de silice ou autres adjuvants : - contrôle du temps de prise et résistance.

NOTA : les résultats obtenus pendant ces essais de convenance seront les valeurs minimales qui devront être affichées lors des différents contrôles réalisés pendant les travaux. Dès lors que ces essais de convenance sont acceptés par le maître d'œuvre (composition et dosage des différents ingrédients ainsi que la méthodologie appliquée à l'opération), l'entreprise aura pour but pour toute la durée du chantier de respecter ce protocole technique. Les matériaux (marque, type, lot de fabrication pour la bentonite) employés durant le chantier devront être ceux utilisés pour les essais de convenance.

Si les travaux nécessitent différents types d'opérations de travaux d'injection ayant des objectifs précis (comblement d'ouvrages, comblement de vides à l'interface, serrage ou

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

collage et régénération de maçonnerie), des essais de convenance seront pratiqués par type d'injection afin d'établir l'ensemble des critères demandés ci-dessus.

Cette liste de contrôles n'est pas exhaustive et pourra être complétée par d'autres essais adaptés aux types d'opération de travaux. Afin de réaliser ces différents essais, un ensemble de lots d'éprouvettes normalisées sera confectionné contradictoirement et mis à disposition par l'entreprise.

Le nombre d'éprouvettes sera fixé au début de chaque chantier mais il devra être suffisant pour que l'entreprise et le représentant du maître d'œuvre puissent effectuer une série de contrôles à 7, 28 et 90 jours par type d'opération de travaux.

L'entreprise conviendra avec le maître d'œuvre de la date de réalisation des éprouvettes et identifiera précisément celles-ci pour éviter toute confusion. Celle-ci sera reportée dans un plan de prélèvement fourni par le maître d'œuvre en début de chantier.

Mis à part la possibilité de consulter le registre où sont consignés tous les résultats concernant les coulis frais, le maître d'œuvre peut à sa demande et à sa charge faire des contrôles supplémentaires afin de vérifier la qualité du coulis mis en place. Ce contrôle supplémentaire sera réalisé par un laboratoire désigné par le maître d'œuvre. Dans l'éventualité où les résultats obtenus seraient non conformes, une autre série de contrôle serait commandée celle-ci restera à la charge de l'entreprise.

III.9.3.5 Surveillance des avoisinants - Préservations contre les introductions accidentelles de boues et coulis d'injections

L'entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour éviter les mouvements de sol, la détérioration des ouvrages souterrains existants et des canalisations diverses.

L'entrepreneur est tenu de porter à la connaissance du maître d'œuvre tout élément qui, au cours des travaux, lui apparaît susceptible de compromettre la tenue des ouvrages.

L'attention du titulaire est attirée sur le risque d'introduction accidentelle de boues et coulis dans les égouts, branchements particuliers, canalisations, caves d'immeubles et ouvrages souterrains divers au cours de l'exécution des travaux.

Le titulaire doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter que ceci puisse se produire, en particulier par un examen détaillé de tous les ouvrages souterrains au voisinage du chantier pour déceler les fissures éventuelles dans les revêtements, les vieilles canalisations qui ont pu être abandonnées mais qui sont reliées à d'autres ouvrages, etc.

Si l'existence de tels cheminements possibles était constatée, ils devraient être soigneusement obturés après accord du maître d'œuvre.

Par ailleurs, préalablement aux opérations d'injection, le titulaire procédera à une campagne d'information des immeubles voisins, afin que ces derniers puissent éventuellement prendre leurs dispositions en matière de surveillance de leurs sous-sols.

En tout état de cause, la réparation de tout dommage causé à ces ouvrages du fait des travaux, notamment par défaut de surveillance sera à la charge de l'entreprise.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.9.4 - FORAGES POUR INJECTION

III.9.4.1 Généralités

Les travaux de forages pour injections se feront à partir de l'intérieur de l'ouvrage d'assainissement qui devra rester en service.

Avant le début des travaux, l'entreprise devra soumettre au maître d'œuvre son programme de forage.

Celui-ci devra mentionner les éléments suivants :

- localisation précise de la zone où seront réalisés les forages (numérotation des regards et linéaire correspondant),
- type de forage (débouchant, non débouchant, dans le terrain),
- espacement des auréoles,
- numérotation des auréoles,
- numérotation des trous (chiffres ou lettres),
- orientation des forages,
- longueur des forages,
- équipement des têtes de forages,
- équipement des forages dans le cas où ils ne seraient pas utilisés avec les parois nues,
- diamètre des forages,
- méthode de forage et énergie utilisée,
- le sens d'avancement des travaux de forage.

En cas d'obstacle local, le maillage pourra être modifié ou les forages déplacés.

La technique de foration tient compte de l'état du revêtement de l'ouvrage.

Les entreprises réaliseront un plan de foration avec report systématique des concessionnaires avant tout début de travaux. Ce plan sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

III.9.4.2 Disposition des forages

Les dispositions ci-après sont données à titre indicatif et seront confirmées au cours du plot d'essai effectué en début de chantier. Elles pourront aussi éventuellement être modifiées par le maître d'œuvre en tenant compte de la localisation des réseaux concessionnaires.

- ***Forages pour injection de collage avec ou sans effet de régénération***

Densité des forages :

Cas des ouvrages en béton : 0,4 à 0,8 u/m²

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Cas des ouvrages en maçonnerie : 0,6 à 1 u/m²

A titre d'exemple, pour un ovoïde type 200 cm / 105 cm, le maillage pour les injections sera le suivant :

- 5 forages (1 en fond de cunette, 2 en bas de piédroits et 2 en naissance de voûte) + 1 évent en voûte par auréole ;
- 1 auréole tous les 1 à 2 mètres en fonction de la porosité rencontrée.

Les forages des injections de collage avec ou sans effet de régénération seront de diamètre 30 à 60 mm, traverseront complètement la maçonnerie et seront pénétrants de 10 à 20 cm dans le terrain au-delà de l'extrados de l'ouvrage. Après injection, ces perforations seront dûment bouchées à l'aide d'un mortier sans retrait.

- ***Forages pour injection de régénération***

Les forages seront disposés au droit des zones à traiter. La densité des forages sera établie en fonction de la qualité du matériau de la structure et des effets recherchés.

Densité des forages : 1 à 5 u/m²

Les forages des injections de régénération ne traverseront pas le matériau. Ils s'arrêteront généralement à 2/3 de l'épaisseur pour la maçonnerie et 4/5 de l'épaisseur pour le béton.

- ***Forages pour injection de traitement de terrain***

A titre d'exemple, le maillage pour les injections de traitement sera le suivant :

- 3 forages (1 en radier / cunette, 1 dans chaque piédroit à 70 à 80 cm de hauteur) ;
- 2 évents à 10 - 20 cm au-dessus des forages de piédroits ;
- 1 auréole tous les 1 à 3 mètres en fonction de la perméabilité rencontrée.

La profondeur des forages sera adaptée à l'épaisseur du terrain à traiter sans dépasser 3 m sous le radier.

Les forages seront équipés de tubes à manchette permettant une injection par passes successives remontantes de 0,33 m de longueur.

III.9.4.3 Equipement des forages

Les têtes de forage seront systématiquement équipées d'un dispositif de fermeture et d'un dispositif de raccordement aux conduites d'amenée du coulis. Le choix du matériel est laissé à la diligence de l'entrepreneur et sera soumis au visa du maître d'œuvre. L'ensemble de ce matériel devra être déposé à la fin du chantier et les trous d'injection rebouchés par un mortier sans retrait agréé par le maître d'œuvre.

III.9.4.4 Obturation des forages et protection

Tout forage exécuté sera équipé et/ou obturé dans la journée de façon à éviter des infiltrations dans le terrain en cas de remontée des eaux dans l'ouvrage ou à l'inverse un drainage de la nappe par le collecteur.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le but de cette obturation immédiate vise à conserver la meilleure stabilité possible de l'ouvrage sans amplifier les désordres.

Tous les forages de base de piédroits ou de radier seront équipés de cannes autobloquantes permanentes ou de canules scellées au prompt et fermées afin de permettre de travailler hors d'eau sauf si l'entreprise projette de buser sa zone d'intervention pour travailler à sec.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait, que pendant les phases de forage tout percement, débouchant dans une zone creuse inattendue (galerie, ...), sera immédiatement rebouché, repéré et signalé au maître d'œuvre, qui mettra en place tous les moyens nécessaires pour en connaître la raison.

III.9.4.5 Rebouchage des forages après les travaux d'injection

La tête des forages injectés devra être reprise de la façon suivante :

- purge du coulis et démontage de la canule abandonnée de l'épaisseur de la maçonnerie de l'égout,
- nettoyage et lavage des trous purgés,
- rebouchage avec un mortier sans retrait dont le ciment correspondra aux critères d'utilisation en égout et sera compatible avec les produits injectés. Seuls les mortiers de calage ou de scellement de la norme NF EN 1504-9 ou équivalent doivent être choisis.

Si un bouchage provisoire a été fait, par exemple après résurgence de coulis par un événement, il doit être enlevé et remplacé par le mortier normalisé prescrit, sur toute la partie du forage traversant la maçonnerie existante.

Le mortier de rebouchage doit être bourré à refus dans le forage.

Les forages injectés et scellés ne devront présenter aucune fuite ni trace d'efflorescence.

III.9.4.6 Rapports de forages – contrôle des quantités

L'entrepreneur fournira un rapport journalier de forages indiquant par jour et par type d'injection le nombre et les numéros des forages réalisés, en mentionnant toutes les observations pouvant être utiles à la conduite des injections (venue d'eau, vides, présence d'anomalies, concessionnaires...).

Le contrôle des quantités de forages réalisées sera effectué par la lecture des rapports de forage que l'entrepreneur sera tenu d'établir pour chacun de ces forages. Chaque forage n'ayant pas fait l'objet d'un rapport ou ayant fait l'objet d'un rapport incomplet sera susceptible de ne pas être rémunéré ou d'être seulement rémunéré pour la partie figurant sur le rapport incomplet.

Un contrôle sera effectué par échantillonnage par le maître d'œuvre portant sur les longueurs réalisées mais aussi sur le respect de la conformité vis-à-vis de l'objectif visé (ex : trous devant traverser la maçonnerie). Le non-respect des objectifs entraînera la vérification exhaustive de tous les forages et leur reprise aux frais de l'entrepreneur.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.9.5 - INJECTION

III.9.5.1 Programme d'injection

L'entrepreneur sera tenu de soumettre au visa du maître d'œuvre le programme des travaux d'injection qu'il compte réaliser.

Le programme d'injection que l'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre comprendra les éléments suivants :

- la localisation des injections à partir des regards présents dans les ouvrages,
- l'ordre de réalisation des injections,
- les matières à injecter, la composition des mélanges et le cas échéant, les types de produits particuliers,
- les temps de malaxage et d'hydratation de la bentonite,
- la pression d'injection et le mode d'injection utilisé,
- les quantités théoriques (quantités moyennes et " volume stop ") à injecter par forage et les pressions limites à respecter dans chaque passe d'injection,
- les critères retenus pour effectuer une seconde et/ou une troisième passe avec les quantités et pressions limites,
- les mesures prises pour le contrôle des travaux d'injections et des coulis utilisés,
- la description de la conduite des injections, avec toutes les informations contrôlant ou modifiant cette conduite,
- la description des consignes d'arrêt formulée en fonction des systèmes de gestion informatisée utilisés,
- toutes les informations paramétrables pouvant influencer sur la conduite et le contrôle des injections.

III.9.5.2 Objectif à atteindre – Suivi informatique et automatisé des injections

Le processus d'injection fera l'objet d'un suivi informatisé. Celui-ci devra permettre de connaître en temps réel les paramètres d'injection passe par passe (horaires d'injection, débit, quantité mise en œuvre, pression) et d'arrêter automatiquement le traitement en cas de dépassement des consignes prédéterminées au cours du plot d'essai pour chaque paramètre caractéristique. Les capteurs de pression de l'injection seront disposés dans la mesure du possible en tête de forage. Si tel n'est pas le cas si le capteur est installé à la centrale, un manomètre sera prévu en tête de forage pour mesurer les pertes de charges dans les conduites et vérifier régulièrement la pression d'injection.

Le système de suivi informatisé devra permettre d'éditer en fin de journée le rapport des quantités d'injections mises en œuvre, par forage, dans la journée. Ce rapport sera remis immédiatement au maître d'œuvre. Le système devra permettre d'archiver toutes les données en temps réel pendant toute la durée du chantier. L'entrepreneur devra tenir ces données informatiques à disposition du maître d'œuvre pour que celui-ci puisse les analyser si besoin.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.9.5.3 Composition et caractéristiques principales des coulis

Le coulis d'injection sera composé de ciment, de bentonite et de tous adjuvants nécessaires. La composition est soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

La composition et caractéristiques principale des coulis est détaillée en **ANNEXE 19**.

III.9.5.4 Conduite des injections

Toute réalisation d'un nouveau forage ou de correction des paramètres d'injection est subordonnée à l'accord du maître d'œuvre.

Les forages seront lavés à l'eau avant injection.

L'injection débute à une extrémité du collecteur et progresse jusqu'à l'extrémité opposée. Si le contexte le permet, les injections sont effectuées de l'aval vers l'amont et sont réalisées préalablement à toute autre injection.

La méthode de conduite des injections consistera à faire progresser le coulis d'une auréole à l'autre en contrôlant visuellement sa progression.

L'injection pour chaque auréole sera effectuée simultanément de chaque côté en partant du bas vers le haut.

Lors de l'injection, les résurgences de coulis par des forages d'une autre auréole entraînent l'arrêt de l'injection et la fermeture du forage résurgent. L'injection du forage en cours est ensuite reprise normalement et l'information indiquée sur la fiche de suivi d'injection. Le forage résurgent sera ensuite injecté normalement.

La pression d'injection sera adaptée à la capacité de résistance du revêtement et sera limitée en tout état de cause à 0,3 MPa en tête de forage.

L'entreprise vérifiera que cette pression n'est pas susceptible de dégrader le revêtement de l'ouvrage ou être à l'origine de résurgence en surface, dans l'ouvrage ou dans les ouvrages à proximité.

La pression de sécurité, nécessitant un arrêt immédiat des injections en cas de dépassement, sera au plus de 0,5 MPa.

Le débit maximum de l'injection devra être adapté à la perméabilité rencontrée.

Les pompes d'injection utilisées devront permettre d'injecter dans une gamme de débit de 150 l/h à 1000 l/h. Pour permettre un bon dosage du traitement, elles seront munies d'un dispositif de régulation du couple débit/pression permettant, lorsque la pression limite est atteinte de maintenir cette pression tout en réduisant le débit au minimum avant l'arrêt d'injection.

Le volume réellement injecté pourra être différent de l'estimation sans que l'entrepreneur puisse élever une quelconque réclamation.

Les injections doivent être poursuivies normalement, soit jusqu'aux pressions limites définies ci-après et débit réduit au minimum, soit jusqu'à résurgence du coulis au travers des perforations d'injections voisines.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Une absorption excessive pourra conduire à changer la composition du coulis : l'attente du Vmax sur tous les forages d'une auréole ou sur une même génératrice sur 5 auréoles consécutives conduira à l'arrêt de l'injection. Le maître d'œuvre averti prendra la décision de :

- poursuivre l'injection,
- poursuivre l'injection après modification du coulis,
- poursuivre l'injection après prise du coulis.

Tous les ouvrages environnants - sous-sols des immeubles, réseaux et ouvrages enterrés sous la voie publique, surface - feront l'objet d'une surveillance rigoureuse de la part de l'entrepreneur pour prévenir tout risque d'endommagement.

En tout état de cause, la réparation de tout dommage causé à ces ouvrages du fait des travaux, notamment par défaut de surveillance, sera à la charge de l'entrepreneur.

III.9.5.5 Consignes et critères d'injection

Les valeurs de consigne données ci-dessous devront être adaptées au contexte de l'ouvrage (notamment l'environnement proche) et validées par le maître d'œuvre.

- **Injection de collage avec ou sans effet de régénération**

- pression :
 - ✓ pression de consigne = $P_{max} = 0,1 \text{ à } 0,3 \text{ MPa}$ (la pression max sera limitée – dépassement autorisée = 15s),
 - ✓ pression de sécurité = 0,5 MPa (5 bars).
- débit
 - ✓ débit maximum : 600 à 800 l/h,
 - ✓ débit minimum exigé de régulation : 300 l/h,
- volume maximum d'injection :

Le volume maximum d'injection est déterminé sur la base du volume moyen prévu (estimation initiale) majoré de 25 à 50%.

- **Injection de régénération**

- pression :
 - ✓ pression de consigne = $P_{max} = 0,2 \text{ à } 0,4 \text{ MPa}$,
 - ✓ pression de sécurité = 0,5 MPa,
- débit :
 - ✓ débit maximum : 600 l/h,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- ✓ débit minimum exigé de régulation : 300 l/h,
- volume maximum d'injection :

Le volume maximum d'injection est déterminé sur la base du volume moyen prévu éventuellement majoré.

- **Injection de traitement de terrain**

- pression :
 - ✓ pression de consigne = $P_{max} = 0,1 \text{ à } 0,3 \text{ MPa}$
 - ✓ pression de sécurité = 0,5 MPa,
- débit :
 - ✓ débit maximum : 400 à 1 000 l/h
 - ✓ débit minimum exigé de régulation : 300 l/h,
- volume maximum d'injection :

Le volume maximum d'injection est déterminé sur la base du volume moyen prévu majoré de 25 à 50%.

L'atteinte des volumes maximums, dans une proportion importante des forages, implique la nécessité de corriger les paramètres d'injection et d'identifier la cause de cet excès de consommation de coulis (présence de concessionnaires, fuites importantes, estimations initiales trop faibles, ...).

Critère d'injection de seconde passe (reprise)

Dans certains cas une injection de reprise (2ème passe) est nécessaire si :

- la pression maximum (P_{max}) d'injection n'a pas été atteinte pour un forage après passage du volume maxi défini pour la première passe,
- on détecte sur l'intrados de l'ouvrage des suintements ou des venues d'eau.

Pour la 2ème passe, les forages seront :

- reforés et nettoyés,
- rééquipés,
- réinjectés avec les critères de seconde passe qui auront été validés.

Les forages ayant atteint V_{max} seront clairement identifiés pour être réinjectés :

- marquage à la peinture dans l'ouvrage,
- mise à jour du plan de foration,
- ...etc...

L'injection de reprise peut se faire dans le même forage à moins de 12 à 24 heures de la première injection. Dans le cas contraire, de nouveaux forages peuvent être réalisés.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'injection de seconde passe est abandonnée à l'atteinte des volumes maximums par forage.

Le programme d'injections établi au début du chantier fixera le nombre de passes à réaliser pour atteindre l'objectif fixé.

Dans le cas où ce programme prévoit la réalisation des injections en une seule passe, le maître d'œuvre se réserve le droit de demander à ses frais la réalisation d'injections de reprise en cours de chantier dans les zones où les objectifs fixés n'ont pas été atteints ou dans le cas d'une mauvaise estimation initiale. Le programme d'injections sera alors modifié en conséquence.

Les prix appliqués sur ces travaux seront ceux du bordereau des prix unitaires sans rabais ni majoration.

Les volumes estimés sont des moyennes susceptibles d'évoluer.

Si les quantités sont supérieures à 30% du volume prévu entre deux regards, le maître d'œuvre ou son représentant sera immédiatement averti. L'injection sera stoppée dans la zone et ne pourra reprendre que sur autorisation du maître d'œuvre.

Si les quantités de coulis se révélaient anormalement faible, la formulation du coulis et/ou la conduite des injections pourra être revue(s) pour la/les adapter au problème rencontré.

III.9.5.6 Points d'arrêts devant être pris en compte par l'entreprise

En résumé, les points d'arrêt⁽¹⁾ lors des travaux sont les suivants :

- approbation des documents d'exécution de l'entreprise,
- état des lieux des avoisinants,
- essais de convenance des injections,
- atteinte des stops de volume sur tous les forages d'une auréole,
- atteinte des stops de volume sur plus de 5 forages consécutifs sur la même génératrice,
- changement des matériaux intervenant dans la composition des coulis en cours de travaux.
- volumes d'injection faibles ou excessifs (+30 % de V moyen sur une portion),
- modification des conditions d'injection (coulis, pression max, volume de stop, foration,...).

(1) Point d'arrêt : point sensible pour lequel un accord formel du contrôle extérieur est requis pour la poursuite de l'exécution.

III.9.5.7 Traitement des fissures en zone d'injection

Toutes les fissures seront cachetées.

Les 3 cas suivants sont considérés:

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

1) Fissures d'ouverture inférieure à 5 mm

Ces fissures seront cachetées au ciment prompt, à l'avancement des travaux d'injection, au fur et à mesure de l'apparition des résurgences de coulis. Si ces fissures ne "résurgent" pas, et sauf dérogation du maître d'œuvre, elles seront traitées comme celles examinées au cas n° 2, à l'aide de canules. Tout relief, toute bavure, de ciment prompt sera supprimé à l'issue de l'injection.

2) Fissures d'ouverture supérieure à 5 mm

Ces fissures feront l'objet d'un épaufrage des lèvres, d'un nettoyage à l'eau additionnée de détergent et d'un bouchage au moyen d'un mortier sans retrait. Elles seront équipées de canules (3 unités par m) en vue de leur traitement ultérieur en cas de non-résurgence du coulis d'injection par les canules.

3) Fissures avec venues d'eau

Le mode opératoire est identique à celui décrit pour le traitement des fissures sans venue d'eau. Le calfeutrement de l'ouverture sera effectué avec un mortier à prise rapide.

En cas de résurgence d'eau après injection d'extrados, une résine aqua-réactive sera injectée.

S'il existe des drains, ceux-ci seront obturés avant injection par bourrage au mortier rapide après lavage du drain à l'eau haute pression (15 MPa).

La rémunération de ces prestations d'équipement de fissures s'effectuera au mètre linéaire de fissures équipées.

L'injection des fissures non résurgentes sera réalisée au moyen d'un coulis de ciment classique. La rémunération de cette prestation s'effectuera au moyen des prix d'injection prévus à cet effet au bordereau.

La distinction sur site des différents types de fissures fera l'objet d'un constat préalable établi contradictoirement entre l'entreprise et la maîtrise d'œuvre.

III.9.5.8 Injections de contrôle – Carottage de contrôle

A la demande du maître d'œuvre, dans les zones qu'il aura identifiées, des injections de collage de contrôle seront réalisées 15 jours après les injections primaires pour vérifier la qualité du traitement effectué. Ces injections seront effectuées par auréoles de 3 forages.

Elles seront rémunérées par application des prix d'injection de collage.

En outre, des carottages de contrôle ø 120 mm et 1 m de long, seront effectués à la demande du maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.10 - REFECTION MANUELLE D'ENDUIT

III.10.1 - PRINCIPE

Sauf dérogation du maître d'œuvre, toutes les dégradations caractéristiques (décollement, faïençage, cloquage, etc.) seront reconstituées, après démolition de l'ancien enduit et piquage des joints.

Les gravats occasionnés seront évacués en centre de stockage agréé.

Le traitement à mettre en œuvre à cet effet sera réalisé conformément aux prescriptions ci-après.

Une engravure sera pratiquée à la jonction entre l'ancien revêtement et le nouveau pour permettre une bonne liaison.

III.10.2 - PURGE ET PREPARATION DES SUPPORTS

L'élimination des enduits et des mortiers de hourdage endommagés sera effectuée par repiquage au marteau pneumatique.

La profondeur à purger sera limitée à l'épaisseur de l'enduit avec une valeur de 3 cm au maximum pour les enduits altérés et de 7 cm maximum pour le mortier de hourdage, sauf indication contraire du représentant du maître d'œuvre en cas d'altération plus importante. Pour les surfaces faiblement altérées, l'épaisseur sera limitée à 1 cm maximum.

En aucun cas l'opération de démolition ne devra mettre en cause la stabilité des maçonneries.

Pour les ouvrages en béton, les surfaces de béton sur lesquelles seront appliqués les enduits, seront préalablement nettoyées au jet d'eau haute pression de façon à réaliser un accrochage satisfaisant. Le béton peut également être repiqué si nécessaire.

III.10.3 - CONSTATS DE RECEPTION DES SUPPORTS

Les opérations de purge feront l'objet d'un point d'arrêt qui sera levé grâce à un constat contradictoire du support entre le maître d'œuvre et l'entreprise.

III.10.4 - RECONSTITUTION DU MORTIER DE HOURDAGE

Le mortier de hourdage sera reconstitué manuellement afin de former une première couche dite gobetis ou couche d'accrochage.

III.10.5 - REFECTION DE L'ENDUIT

L'enduit sera reconstitué manuellement. Il sera d'une épaisseur minimum de 2 cm et sera terminée avec une finition lissée.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les caractéristiques minimales exigées seront une résistance à la compression de 30MPa à 28 jours, une résistance à la flexion à 28 jours de 6 MPa, une adhérence à 28 jours sur un revêtement existant de 2 MPa.

III.11 - TRAITEMENT DES FISSURES

Les travaux seront à réaliser dans le respect de **la norme NFP P95.103 ou équivalent**.

L'entrepreneur peut proposer à l'accord du maître d'œuvre les produits qui lui sembleront les plus adaptés pour atteindre les objectifs.

Toutefois il est rappelé que pour la réparation des fissures actives, les produits utilisés devront présenter une certaine souplesse pour encaisser quelques déformations.

Les produits proposés devront donc obligatoirement être souples et le rester dans le temps, être étanches et pouvoir résister à des contres pressions égales ou supérieures à 0,1 MPa.

Toutes les fissures présentant des venues d'eau devront faire l'objet d'un traitement d'étanchéité préalable à l'aide d'injections de résine aquaréactive. Pour ce faire elles devront être équipées de "canules" avec obturateurs (3 par mètre linéaire soit 1 tous les 33 cm environ). Elles feront ensuite l'objet du même type de réparations que ceux préconisés ci avant. Toutefois, l'application des autres produits de réparation ne pourra débuter qu'après avoir constaté l'absence d'humidité pendant au moins 12 heures après l'injection.

En tant que de besoins pour éviter les résurgences de produit, elles pourront faire l'objet avant cette opération d'injection, d'un colmatage provisoire à l'aide d'un mortier à prise rapide.

Les produits d'injection proposés à l'accord du maître d'œuvre devront être stables dans le temps et non polluants pour le milieu naturel environnant.

Le traitement des fissures est destiné à supprimer les infiltrations ou exfiltrations induisant des risques de diminution de butée et à arrêter le processus de dégradation dû à la désagrégation des matériaux constitutifs de la structure.

III.11.1 - REPARATION DES FISSURES D'OUVERTURE ≤ 1 MM

Ces fissures sont considérées comme passives (mortes), elles seront préalablement à tout traitement, élargies par réalisation d'une saignée de 10 mm minimum de large et 10 à 20 mm de profondeur sur tout le long de leur développé.

Ce travail sera exécuté soit à la tronçonneuse à disques soit à l'aide de petits burineurs pneumatiques.

Leurs faces seront convenablement nettoyées et débarrassées de toutes traces de concrétions calcaires de racines et des parties non adhérentes.

Ces opérations seront suivies obligatoirement d'un nettoyage soigné soit par soufflage à l'air comprimé soit à l'eau sous haute pression afin d'évacuer toutes les parties non adhérentes.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Dans la saignée ainsi préparée il sera placé un fond de joint, puis les faces latérales de la saignée seront imprégnées d'un primaire d'accrochage et ensuite la fissure ainsi préparée sera calfatée à l'aide d'un produit mastic étanche souple. Celui-ci devra être impérativement compatible avec le produit de ragréage. Il devra être soumis pour accord au maître d'œuvre.

Nota important : l'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de s'assurer auprès du fabricant :

- de la compatibilité des produits utilisés (mastic souple et de ragréage),
- des limites d'utilisation (notamment épaisseurs de la ou des couches successives éventuelles),
- des conditions d'utilisation (température, hygrométrie, de l'air ambiant et du support),
- des temps de séchage à respecter avant la remise en service du collecteur.

III.11.2 - REPARATION DES FISSURES D'OUVERTURE > 1 MM

Ces fissures sont considérées comme actives, elles feront l'objet d'un traitement conformément à la norme NFP P95-103 ou équivalent en ne considérant que la technique de calfeutrement sans pontage armé.

Ce traitement concerne les fissures apparaissant après chemisage et/ou réfection d'enduit (traitement à 28 j) et les autres fissures supérieures à 1 mm d'ouverture localisées en voûte.

Elles seront préalablement à tout traitement, élargies par réalisation d'une saignée dont la largeur sera fonction du produit de traitement utilisé et 30 mm de profondeur sur tout le long de leur développement.

Ce travail sera exécuté soit à la tronçonneuse à disques soit à l'aide de petits burineurs pneumatiques.

Leurs faces seront convenablement nettoyées et débarrassées de toutes traces de concrétions calcaires de racines et des parties non adhérentes.

Ces opérations seront suivies obligatoirement d'un nettoyage soigné soit par soufflage à l'air comprimé soit à l'eau sous haute pression afin d'évacuer toutes les parties non adhérentes.

Dans la saignée ainsi préparée, la saignée sera imprégnée d'un primaire d'accrochage puis la fissure sera calfatée à l'aide d'un produit mastic étanche souple. Celui-ci devra être impérativement compatible avec le produit de ragréage. Il devra être soumis pour accord au maître d'œuvre.

Nota : En cas de suintements ou d'infiltrations d'eau ces fissures feront également l'objet au préalable d'injections à l'aide d'une résine aquaréactive.

Nota important : l'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de s'assurer auprès du fabricant:

- de la compatibilité des produits utilisés (mastic souple et de ragréage),
- des limites d'utilisation (notamment épaisseurs de la ou des couches successives éventuelles),
- des conditions d'utilisation (température, hygrométrie, de l'air ambiant et du support),

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- des temps de séchage à respecter avant la remise en service du collecteur.

**III.12 - REMPLISSAGE DE TROUS – REALISATION DE
MACONNERIE**

Les trous et les petits défauts de maçonneries seront réparés par la mise en œuvre de béton dosé à 200Kg/m³, de résistance à la compression à 28j de 16Mpa, et la réalisation de raccords d'enduits.

Les maçonneries seront conformes aux prescriptions du fascicule 64 du C.C.T.G. Elles seront exécutées avec des meulières et des moellons durs ordinaires préalablement lavés, tout lavage étant interdit sur le chantier.

Le mortier de pose et de hourdage sera dosé au minimum à 350 kg de ciment résistant aux eaux agressives.

Les ouvrages exécutés en maçonnerie recevront des enduits d'épaisseur minimum 0,02 m.

III.13 - REALISATION DE BETON PROJETE

III.13.1 - CONDITIONS GENERALES DE MISES EN ŒUVRE

Les conditions générales de mise en œuvre du béton projeté sont définies :

- ✓ pour les bétons projetés non fibrés par les recommandations relatives à la technologie et à la mise en œuvre du béton projeté de l'A.F.T.E.S. parues dans le supplément au n° 117 mai - juin 1993 de TOS,
- ✓ pour les bétons projetés fibrés par les recommandations relatives à la technologie et à la mise en œuvre du béton projeté fibré de l'A.F.T.E.S. parues dans le n° 126 novembre - décembre 1994 de T.O.S.,
- ✓ Guides techniques Tome I et II « Restructuration des collecteurs visitables » du projet national R.E.R.A.U.

Ces travaux concernent la réalisation :

- ✓ de réfection d'enduits et de chemisage consolidant par projection de béton fibré sans armature,
- ✓ de chemisage structurant en béton projeté armé (fibré ou non).

Tous les chemisages devront faire l'objet d'une note de calculs de justification mécanique de dimensionnement. Ces notes de calculs sont à la charge de l'entreprise, qui pourra si elle le souhaite, confier son exécution à un bureau d'études spécialisé.

Compte tenu des dimensions des ouvrages, la projection par voie sèche est écartée pour des raisons d'hygiène et de sécurité. **La projection par voie mouillée est imposée.**

L'entrepreneur est tenu de présenter, à l'agrément du maître d'œuvre la ou les compositions des mélanges à projeter qu'il se propose d'employer.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le mortier doit répondre **aux normes NFP 95-102-1** ou équivalent pour la réparation et le renforcement des maçonneries d'ouvrages d'art, à **la norme NFP P18-545 ou équivalent** pour le béton de sable, à **la norme NF EN 2006+A2/CN** ou équivalent pour les produits de réparation prêts à l'emploi et aux recommandations A.F.T.E.S. pour la réhabilitation des galeries hydrauliques (GT14).

Les fuseaux granulaires de **la norme NFP 95-102-1** ou équivalent ne peuvent s'appliquer qu'à des mélanges contenant du gravillon (comme pour la voie sèche). Ces mélanges étant difficile à pomper, il est préférable d'utiliser des bétons de sable tels qu'ils sont définis dans **la norme NF EN 206+A2/CN ou équivalent**.

Le béton de sable se distingue du mortier par son dosage en ciment, comparable à celui des bétons traditionnels, par exemple 400 kg/m³, et par l'ajout d'éléments fins tels que fillers calcaires, cendres volantes ou d'éléments ultra fins tels que les fillers siliceux ou les fumées de silice.

L'emploi de super plastifiants est indispensable de manière à réduire l'eau et sera validé lors des essais de convenance.

La formulation sera proposée par l'entreprise et les caractéristiques et les performances devront répondre aux valeurs suivantes :

- ciment CLK ou CPA PM ES ou équivalent, CEM III C ou CEM 1 PM ES ou équivalent,
- dosage minimal de ciment 350 kg/m³,
- dosage en fibres polypropylènes : 1 kg /m³.

L'entrepreneur présentera au maître d'œuvre la composition précise du matériau qu'il compte mettre en œuvre et les résultats escomptés. Les éléments seront pris en compte et devront être validés lors de l'essai de convenance.

III.13.2 - METHODOLOGIE DE MISE EN ŒUVRE DU BETON PROJETE

III.13.2.1 Mise en œuvre de béton projeté non armé – Réfection d'enduit

Ces travaux concernent les zones d'ouvrage pour lesquelles il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre un chemisage structurant, mais une réfection de l'enduit ou un chemisage simplement consolidant avec reprise de l'étanchéité.

Les travaux de réfection d'enduit peuvent concerner tout ou partie de la surface des ouvrages.

Le maître d'œuvre établira préalablement les surfaces concernées par les travaux.

Pour répartir la fissuration et donc en limiter les ouvertures, des fibres de polypropylène devront être incorporées au mélange.

Toute surface d'enduit qui présentera des défauts d'adhérence sera refaite autant de fois qu'il sera nécessaire.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour éviter le délavage de l'enduit à la suite d'une mauvaise mise en place du busage ou d'une remise en eau prématurée de l'ouvrage ou d'une partie d'ouvrage.

Les travaux seront réalisés de la manière suivante :

- trait de scie délimitant la zone de réfection,
- préparation du support :
 - ✓ maçonnerie : piquage et démolition de l'enduit existant jusqu'à la maçonnerie saine et purge, le cas échéant des joints,
 - ✓ parements en béton : bouchardage ou hydro-décapage,
- lavage hydraulique haute pression du parement,
- mouillage du support avant application du béton (selon les recommandations du fabricant),
- application éventuelle d'un primaire d'accrochage,
- projection initiale d'un gobetis de reprofilage (dans le cas des maçonneries),
- pose de guides et projection de la couche principale (épaisseur minimale 20mm,
- purge des guides avant durcissement et ragréage,
- projection de la couche de finition de 10mm d'épaisseur,
- lissage de la couche de finition, aspect lissé ou glacé.

Nota : préalablement à la projection du béton, l'entrepreneur, après avoir convenablement préparé le support, procédera très soigneusement et manuellement, dans le cas de la présence de fissures dans le tronçon à chemiser, au remplissage des fissures de traction ouvertes, (12 h; 6 h par exemple) et au ragréage des fissures de compression, (3 h; 9 h par exemple) à l'aide d'un mortier sans retrait.

III.13.2.2 Mise en œuvre de béton projeté armé

Ces travaux concernent les zones d'ouvrage pour lesquelles une restructuration est nécessaire.

Selon la situation de l'ouvrage (et les résultats des calculs de dimensionnement), la restructuration pourra être réalisée par un chemisage en béton projeté armé.

A charge de l'entreprise de réaliser une note de calculs justificative des armatures à utiliser. L'entreprise soumettra son plan de ferrailage et la note de calculs au maître d'œuvre pour approbation avant le démarrage des travaux de projection.

Les travaux seront réalisés de la manière suivante :

- trait de scie délimitant la zone de réfection,
- préparation du support :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- ✓ maçonnerie : piquage et démolition de l'enduit existant jusqu'à la maçonnerie saine et purge, le cas échéant des joints,
- ✓ parements en béton : bouchardage ou hydro-décapage,
- lavage hydraulique haute pression du parement,
- mouillage du support avant application du béton (selon les recommandations du fabricant),
- application éventuelle d'un primaire d'accrochage,
- projection initiale d'un gobetis de reprofilage (dans le cas des maçonneries),
- pose de guides de 20 mm et projection de la première couche,
- purge des guides avant durcissement et ragréage,
- pose et fixation des armatures :
 - L'entreprise à ce titre devra soit :
 - ✓ prévoir un mode de fixation par spitage ou clouage dans la couche durcie à l'aide de spits non corrodables,
 - ✓ avoir fiché dans la première couche fraîche des ligatures en fil de fer recuit ou inoxydable,
 - pose de guides de 20 mm et projection de la seconde couche
 - purge des guides avant durcissement et ragréage,
 - projection de la couche de finition de 10 mm d'épaisseur,
 - lissage de la couche de finition, aspect lissé ou glacé.

L'entrepreneur veillera à respecter les recommandations de mise en œuvre du fournisseur notamment en ce qui concerne l'épaisseur maximale projetable en une passe.

L'entreprise réalisera autant de passes que nécessaire pour atteindre l'épaisseur requise sans risque de décollement ou chute des enduits projetés (notamment en voûte) avant prise.

Le maître d'œuvre pourra exécuter à tout moment des contrôles statistiques d'épaisseur sur produit frais, des sondages soniques sur produit durcis, des carottages de contrôles, etc.

Nota : préalablement à la mise en place des aciers et à la projection du béton, l'entrepreneur, après avoir convenablement préparé le support, procèdera très soigneusement et manuellement, dans le cas de la présence de fissures dans le tronçon à chemiser, au remplissage des fissures de traction ouvertes, (12 h; 6 h par exemple) et au ragréage des fissures de compression, (3 h; 9 h par exemple) à l'aide d'un mortier sans retrait.

III.13.3 - ARMATURES

S'il y a lieu, le ferrailage devra être calculé par l'entreprise. La note de calculs sera validée par le maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le ferrailage adapté sera réalisé préférentiellement à l'aide d'une nappe de treillis soudé en panneau en fils haute adhérence traité anti-corrosion. Dans ce cas, un enrobage minimal de 30mm sera requis côté intrados

Dans le cas de la mise en œuvre d'armatures classiques en acier Haute Adhérence, l'enrobage requis sera fixé à 40mm côté intrados.

Côté parement existant, l'enrobage minimal requis des aciers sera de 20 mm

III.13.4 - FIBRES POUR BETON PROJETE

Les fibres ne sont employées que pour répartir la fissuration. Il sera utilisé des fibres polypropylène dont le dosage doit être réalisé de façon à obtenir une teneur in situ de 1 kg par mètre cube de béton en place.

III.13.5 - FABRICATION DU MELANGE SUR LE CHANTIER

La cuve du malaxeur doit avoir une capacité suffisante pour permettre le malaxage correct d'une gâchée d'au moins 50 kg de ciment, avec la composition choisie pour les travaux.

Si le dosage est pondéral, les corrections à apporter à cette composition, en fonction de l'humidité des granulats livrés, ne peuvent être faites qu'une seule fois, au début du chantier.

Le dosage volumique mesurable et enregistrable est autorisé, à condition que les quantités aient été déterminées en fonction des densités apparentes des granulats humides livrés.

Avec le dosage volumique mesurable et enregistrable, les variations de teneur en eau ayant une grande influence sur le volume apparent du sable, sa "densité humide" doit être mesurée à chaque livraison ou l'unité volumique de mesure (sceau, caisse) pesée. A cet effet, une bascule, permettant de peser au moins 50 kg, doit être en permanence sur le chantier.

III.13.6 - FABRICATION DU MELANGE EN CENTRALE

Dans le cas de mélange provenant d'une centrale et livré en vrac par camion, une composition spéciale pour béton projeté doit être mise au point.

L'efficacité de cette composition ayant été vérifiée par les essais de convenance, la conformité des livraisons et leur teneur en eau doivent être contrôlées.

La projection du béton ne doit pas se faire après le début de prise du ciment, ce qui conduit à limiter le délai d'utilisation.

Si du béton prêt à l'emploi provenant d'une centrale est employé, le délai d'utilisation court du début de fabrication à la centrale jusqu'à la fin de la projection du mélange contenu dans le camion.

Ce délai ne peut excéder celui de début de prise, à la température du chantier, du ciment utilisé (mesure sur mortier ISO, à l'aiguille Vicat).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.13.7 - MELANGE PRET A L'EMPLOI EN SAC

Pour les mélanges secs livrés en sacs ou "big-bag", le fournisseur doit établir une fiche technique donnant la composition détaillée : granulométrie, nature et teneur en adjuvant.

L'emploi de raidisseurs étant interdit, le mélange livré en sac ne doit pas contenir ce type d'adjuvant spécifique du béton projeté.

Le fournisseur doit s'engager à livrer des produits conformes aux indications données. Des essais d'identification et de vérification seront faits par le maître d'œuvre pour contrôler cette conformité.

La date d'ensachage du mélange doit être inscrite sur les sacs, la durée de conservation est laissée à l'appréciation de l'entrepreneur, selon les règles de l'art, en fonction des conditions de stockage.

III.13.8 - PROJECTION / TENUE DE LA LANCE

Il est recommandé de tenir la lance de projection perpendiculairement à la surface à traiter.

Dans le cas particulier de collecteurs encombrés, de canalisations fixées à la voûte et aux piédroits, cette recommandation ne peut être suivie sur une grande partie de la surface à chemiser par projection.

L'entrepreneur doit tenir compte, pour l'établissement de ses prix, du fait que le pourcentage de perte sera augmenté à cause de cette sujétion.

En cas d'emploi de mélange sec, livré en sac ou "big-bag", la lance et la pression de l'eau de mouillage doivent être adaptées : pré mouillage, haute pression d'eau, lance spéciale, etc.

III.13.9 - TRAVAUX PREPARATOIRES

Les travaux préparatoires sont les suivants :

- protection des concessionnaires (câbles, conduites,...) présents dans les ouvrages à l'aide d'un polyane,
- mise en place d'un plancher de service si nécessaire,
- traitement des fissures avant projection par ouverture d'une gorge profonde (10 mm) au droit des fissures avant application de l'enduit,
- piquage et démolition de l'ancien enduit au marteau pneumatique jusqu'à la maçonnerie saine et purge des joints (dans le cas de maçonnerie),
- hydro-démolition jusqu'à l'obtention d'indentations centimétriques (dans le cas d'ouvrages en béton). La pression sera réglée de façon à ne pas détériorer les maçonneries existantes,
- lavage à haute pression de la paroi pour éliminer les poussières,
- collecte des arrivées d'eau par la mise en œuvre de drains traversant l'épaisseur du béton. Ces drains seront injectés ultérieurement après que le béton ait fait sa prise.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.13.10 - CONSTAT DE RECEPTION DES SUPPORTS

Les opérations de préparation du support feront l'objet d'un point d'arrêt qui sera levé lors d'un constat contradictoire de réception du support entre le maître d'œuvre et l'entreprise.

La surface préparée devra permettre un accrochage mécanique suffisant.

En cas de doute, le maître d'œuvre pourra faire procéder à des mesures d'adhérence in situ ou en laboratoire sur des carottes prélevées dans les ouvrages.

A l'issu de ces essais, le maître d'œuvre pourra imposer :

- la mise en œuvre d'un primaire d'accrochage,
- la modification des modalités de préparation du support.

III.13.11 - RISQUES DE VENUES D'EAU

En cas de venue d'eau après démolition des enduits, l'entreprise procédera comme suit :

- projection ponctuelle de mortier sec à prise ultrarapide (aquaréactif) avant projection du chemisage ou des enduits : la projection pourra être réalisée avec les lances de type SABLON ou équivalent dites « gamelles à projeter »,
- réalisation de drains dans les zones suintantes ou ruisselantes :
 - ✓ les drains seront réalisés avec une profondeur de 30 cm au-delà de l'extrados de l'ouvrage suivant une densité prédéfinie après proposition du plan de foration au maître d'œuvre,
 - ✓ les drains seront constitués de tubes crépinés bouchés à l'extrémité : dans les terrains sensibles, le maître d'œuvre pourra imposer leur protection par un géotextile,
 - ✓ une fois les travaux de projection réalisés à proximité, les drains seront purgés sur 10 cm et les trous rebouchés au mortier à prise ultra rapide ou injectés avant raccord définitif.
- réalisation d'injections manuelles de résines aquaréactives.

L'entreprise devra être en mesure de mobiliser les moyens correspondant à chacune de ces méthodes d'arrêt des venues d'eau.

Ces méthodes ne seront entreprises que sur accord express du maître d'œuvre après tentative de réalisation des enduits de façon traditionnelle et constat des difficultés de réalisation.

III.13.12 - MOUILLAGE DU SUPPORT

Il est nécessaire que le support soit humide au moment de la projection afin d'éviter qu'il n'absorbe l'eau contenue dans le béton projeté. A cette fin, le mouillage préalable est indispensable et payé dans le prix de la projection.

Il peut se faire par arrosage à faible pression, ou à l'aide de la machine à projeter, suffisamment à l'avance pour que l'humidification soit profonde.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Ce mouillage est totalement indépendant du décapage à l'eau sous pression précédemment réalisé pour le nettoyage du support.

III.13.13 - PROJECTION DU GOBETIS

Après la préparation du support, un gobetis sera projeté afin de remplir les infractuosités dans le cas de maçonnerie dégarnie.

III.13.14 - REALISATION DE L'EPAISSEUR DE PROJECTION REQUISE

Pour respecter les épaisseurs demandées et réaliser le parement courbe des chemisages, des guides de réglage en béton seront confectionnés par projection ou manuellement, tous les 2 à 3 mètres, dans des plans perpendiculaires à l'axe du collecteur.

Ces guides peuvent également être réalisés à l'aide de tuyaux semi-rigides en PVC par exemple. Ils seront attachés au niveau du gobetis par des fils en acier inoxydable, dans le cas de fil en acier, les attaches seront retirées avec les guides.

L'utilisation de cale en bois est proscrite.

Une règle, génératrice de l'intrados du chemisage, sera déplacée, après projection, le long de ces guides dont le tracé aura été déterminé de façon à obtenir la couche de béton d'épaisseur requise. Les empreintes des guides seront remplies en matériaux identiques sous 24 heures ou en matériaux de la même convenance et sans retrait.

Les aciers devront être convenablement enrobés notamment du côté interne de l'ouvrage afin de respecter les enrobages requis. Une attention particulière devra être portée au bon remplissage entre les mailles.

A ce sujet, il est rappelé que la mise en place de nappes de treillis soudés superposées est soumise à l'approbation du maître d'œuvre, seule l'utilisation en tant que de besoin de barres en complément pour atteindre les sections d'aciers éventuellement nécessaires est autorisée.

Toutefois, pour les ouvrages de petites dimensions, dans lesquels il peut être très difficile de cintrer des barres, il pourra être exceptionnellement dérogé à l'interdiction ci-dessus, à la condition que l'entrepreneur assure la parfaite superposition des mailles par agrafage ou autres dispositions de son choix, qui garantisse cette obligation. Cette dérogation ne pourra être donnée que par le maître d'œuvre ou son représentant. De plus, cette disposition exceptionnelle fera l'objet d'un point d'arrêt. La projection ne pourra débuter qu'après vérification par le maître d'œuvre ou son représentant de la parfaite superposition des mailles.

III.13.15 - TRAITEMENT ENTRE COUCHES SUCCESSIVES DE PROJECTION

Pour que l'adhérence entre les couches successives de projection soit parfaite, il est indispensable d'éliminer la laitance résurgente qui apparaît à la surface du béton fraîchement projeté, s'il doit servir de support à une nouvelle couche.

Le meilleur traitement est un simple balayage du béton frais, après début de prise mais avant durcissement.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Un sablage léger d'une couche durcie, avant projection de la suivante, est également possible. Il est compris dans le prix de la projection.

III.13.16 - TRAITEMENT DE LA LIAISON PIEDROIT-RADIER

Cette surface est considérée comme une reprise de bétonnage en milieu très préjudiciable. Elle sera traitée en conséquence. Dans tous les cas, sa perméabilité mesurée in situ sera identique de celle du parement courant.

Il tient compte du traitement spécifique de la liaison entre le bas de piedroit et le haut du radier. Ce travail consiste à mourir le chemisage sur les bases de piédroits sur la couche de de reprofilage du radier. La couche de finition du radier en enduit anti-abrasif sera réalisée en dernier. Elle viendra mourir sur le chemisage. Ces recouvrements se feront sur une zone de 20 cm de hauteur.

Une barbotine d'accrochage sera utilisée avant toute projection sur la partie basse. Cela permet l'adhérence au niveau de la liaison entre la coque en béton projetée et le parement repiqué des bas de piédroits.

Il est recommandé de réaliser les travaux comme suit :

- mise en place en radier par coulage de la 1ère couche de dégrossissage de béton servant de reprofilage,
- projection en voûte et en piédroits du chemisage en béton armé fibré (y compris couche de finition),
- mise en œuvre en radier de la 2ème couche dite de finition de 3 cm en enduit anti-abrasif C.N.R. ≤ 2.

III.13.17 - FINITION DU PAREMENT

La finition requise à l'issue des travaux est une finition lissée. Le maître d'œuvre pourra éventuellement requérir un aspect glacé complémentaire.

La finition de la dernière couche devra alors être réalisée sans apport d'eau, à la taloche, pour avoir une finition lisse et ensuite à la truelle afin d'obtenir un aspect glacé du fait du liant hydraulique.

Cette « pellicule glacée » protégera l'enduit ou la coque de toutes agressions des eaux et évitera l'altération des premiers millimètres de l'épaisseur de l'ouvrage.

La définition retenue pour ces deux critères est la suivante :

- finition lisse : de surface rectiligne sans aspérités particulières,
- aspect glacé : de couleur grisâtre avec une brillance générée par la présence de la laitance contenue en surface (effet miroir).

L'utilisation de fibres dans le béton projeté pour la couche de finition est à éviter du fait que l'état final du parement ne permettra pas de respecter les critères demandés.

Sur décision du maître d'œuvre, l'utilisation du balai brosse humide voire mouillé pourra être proscrite.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.14 - MISE EN OEUVRE DE COQUE – TUBAGE PAR
ELEMENTS PREFABRIQUES AVEC INJECTION DU VIDE
ANNULAIRE

Les informations relatives à la localisation des travaux de pose de coque / travaux de tubage par éléments préfabriqués avec vide annulaire injecté, et les caractéristiques des matériaux à mettre en œuvre, seront explicitées dans les marchés subséquents.

Ces travaux concernent la réhabilitation des ovoïdes par pose de coques pour ovoïde avec scellement par injection gravitaire de coulis de blocage.

Les travaux de réfection du radier par pose de coques préfabriquées pour ovoïde avec scellement par injection gravitaire de coulis de blocage sont décrits au paragraphe III.16 du présent C.C.T.P.

Les éléments préfabriqués seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

La méthodologie de mise en œuvre sera la suivante, toute dérogation nécessitant l'accord du maître d'œuvre :

- piquage et démolition du support en place ou hydro-démolition pour décapage des enduits et chapes non adhérentes jusqu'à la structure saine,
- nettoyage et soufflage à l'air,
- traitement des arrivées d'eau à l'aide d'un mortier d'étanchement à prise ultra rapide (mise en œuvre en poudre directement sur le parement) ou par injection de résines aquaréactives,
- acheminement et présentation des éléments,
- calage ou fixation des éléments au parement : réglage de la pente au laser,
- fixation entre eux des éléments par boulonnage, clipsage ou soudure (méthodologie liée au produit choisi par l'entreprise à soumettre à l'approbation du maître d'œuvre),
- remplissage des vides annulaires par coulage ou « injections gravitaires » à l'aide d'un coulis de blocage ou d'un remblai liquide auto-plaçant.

La méthodologie proposée ci-dessus est donnée à titre indicatif. Dans tous les cas, l'entreprise veillera au respect des consignes de mise en œuvre de son fournisseur.

L'entrepreneur devra proposer un étaielement (compris dans le prix de fourniture et pose de coque) adapté pour que la coque ne subisse aucune déformation lors de l'injection du vide annulaire.

La découpe des trous d'injection sur chantier est réalisée à la scie-cloche.

Toute découpe de matériau doit être suivie du recouvrement des parties à vif par une couche de primaire.

Le traitement du raccordement des coques aux ouvrages existants en amont et en aval se fera par mise en œuvre de mortier de réparation pour reprofilage hydraulique.

Il est spécifié à l'entreprise, que son réglage de la pente devra prendre en compte le respect du fil d'eau amont.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Si ce n'était pas le cas après la pose des coques, l'entrepreneur mettra en œuvre, à ses frais, un béton de reprofilage conforme au produit de finition demandé en radier.

La reprise des raccordements existants sera faite depuis l'intérieur, à l'aide d'une selle. Il ne doit en résulter aucune restriction d'écoulement. L'étanchéité des raccordements doit être rétablie.

**III.15 - AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DES
COLLECTEURS VISITABLES ET SEMI-VISITABLES**

III.15.1 - GENERALITES

La réfection du radier a pour objectifs de :

- mettre en conformité si besoin est, ou d'augmenter la pente du collecteur,
- stopper la pollution du milieu environnant,
- empêcher les infiltrations d'eaux parasites,
- préserver l'ouvrage de désordres plus importants du fait d'éventuelles fuites d'effluent,
- améliorer l'écoulement hydraulique et éventuellement l'auto-curage, notamment en supprimant les flaches et les contres pentes, en diminuant les sections hydrauliques.

Pour chaque ouvrage concerné, un plan d'exécution de ces travaux sera établi préalablement par l'entreprise et validé par le maître d'œuvre. Pour ce faire, le titulaire effectuera un relevé précis du radier ou de la cunette existante après curage et nettoyage de celle-ci. Le projet du nouveau profil en long du fil d'eau ainsi que l'aménagement de la section hydraulique à établir en liaison avec le maître d'œuvre sera conçu pour supprimer tout point bas, toute contre-pente, et conférer la pente la plus constante possible au radier dans les limites imposées par la configuration existante de l'ouvrage et les prescriptions de l'étude.

Après la mise à sec et les travaux éventuels d'injection, les performances hydrauliques seront améliorées grâce à des reprofilages totaux ou partiels sur les linéaires des ouvrages. Les aménagements du radier ou de la cunette de l'égout consisteront, selon les cas, en:

- la seule réfection de l'enduit de cunette dégradé là où le besoin se fera sentir,
- le reprofilage du radier de l'ouvrage : soit par rechargement du radier à l'amont, soit par décaissement du radier à l'aval, afin d'augmenter la pente, et mise en œuvre d'enduit anti-abrasif,
- l'aménagement d'une banquette / cunette en radier de certains égouts afin de diminuer la section hydraulique et d'augmenter la vitesse d'écoulement des effluents,
- la mise en œuvre de coque en cunette sur certains égouts ayant une banquette afin d'augmenter la glissance, après reprofilage éventuel.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.15.2 - TRAVAUX DE REFECTION, REPROFILAGE OU AMENAGEMENT DU RADIER

Les phases principales des travaux de réfection et reprofilage du radier sont les suivantes :

- relevé topographique du profil en long du radier dans la zone d'ouvrage concerné et localisation géographique des zones de travaux,
- décaissement ou rechargement du radier après assèchement et nettoyage des parements.

Le reprofilage et la réfection du radier s'effectueront comme suit :

- trait de scie à 30 cm du fil d'eau matérialisant la zone à traiter,
- repiquage des enduits et démolition des maçonneries en radier et en bas de piédroit (jusqu'à 30 cm au-dessus du radier) sur l'épaisseur requise pour le reprofilage,
- lavage à l'eau haute pression des parements et assèchement par soufflage à l'air, de manière à être parfaitement propres et à présenter suffisamment d'aspérité pour un bon accrochage,
- ragréage préalable des surfaces purgées ou démolies en profondeur,
- mise en œuvre de coffrage si nécessaire,
- mise en place par coulage du béton et de l'enduit en radier et sur les faces verticales démolies en bas de piédroits en deux couches :
 - ✓ une première couche dite de dégrossissage de en béton servant au reprofilage,
 - ✓ une deuxième couche dite de finition de 3 cm en enduit anti-abrasif,
- lissage des enduits.

Dans le cas de réfection conjointe avec les piédroits (béton projeté), il sera tenu compte des spécifications retenues au paragraphe III.13.16 sur le traitement de la liaison piédroit-radier.

Dans le cas contraire, la réfection du radier sera réalisée par l'exécution d'un trait de scie délimitant les deux surfaces. Une barbotine d'accrochage peut être nécessaire et sera à l'appréciation du maître d'œuvre.

La continuité de la pente ainsi que le réglage définitif des radiers d'ouvrages sera obtenu à l'aide d'un rayon laser.

III.15.3 - MISE EN ŒUVRE DE COQUE EN RADIER

L'entreprise devra fournir une notice technique pour la pose des coques. Cette notice technique sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

La pose des cunettes préfabriquées répondra aux caractéristiques suivantes :

- l'assemblage des éléments entre eux, qui n'excédera pas 2m, sera de type « tenon mortaise » ou réalisé par boulonnage, clipsage ou soudure (méthodologie liée au produit choisi par l'entreprise à soumettre à l'approbation du maître d'œuvre). L'assemblage devra être pérenne et étanche tout en assurant une continuité de

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

l'écoulement. La liaison des cunettes sera assurée par un mastic polyuréthane (ou époxy en présence d'eau),

- les éléments devront disposer de plots de calage d'un même constituant que la coque d'une épaisseur minimum de 20 mm (vide annulaire) solidaires de la cunette et pré montés en usine,
- en cas de changements progressifs de section, des éléments spéciaux seront employés,
- le matériau sera préfabriqué sous forme de coques, dont l'intérieur, en contact avec les effluents, sera lisse tandis que l'autre face devra permettre une haute adhérence avec le mortier de scellement sur un minimum de 20 mm,
- la paroi intérieure présentera un état de surface très lisse, dont le coefficient de glissance K_s sera au moins égal à 80 suivant la formule de Manning-Strickler,
- de plus cette cunette devra résister à l'agressivité des effluents et à l'abrasion. De ce fait les produits proposés devront présenter au minimum un indice d'abrasion C.N.R. ≤ 2 ,
- l'espace annulaire entre les coques et les parois de la cunette sera rempli par un coulis à base de mortier de ciment, ayant pour effet de bloquer l'ensemble dans une position stable et assurer l'étanchéité. Par la suite, les branchements particuliers sont prolongés de quelques centimètres pour permettre leur raccordement à la coque.

L'entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour éviter les déformations des éléments lors du stockage des coques sur le chantier.

La pose s'effectuera comme suit :

- relevé topographique du profil en long du radier dans la zone d'ouvrage concerné et localisation géographique des zones de travaux,
- repiquage des parois de la cunette,
- repiquage de la banquette,
- reprofilage du radier au laser avec mise en place de plots qui seront placés de façon à ce qu'il y en ait au moins un sous chaque élément de coque,
- mise en place et pose de la coque munie de ses écarteurs, conservant un espace de 50 mm environ par rapport aux maçonneries (calage, soudage, emboîtement des joints, étalement),
- remplissage du mortier de scellement sans retrait,
- mise en place d'une barrette pour assurer la liaison avec la partie supérieure de la coque et la structure existante. Pour assurer une parfaite étanchéité, entre la structure et la coque quand l'effluent passera au-dessus de la coque lors des événements pluvieux importants, cette barrette devra être engravée dans la structure existante et se rabattre d'au moins 5 cm sur la coque,
- traitement spécifique par engravure dans la structure existante des raccordements amont et aval,
- découpage et mise en place d'un joint d'étanchéité entre la coque et les branchements particuliers et tout affluent en règle générale,
- rechargement en béton pour la réalisation éventuelle d'une nouvelle banquette,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- dépose du coffrage et réalisation des joints transversaux en résine,
- confection d'enduit sur les nouvelles banquettes,
- enlèvement de l'étalement après remplissage du vide annulaire.

L'épaisseur de coulis ou mortier de calage de la coque sera au minimum de 2 cm sur pointe.

Ces coques préfabriquées devront faire l'objet d'un calage soigné pour que l'épaisseur de coulis requise soit respectée.

L'entrepreneur devra proposer un étalement adapté pour que la coque ne subisse aucune déformation lors de l'opération d'injection du vide annulaire.

L'entrepreneur devra donc fournir une notice technique détaillée explicitant les dispositions qu'il compte prendre (engravure, collage...).

De plus, cette notice technique précisera clairement l'opération de calage de la coque pour que soit parfaitement respecté le vide annulaire de 2 cm sur pointe et précisera également les mesures d'étalement et éventuellement de butonnage.

Elle détaillera également la méthode retenue pour les injections de calage et de remplissage.

III.16 - TRAVAUX POUR CONTENEURS ENTERRES - PAVE

Pour cette prestation, le titulaire n'a en charge que les travaux de génie civil. Les opérations de livraison, de pose du cuvelage monobloc en béton et de la cuve en acier sont gérées par le fournisseur sous le pilotage du service de gestion des déchets urbains du Territoire Vallée Sud – Grand Paris et en coordination avec le maître d'œuvre.

Les travaux de génie civil seront conformes aux préconisations ci-dessous et consistent à :

- La préparation du site d'implantation ;
- Les terrassements nécessaires ;
- Le réglage du fond de fouille ;
- Le coulage d'une dalle en béton en fond de fouille ;
- Les remblais ainsi que la remise en état et la finition du site.

Le titulaire devra se rendre compte sur place des contraintes pouvant exister sur la zone de chantier indiquée par le pouvoir adjudicateur et présentées lors des réunions préparatoires.

En aucun cas il ne pourra se prévaloir de difficultés rencontrées lors de la réalisation des travaux pour prétendre à une augmentation de son prix forfaitaire.

De la même manière, il prendra connaissance de la description des conteneurs auprès du maître d'œuvre afin de pouvoir apprécier les contraintes d'exécution.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Il ne pourra donc pas prétendre ne pas connaître la totalité des travaux à réaliser.

Avant de commencer les travaux, le titulaire devra effectuer, si elle le juge nécessaire, les sondages pour s'assurer de l'absence ou de la localisation précise des réseaux à l'emplacement de l'excavation à réaliser.

Il devra réaliser toutes les démarches nécessaires auprès des administrations compétentes, en particulier les déclarations d'intention de commencement de travaux (DICT) auprès du guichet unique (www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr). La démarche sera entreprise dans les délais suffisants pour respecter le calendrier prévisionnel établi en accord avec le maître d'œuvre.

La prestation inclut tous les travaux préparatoires à l'exécution du projet notamment le balisage et la protection des zones de travail, les formalités pour l'évacuation des véhicules particuliers pouvant gêner la réalisation des travaux ou la livraison des conteneurs, l'information aux utilisateurs à venir, le balisage et la mise en place de panneaux indicateurs et directionnels.

L'attention du titulaire est attirée sur la diversité de constitution des sols destinés à recevoir les conteneurs et, en particulier, sur la possibilité de présence, dans certaines zones, d'une nappe phréatique à faible profondeur exigeant la mise en place d'un blindage spécifique et d'équipement de pompage.

A titre d'information, la mise en place des conteneurs est réalisée par le fournisseur sous le pilotage de VSGP et en coordination avec le maître d'œuvre, au moyen d'engin de levage pouvant atteindre 40 tonnes stationnant à une distance pouvant être de 2 m du bord de la fouille en attente.

Il est donc demandé au titulaire de s'assurer, avant chaque livraison des possibilités d'accès, de stationnement et d'évolution des moyens de transport et de levage nécessaires.

III.16.1 - IMPLANTATION DE L'OUVRAGE

L'implantation précise de l'ouvrage(s) sera réalisée par le titulaire du présent marché suivant les plans fournis par le maître d'œuvre.

III.16.2 - MISE EN SECURITE :

Pose de barrières de protection d'une hauteur de 1,80 m minimum ainsi que la couverture et le blindage des fouilles de manière à garantir la sécurité des usagers et du personnel du titulaire.

L'enlèvement, l'évacuation, le stockage des matériaux existants à l'emplacement des conteneurs ou dans un périmètre pouvant gêner la réalisation des travaux. Ces matériaux seront stockés aux emplacements désignés par le maître d'œuvre et seront évacués sous 24 heures vers des sites de traitement agréés.

L'arrachage, l'abattage sur place et l'évacuation des arbres ou autre végétation, et mise en jauge éventuelle des végétaux suivant la demande du maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La dépose et la repose de tout élément, grilles, bornes, panneau de signalisation ou autre mobilier en prenant tous les soins nécessaires à leur bonne conservation dans le lieu désigné par le maître d'œuvre.

La réalisation éventuelle des accès nécessaires à l'exécution du chantier, à l'apport éventuel de matériaux, l'entretien durant la période des travaux, le démontage et la remise en état en fin de travaux.

III.16.3 - TERRASSEMENT :

Réalisation, au moyen d'engin adapté, d'une fouille en excavation destinée à recevoir les conteneurs, d'en maintenir la bonne tenue jusqu'à la mise en place de ceux-ci.

Les dimensions des fouilles devront être adaptées aux côtes des conteneurs proposés par le fournisseur sous le pilotage du service de gestion des déchets urbains et en coordination avec le maître d'œuvre. Elles devront être suffisantes pour permettre une mise en place correcte des cuves en béton ainsi qu'un remblai de qualité.

Ces conteneurs pourront également être disposés côte à côte de manière à former un alignement de 2 à 4 unités ou un groupe de 3 à 4 unités en « L » ou en « carré ». Un espace de 20 à 30 cm devra être maintenu entre deux conteneurs afin de faciliter leur mise à niveau et corriger les éventuels légers défauts de planéité de ces derniers.

Le conteneur sera à plate-forme affleurante. Il appartient au titulaire de prévoir les niveaux et les altimétries à respecter pour assurer le parfait fonctionnement du matériel ainsi qu'un raccordement, confortable et sans danger pour l'usager, du revêtement de sol de la plate-forme piétonnière avec le revêtement de sol de l'espace public environnant.

En particulier, il veillera au niveau fini des plates-formes affleurante afin de permettre l'évacuation dans le caniveau, des eaux récupérées dans les gouttières périphériques de celles-ci.

Les terres seront évacuées dans la journée de leur excavation vers des sites de traitement agréés.

III.16.4 - PREPARATION DU FOND DE FOUILLE – COULAGE DE LA DALLE BETON :

Le fond de fouille sera consolidé par une dalle en béton armé d'une épaisseur minimale de 14 cm dosée à 350kg et sera réglé pour être parfaitement de niveau.

La profondeur de la fouille sera réalisée de manière que le bord supérieur de la cuve en béton, posée sur la dalle, permette la mise à niveau parfaite de la plate-forme piétonnière et du revêtement environnant.

Le titulaire prendra toutes dispositions nécessaires pour assurer la sécurité des ouvriers et le maintien de son ouvrage en particulier lors de la pose des conteneurs.

III.16.5 - POSE DES CONTENEURS :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Rappel : Les opérations de livraison, de pose du cuvelage monobloc en béton et de la cuve en acier est gérée par le fournisseur sous le pilotage de VS GP et en coordination avec le maître d'œuvre.

Avant la livraison des conteneurs, le titulaire matérialisera, au moyen de jalons et de marquages, l'implantation exacte de la cuve en béton. Cette implantation sera contrôlée sous le pilotage VS GP et en coordination avec le maître d'œuvre.

Le titulaire s'assurera de la bonne préparation de l'aire destinée à la mise en place du camion et de la grue pour la livraison du ou des conteneurs.

Le titulaire sera présent lors de la livraison et de la pose en fond de fouille du ou des conteneurs. Il prévoira du personnel et des moyens techniques suffisant afin d'effectuer les derniers réglages de fouille si nécessaire.

III.16.6 - REMBLAIS :

Après la mise en place, les remblais seront réalisés par le titulaire, en grave naturelle 0/31.5 exempte de tous matériaux putrescibles. Un compactage mécanique soigné, à l'engin adapté, sera réalisé par couche de 0,40m. En cas d'impossibilité de réaliser le compactage (espace trop étroit empêchant l'utilisation d'un engin) il sera possible de procéder au remplissage d'un matériau « auto compactant » adapté.

Sur la dernière phase de remblaiement, une couche de matériaux drainant d'une épaisseur de 40 cm devra être mise en œuvre sur toute la périphérie des conteneurs afin d'assurer l'évacuation des eaux de ruissellement de la plate-forme piétonnière affleurante. Un soin particulier devra être apporté au traitement de la surface de contact située entre la cuve du conteneur et le matériau drainant de manière à limiter les risques de colmatage.

Lors des opérations de remblaiement les conteneurs devront être protégés contre les projections de matériaux et salissures.

Toute détérioration des conteneurs constatée par le maître d'œuvre pendant la durée des travaux et due à la négligence du titulaire du présent marché lui sera imputée. Les éventuelles réparations ou remises en états seront donc à sa charge et exécutables dans un délai maximal de 1 mois à compter de la date du procès-verbal de constat.

III.16.7 - TRAVAUX D'ADAPTATION POUR LA PLATE-FORME PIETONNIERE DES CONTENEURS ENTERRES :

Le titulaire prévoira tous travaux nécessaires à la mise à niveau des plates-formes piétonnières, notamment la pose de bordures, les remblais et toutes autres dispositions afin que celles-ci soient aux niveaux et aux altimétries du plan.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.17 - TERRASSEMENTS ET DEMOLITIONS

III.17.1 - GENERALITES

L'entreprise devra se référer au C.C.T.G., fascicule n° 2 : Terrassements généraux.

L'ensemble des travaux de terrassement - déblais, remblais - sera exécuté conformément aux prescriptions du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux passés au nom de l'État. L'entreprise remet son étude d'exécution au maître d'œuvre au moins un mois avant l'exécution des travaux.

L'étude d'exécution doit indiquer :

- le lieu du centre d'enfouissement technique retenu par l'entreprise,
- les caractéristiques du matériel de démolition, d'excavation et de transport,
- les dispositions envisagées par l'entreprise pour épuisement du fond de fouille et le lieu d'exutoire.

Avant le début des travaux, les terrains mis à disposition pour les installations de chantier seront soigneusement nettoyés de tous les gravats existants, anciennes installations (broussailles, terres, ...). Les produits seront envoyés dans un centre d'enfouissement technique.

L'entrepreneur procédera à l'exécution des fouilles nécessaires à la réalisation des travaux quelle que soit la nature des terrains rencontrés (durs ou tendres). Il aura à sa charge tous les frais d'exécution, conformément aux exigences des plans, des clauses techniques et aux directives du maître d'œuvre.

Les travaux comprendront toutes sujétions d'exécution quelles qu'elles soient, nécessaires en fonction de la nature des terrains rencontrés, y compris la démolition par tout moyen de bancs de pierres, de roches, d'ouvrages de toute nature en maçonnerie ou autres éventuellement rencontrés, ainsi que l'arrachage de toutes les anciennes souches ou racines.

L'entrepreneur prendra connaissance du site, des ouvrages projetés et existants. Il devra en informer leurs propriétaires. Il prendra toute précaution nécessaire pour assurer la protection des voies routières. Il devra, si nécessaire, déplacer ou reconstruire certains ouvrages ou procéder à la réparation des dommages causés, à la satisfaction du maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre pourra, à tout moment, donner des directives à l'entrepreneur au sujet de l'étendue et du fractionnement des fouilles à réaliser.

Chaque ouvrage mis à jour lors des terrassements devra faire **l'objet d'un constat** contradictoire entre le maître d'œuvre et l'entreprise. Ce constat sera accompagné de dix (10) photographies témoignant de la présence et de l'importance de l'ouvrage rencontré.

Dans le cas de la présence d'obstacles imprévus pouvant modifier le cours des travaux, l'entrepreneur devra se référer à **l'article A.31 du D.T.U. n° 12** (prescription commune).

III.17.2 - MATERIAUX, OBJETS ET VESTIGES TROUVES DANS LES FOUILLES

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Si les travaux mettent à jour des matériaux, objets, vestiges, engins explosifs, restes humains, etc., l'entrepreneur agira selon les dispositions des **articles 32 et 33 du C.C.A.G.**

III.17.3 - DECAPAGE, STOCKAGE DE TERRE VEGETALE

Préalablement à l'exécution proprement dite des déblais et conformément aux prescriptions **des articles 14.1 et 17-7 du fascicule 2 du C.C.T.G.** l'entrepreneur procédera au décapage de la terre végétale sur une épaisseur de 0,30 m au droit des zones concernées par les terrassements, étant bien précisé que sur toutes les emprises devant recevoir directement des ouvrages tels que dallages, voiries, etc., la totalité de l'épaisseur de terre végétale existante devra être enlevée.

La terre végétale sera purgée des grosses racines, branches et autres matières impropres, et mise en dépôt provisoire aux emplacements indiqués par le maître d'œuvre. Elle sera stockée soit en tas non jointif d'une hauteur de 3 m maximum, soit en cordon de 1 m de haut maximum.

Le décapage, le transport et la mise en stock ne devront s'effectuer que par temps sec et sur une terre parfaitement ressuyée.

III.17.4 - PROTECTION DE LA VOIE PUBLIQUE

Les terres seront essorées avant chargement et transport. L'entrepreneur, étant responsable des dépôts de terres et de boues sur la voie publique, procédera le cas échéant, immédiatement au nettoyage des voiries concernées.

Dans le cas où cela est nécessaire et en accord avec le maître d'œuvre, un poste de lavage et de décroûtage des camions et engins du chantier, comprenant une arrivée d'eau, sera obligatoirement installé par l'entrepreneur à la sortie du chantier. Cette installation sera effectuée aux frais de l'entrepreneur, qui supportera également les frais d'installation d'eau.

Les camions ou engins sortant du chantier, feront l'objet d'un décroûtage obligatoire avant d'emprunter les voies publiques.

III.17.5 - CONDUITE DES TERRASSEMENTS

Les fouilles en tranchée, en puits ou en souterrain seront exécutées dans les conditions de **l'article 31.4 du C.C.A.G. Travaux** et selon les prescriptions des **fascicules 2, 68 et 70 du C.C.T.G.**

Elles devront être exécutées soit à la main, soit au moyen d'engins mécaniques.

L'entrepreneur devra prévenir en temps utile, les compagnies concessionnaires ou les propriétaires d'ouvrages dont la conservation pourrait être intéressée par l'exécution des travaux.

A ce titre, une D.I.C.T. sera réalisée par l'entreprise avant tout travaux de terrassement.

Aucune ouverture de fouille ne pourra être commencée sans l'accord du maître d'œuvre. Les fouilles seront descendues verticalement.

Le fond de fouille aura un profil régulier et sera purgé de tous les éléments de nature à détériorer les canalisations.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La profondeur et la longueur des fouilles devront être suffisantes pour permettre la confection du lit de pose, la mise en place du blindage et de son étalement ainsi que la mise en œuvre des tuyaux pour atteindre la cote prescrite. Au cours des terrassements, l'entrepreneur devra veiller à la préservation des réseaux situés de part et d'autre ou traversant la tranchée et assurer le maintien de ces derniers. Il prendra également toutes les précautions nécessaires à la sauvegarde des différents branchements particuliers.

Le Titulaire s'engage à favoriser la valorisation en sollicitant toute sa capacité technique et d'innovation. Par conséquent, le Titulaire met en place/Privilège :

- Des filières de valorisation matière pour les terres excavées moyennant des traitements et transformations, que ce soit dans le cadre de ses travaux ou de projets tiers ;
- Des moyens pour optimiser les quantités de terres excavées à destination de filières de valorisation volume telles que chantiers de remblaiement, des carrières ou des projets d'aménagement et d'éviter ainsi tout dépôt en installation de stockage de déchets réglementée.

Sont considérés comme déblais valorisés, dans un ordre préférentiel, les déblais :

- Réutilisés sur le site lui-même d'excavation ;
- Réutilisés sur un autre site inclus dans le périmètre du marché ;
- Réutilisés dans des filières d'écoconstruction et d'éco-matériaux ;
- Envoyés vers une plateforme de valorisation (tri, préparation, ...) ;
- Réutilisés pour un projet d'aménagement clairement identifié et autorisé ;
- Réutilisés en réaménagement de carrière.

Ne sont pas considérés comme de la valorisation :

- La prise en charge dans une installation de stockage dont la création n'est pas motivée par un projet d'aménagement ;
- La seule prise en charge par une plateforme de transit ;
- Le rehaussement de terrains agricoles.

Les exigences en termes de valorisation des terres excavées sont les suivantes :

- Valorisation globale : 40 % du tonnage total des terres excavées.

En cas de non-respect de ces objectifs, le Titulaire se verra appliquer les pénalités prévues au CCAP.

De plus, le Titulaire s'engage à privilégier des circuits d'évacuation des terres excavées les plus proches des sites d'excavation pour minimiser les trajets.

Avant toute opération de transport de déchets, le titulaire doit s'assurer que celui-ci est accepté par le centre de traitement. Elle doit pour cela obtenir un Certificat d'acceptation préalable (CAP) de la part de la société de traitement.

Un registre de suivi doit être établi et tenu à jour pour le suivi de tous les déblais évacués. Il doit contenir toutes les informations relatives au déblais transportés (Date, lieu d'extraction, maille, nature, poids, transporteur, lieu de dépôt...) conformément à la réglementation en vigueur.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les analyses chimiques des déblais seront réalisées par un laboratoire externe accrédité COFRAC ou disposant d'une accréditation reconnue par le COFRAC pour les analyses menées.

Le programme analytique comportera à minima :

- Des analyses sur matériaux bruts (avec ou non broyage cryogénique préalable selon la substance testée) : Matières sèches, COT, BTEX, PCB (7 congénères), HCT par GC C10-C40, HAP (16 composés), 12 métaux (As, Cd, Cr, Cu Hg, Ni, Pb, Zn, Sb, Se, Mo, Ba) ;
- Des analyses sur éluats : Lixiviation 1x24 heures (pH + Conductivité + fraction soluble + COT), teneurs en As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, fluorures, chlorures, sulfates, indice phénol ;
- Si nécessaire (critères exutoire/filière, spécificité de pollution locale, ajout d'adjuvants dans les déblais pendant ou post creusement...), tout paramètre supplémentaire : COHV, Cyanures....

Le cas échéant, un programme géotechnique ou chimique spécifique défini préalablement par le Titulaire et soumis à la validation du maître d'œuvre visant à définir les modes de valorisation possibles du matériau pourra être établi.

Le Titulaire pourra proposer pendant l'exécution du marché des méthodes de caractérisation alternatives à celles précédemment décrites. Le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage pourront refuser la solution alternative proposée par le Titulaire, avant mise en œuvre ou en cours d'exécution, sans que ce dernier ne puisse se prévaloir d'aucune compensation financière ou contractuelle.

Déblais en pleine masse

Les déblais seront effectués conformément aux prescriptions du fascicule 2 du C.C.T.G.

Si des purges sont nécessaires, les excavations seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre ; la cote théorique des déblais sera rattrapée par apport de matériaux définis au C.C.T.P. ou ayant reçu l'agrément du maître d'œuvre.

Le compactage du sol sera conduit de façon à obtenir sur une épaisseur de trente centimètres au moins, une densité égale au moins à 95 % de l'Optimum Proctor Normal, ceci pour chaque mesure prise individuellement, la moyenne étant au moins égale à 100 %.

Sauf indications contraires du descriptif, les tolérances d'exécution des profils et talus seront appréciées par le maître d'œuvre.

Si au cours des travaux, il s'avère que les pentes des talus ne sont pas celles qu'impose la nature des terrains, ou s'il apparaît que la stabilité des excavations n'est pas assurée, le titulaire doit, s'il y a urgence, prendre les mesures nécessaires et prévenir aussitôt le maître d'œuvre.

Si la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent l'écoulement gravitaire des eaux de pluie, le titulaire devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Au cas où au cours des travaux, il serait conduit à procéder par pompage, les frais correspondants resteront à sa charge.

Déblais en tranchée

Les terrassements en tranchée seront conduits conformément aux prescriptions du **fascicule 70 du C.C.T.G.**

Toute fouille d'une longueur supérieure à 3 mètres et d'une largeur inférieure à 3mètres sera considérée comme terrassement en tranchée.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la présence d'eau sur les terrains en place et sur la nécessité d'adapter le mode opératoire et les types de matériels aux conditions géologiques et hydrogéologiques.

L'entrepreneur soumettra à l'accord du maître d'œuvre le mode opératoire qu'il compte utiliser dans les meilleures conditions économiques et de rendement.

La profondeur et la longueur des fouilles devront être suffisantes pour permettre la mise en place du blindage et de son étalement pour atteindre la cote prescrite. Au cours des terrassements, l'entrepreneur devra veiller à la préservation des réseaux situés de part et d'autre ou traversant la tranchée et assurer le maintien de ces derniers.

La largeur des tranchées sera telle qu'il sera aisé d'y placer les conduites à l'intérieur de ces dernières, d'y réaliser des assemblages et d'y effectuer correctement les remblais.

La largeur des tranchées sera calculée d'après les prescriptions de l'article 5.6.3. **du fascicule 70 du C.C.T.G. de novembre 2003.**

III.17.5.1 Déblais en puits

Les fouilles en puits seront exécutées et réglées suivant le profil extérieur des maçonneries en tenant compte de l'épaisseur des blindages.

S'il est déblayé davantage soit en raison de la méthode de terrassement, soit en raison de la qualité des sols, l'entrepreneur ne pourra prétendre, sauf nécessité absolue reconnue par le maître d'œuvre, au paiement des quantités supplémentaires de terrassement ou de maçonnerie.

S'il juge utile, pour des raisons de commodité qui lui seraient propres, l'entrepreneur pourra exécuter des puits de service supplémentaires à ceux indiqués au projet, de même qu'il pourra faire procéder à l'élargissement des puits prévus, les travaux correspondants étant entièrement à sa charge.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la présence éventuelle d'eau sur les terrains en place et sur la nécessité d'adapter le mode opératoire et les types de matériels aux conditions géologiques et hydrogéologiques.

III.17.5.2 Déblais en souterrain

Les terrassements en souterrain seront conduits conformément aux prescriptions **du fascicule 69 du C.C.T.G. « Méthode classique de terrassement manuel ou mécanique avec soutènement et consolidation provisoire ».**

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La méthode devra être essentiellement adaptée au temps de stabilité (t) pendant lequel il serait possible de laisser une longueur déterminée (d) de galerie sans soutènement et ceci en fonction du comportement en souterrain de chaque nature de terrain.

Les déblais seront réalisés suivant un gabarit de dimensions supérieures à celles du contour théorique extérieur des maçonneries augmenté de l'épaisseur des blindages d'une part, afin de parer à l'effet des tassements de terrain normalement prévisibles, d'autre part pour tenir compte de l'obstacle que constitue la présence des étais pour le passage du béton mis en œuvre au moyen des pompes permettant ainsi d'obtenir l'épaisseur minimale imposée pour les maçonneries avec bourrage complet des vides.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'apprécier les surhaussements ou les surlargeurs nécessaires en égard au matériel utilisé et au système d'étalement choisi.

Le dossier géologique permettra à l'entrepreneur d'apprécier pour chaque cas particulier le mode d'exécution qu'il compte soumettre au visa du maître d'œuvre. Il est spécifié que ces renseignements géologiques sont fournis à titre indicatif sans qu'ils puissent être considérés comme de nature à engager l'Administration.

Les déblais supplémentaires (de même d'ailleurs que le béton correspondant) nécessaires pour compenser l'effet des tassements et pour permettre le passage convenable du béton ne seront pas pris en compte par l'Administration.

Les excédents de déblais par rapport aux gabarits conventionnels seront à la charge de l'entrepreneur et ne feront l'objet d'aucune plus-value.

Les sections contractuelles pour les terrassements exécutés en souterrain par la méthode traditionnelle seront mesurées au profil de celles résultant des plans figurants dans le dossier de travaux.

III.17.5.3 Préparation du fond de fouille

Les fouilles seront réceptionnées avant toute pose de canalisations ou coulage de béton.

Conformément à **l'article 9 chapitre II du fascicule 68 du C.C.T.G.**, l'entrepreneur procédera le cas échéant à l'enlèvement ou à la purge de tous éléments, points durs, poches ou lentilles rencontrés en fond de fouille et susceptibles de provoquer des désordres.

Ces vides devront être comblés par des matériaux de bonne qualité dont la fourniture, la mise en œuvre et le compactage seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le fond des fouilles sera compacté de façon que sa densité sèche atteigne sur trente (30) centimètres au moins 95 % de la densité sèche à l'Optimum Proctor.

Les engins utilisés dans ce cas seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

III.17.5.4 Assèchement des fouilles – Epuisement

L'entrepreneur devra prendre sous sa responsabilité les précautions nécessaires pour préserver les fouilles de l'invasion des eaux de surface ainsi que celles pouvant provenir de la nappe phréatique.

Il devra s'abstenir d'utiliser des procédés d'épuisement susceptibles d'entraîner les éléments fins et de provoquer des désordres dans les ouvrages voisins et dans le site environnant.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Il devra conduire et régler constamment le fond de fouille de façon que toutes les eaux se concentrent en des points bas d'où elles seront extraites. A cet effet, il établira un lit de cailloux en concentrant de place en place des puisards permettant le relèvement des eaux.

En ce qui concerne l'évacuation en surface des eaux d'épuisement après dessablage, l'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour assurer l'évacuation des eaux vers les exutoires locaux après avoir obtenu l'accord du maître d'œuvre.

L'entreprise doit assurer en permanence par ses propres moyens tous les épuisements nécessaires à l'exécution des travaux.

Elle prend à ses frais, l'installation des pompes d'une puissance suffisante ou toutes autres dispositions utiles en vue de l'évacuation immédiate des eaux provenant de ses épuisements.

Elle doit en particulier :

- le drainage des eaux jusqu'à des puisards,
- la reprise des eaux,
- l'entretien des drainages et puisards ci-dessous,
- la fourniture et l'utilisation des pompes de relevage (y compris les pompes de secours) avec leurs canalisations d'aspiration et de refoulement,
- la fourniture et le transport de l'énergie nécessaire au fonctionnement des pompes,
- l'évacuation des eaux vers les exutoires locaux, après décantation,
- le curage éventuel des exutoires utilisés pour l'évacuation des eaux.

Par ailleurs, aucun frais d'épuisement ne sera payé en cas d'invasion par les eaux superficielles (orages normaux ou exceptionnels, éclatement de canalisations d'eau, mise en charge d'égouts, etc ...), il appartient donc à l'entreprise de protéger l'accès des fouilles par le moyen le plus approprié.

Les eaux seront évacuées dans un réseau d'assainissement en passant obligatoirement par une installation de traitement des eaux chargées. Ce matériel sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre, en précisant le procédé choisi (floculation ou centrifugation) visant à rejeter les eaux claires dans les égouts avec une limpidité conforme aux normes 30 C B ou équivalent.

L'entreprise devra assurer, à ses frais, en permanence sur le chantier :

- la présence de pompes de secours, en état de marche, dont le nombre sera égal à la moitié des pompes effectivement en service,
- en plus d'un abonnement spécifique auprès d'EDF, la présence de groupe électrogène de secours, dont la puissance sera au moins égale à la puissance nécessitée par le fonctionnement des pompes effectivement en service,
- la présence d'un personnel de surveillance compétent, y compris pendant les périodes normales d'arrêt de chantier.

Au cas où l'entreprise estimerait ces dispositions insuffisantes, il lui appartiendrait de prévoir tout dispositif supplémentaire qu'elle jugerait utile, étant donné qu'elle sera seule responsable des dégâts provoqués par une remontée des eaux.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Un contrôle du niveau de la nappe sur les piézomètres les plus proches sera effectué afin de s'assurer qu'aucun rabattement de nappe significatif n'est généré.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur devra arrêter tout pompage et reprendre à ses frais les travaux d'étanchement de fouille. Toute baisse > 10 cm constituera un signal d'alarme.

III.17.5.5 Transport aux décharges

Les déblais, gravois et détritiques devant être évacués hors du chantier provenant de l'intérieur des ouvrages et des fouilles seront transportés par l'entrepreneur aux centres de stockage et de traitement de classe adaptée de son choix quelle que soit la distance, et il fera son affaire des autorisations, droits éventuels, etc. et assurera la traçabilité de cette destruction par les justificatifs correspondant auprès du maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.17.5.6 Blindages et étalements

Les dispositions du C.C.T.G. et du D.T.U. sont complétées comme suit :

L'entrepreneur devra soumettre en temps utile au maître d'œuvre le dispositif d'étalement, de blindage et de soutènement qu'il prévoit d'utiliser en fonction des diverses natures de terrains et des différents types de terrassements.

Le blindage, l'étalement et le soutènement doivent être conçus non seulement pour la sécurité totale du personnel et des installations, mais également pour éviter toute décompression du terrain qui pourrait nuire à la stabilité des ouvrages et constructions voisines.

En conséquence, le maître d'œuvre se réserve la possibilité de demander une note de calculs et des schémas justifiant les dispositions adoptées, notamment du mode de blindage utilisé.

L'entrepreneur sera tenu de procéder à toutes vérifications et modifications ou tous remplacements utiles pour assurer la sécurité à son initiative ou sur demande du maître d'œuvre.

L'entrepreneur conservera la responsabilité du soutènement et de la consolidation provisoire.

L'entrepreneur n'abandonnera pas le blindage dans les fouilles sans autorisation préalable du maître d'œuvre.

Le blindage pourra être exécuté en bois et/ou en profilés et planches métalliques.

Dans le cas de sols fluents ou susceptibles de le devenir au cours des travaux, le soutènement doit être jointif ou doublement jointif.

L'utilisation de caissons avec rehausse ou de coulissant simple ou double glissière pourra être soumise à l'approbation du maître d'œuvre pour l'exécution des tranchées.

III.17.6 - DEMOLITIONS

Avant d'effectuer les travaux de démolition, l'entreprise doit mettre en place des dispositifs de protection des équipements et des ouvrages environnants existants et s'assurer de la stabilité et de la résistance des parties devant rester intactes.

La démolition ponctuelle de maçonneries de toute nature, d'égout, galerie ou de tête de regard de visite sera exécutée jusqu'au niveau nécessaire pour l'exécution des travaux.

Avant de procéder à leur démolition, l'entrepreneur devra soumettre au représentant du maître d'œuvre le phasage, les plans de démolition et la mise en centre de stockage et de traitement des gravats.

Les démolitions qui seraient nécessaires pour permettre l'exécution des travaux seront faites à la pince, au pic, à la pioche, au marteau pneumatique, au brise-béton ou par tout autre moyen autre que les explosifs.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les produits provenant des démolitions de maçonneries seront évacués en centre de stockage et de traitement.

Aucun stockage sur les lieux des travaux est toléré par le maître d'œuvre.

L'entreprise doit veiller au contrôle du mouvement des ouvrages environnants existants.

Les chaussées et trottoirs démolis le seront jusqu'au fond de forme.

Les fondations de bordures seront démolies et évacuées dans un centre d'enfouissement technique.

Les ouvrages d'assainissement et canalisations non répertoriés, rencontrés lors des terrassements ou démolitions de chaussées, seront, suivant les ordres du maître d'œuvre, soit démolis dans le cas de canalisations abandonnées, soit détruits et remplacés par des ouvrages nouveaux si leur état ou les travaux le nécessitent, soit protégés.

III.18 - MISE EN OEUVRE DE REMBLAIS

La nature et l'épaisseur des matériaux à mettre en œuvre en lit de pose, enrobage et remblaiement seront précisés dans chaque marché subséquent.

III.18.1 - MISE EN ŒUVRE DE MATERIAU AUTO-COMPACTANT REEXCAVABLE

Préalablement à l'exécution des remblais sur un ouvrage, l'entreprise devra assurer le comblement du vide susceptible d'exister entre l'extrados des piédroits de l'ouvrage et le terrain naturel. Ce comblement sera réalisé avec des remblais liquides stabilisés au béton réexcavable (lorsqu'un compactage efficace s'avère impossible).

Ces matériaux seront également mis en place naturellement dans la tranchée par déversement, dans les zones situées sous des réseaux concessionnaires denses ou un compactage efficace s'avère impossible.

Ces matériaux faiblement dosés en ciment ne nécessitent pas de compactage ni de vibration lors de la mise en œuvre et sont aussi réexcavables à long terme.

La fiche technique du produit sera à fournir avant tout emploi.

L'emploi de ce matériau sera soumis à l'autorisation du maître d'œuvre et les conditions de mise en œuvre devront être conformes aux conseils d'utilisation et de mise en œuvre du C.E.R.T.U.-S.E.T.R.A.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.18.2 - MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE

La terre végétale sera reprise sur le site et mise en place dans les conditions de **l'article 17.21 du fascicule 2 du C.C.T.G.** Il est en de même pour la terre végétale d'apport.

L'épaisseur de la couche de terre végétale sera de 0,30 m mesurée après compactage léger.

Aucun engin devra circuler sur la terre mise en place.

La mise en place de la terre végétale ne pourra être effectuée que par temps sec. Si la pluie dépasse 10 mm / jour, les opérations devront être arrêtées et reprises sur ordre du maître d'œuvre.

III.18.3 - MISE EN ŒUVRE DE SABLE, DE GRAVE DE BETON CONCASSE 0/31.5

Préalablement à l'exécution de tous remblais, l'emprise devant être remblayée devra être soigneusement nettoyée et débarrassée de tous gravais, déchets, matières végétales, etc.

Les remblais seront méthodiquement compactés par couches horizontales de 0,25 à 0,30 m d'épaisseur en fonction du type de compacteur choisi et validé par le maître d'œuvre.

Dans le cadre du contrôle interne, l'entreprise devra réaliser des contrôles de compacité en cours de chantier. Ces essais peuvent être demandés par le maître d'œuvre.

Les essais seront :

- in situ, mesure de la teneur en eau pendant toute la durée des remblais, mesure de densité sèche,
- au laboratoire, un essai Proctor sera effectué ; la densité des remblais devra atteindre 95% de l'Optimum Proctor normal.

Les prix des remblais comprendront implicitement tous mouvements et manutentions nécessaires, notamment le piochage pour reprise, tous jets de pelle, roulages, tous transports, etc., nécessaires en fonction des conditions de chantier.

III.18.4 - MISE EN ŒUVRE DE REMBLAI AVEC DES TERRES EXCAVEES

Dans certains cas, les remblais seront réalisés avec les terres excavées du site ou d'un autre site. Suivant la nature du sol, les terres pourront être traitées à la chaux et/ou au ciment. Dans le cas d'une réutilisation des terres du site en remblai, une étude de traitement des sols sera réalisée au préalable par le maître d'ouvrage et fourni au titulaire.

Les qualités de compactage requises sont précisées en **ANNEXE 20**.

III.19 - POSE DE CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT EN TRANCHEE

Le lit de pose réalisé sera établi sur toute la largeur de la fouille sur une épaisseur de 10 cm avec une zone d'enrobage de 15 cm au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le lit de pose sera entouré par un filtre géosynthétique afin de limiter l'entraînement de fines issues du sol environnant.

Les tuyaux seront calés sur ce lit de manière à être imprimés dans le matériau qui participera ainsi au calage pour lequel l'utilisation de pierre est rigoureusement proscrite.

Au moment de leur mise en place, tous les tuyaux devront être soigneusement examinés. Les tuyaux rebutés devront être immédiatement marqués à la peinture par les soins de l'entrepreneur et enlevés par celui-ci et à ses frais sans délais.

Les difficultés qui résulteront de la présence de réseaux divers pour la pose des canalisations d'assainissement font partie de l'entreprise.

L'entrepreneur pourra prétendre à aucune indemnité complémentaire du fait de la présence de ces réseaux et notamment des branchements particuliers E.D.F., FT., gaz et eau potable.

La fourniture et la mise en œuvre d'un grillage avertisseur sont également à la charge de l'entreprise.

Les pentes prévues pour la pose des collecteurs devront être scrupuleusement respectées sauf dérogation expresse accordée par le maître d'ouvrage sur demande motivée de l'entrepreneur.

Toute modification de pente non soumise à l'acceptation du maître d'œuvre pourra conduire celui-ci à exiger la dépose et repose des conduites concernées suivant la pente prescrite.

Lors du raccord des nouvelles canalisations sur les ouvrages existants, l'entrepreneur devra exécuter très soigneusement les raccords de maçonnerie et reprendre largement l'enduit de finition. Lorsque l'ouvrage de raccordement sera en service, l'entrepreneur établira un barrage amont et il prendra soin qu'aucun produit de démolition soit emporté par les eaux.

En cas de pose en terrain aquifère, un drain de collecte des eaux en PVC DN100mm sera posé, sur un fond de fouille isolé par un géotextile et enrobé par un gravillon 5/25.

NOTA : aucune flache ne sera tolérée.

III.20 - POSE DE CANALISATIONS D'EAU POTABLE EN TRANCHEE

III.20.1 - DISPOSITIONS GENERALES

Le titulaire établira une procédure d'exécution complétée par des fiches de suivi, pour chacune des opérations de pose, d'assemblage et d'équipement de la canalisation.

La conduite est posée après accord du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre et de l'exploitant. L'Entreprise devra :

- Respecter le positionnement des éléments de la canalisation figurant sur ses plans d'exécution (le marquage extérieur devra être lisible du haut dans les fouilles) ;
- Vérifier la hauteur de couverture au-dessus des génératrices supérieures des canalisations, l'alignement et la pente des éléments posés, le jeu longitudinal et la déviation angulaire entre les éléments adjacents qui devront être maintenus dans les limites indiquées par les normes du fabricant (contrôle de la profondeur d'emboîtement).

D'une façon générale, l'Entreprise prendra toutes dispositions utiles pour éviter l'introduction de corps étrangers dans les canalisations. À cet effet, les conduites seront livrées

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

bouchonnées et, avant chaque arrêt de travail, l'extrémité des tuyaux en cours de pose sera soigneusement fermée par un obturateur étanche.

Lorsque le terrain est horizontal, il sera réalisé une succession de tronçons avec une pente ascendante (de 4 à 6 mm/m) et de tronçons avec une pente descendante (de 6 à 8 mm/m). Les points bas et les points hauts, ainsi créés, seront équipés respectivement d'un dispositif de vidange (décharge) et d'un dispositif de purge d'air manuelle (ou automatique – ventouse dans les cas particuliers).

Les vannes seront posées rigoureusement horizontales. Les opérations de pose des vannes devront se conformer en outre aux recommandations prescrites par le fabricant.

L'Entreprise devra mettre en œuvre les moyens techniques appropriés pour mener à bien les opérations de pose de ces sections.

Pendant toute la durée du chantier, l'Entreprise prendra toutes les mesures nécessaires à la préservation des conduites existantes en exploitation, et ce notamment lors du terrassement et de la pose dans les zones de raccordement.

Les tronçons amont et aval seront obturés le temps du raccordement pour éviter toute intrusion de corps étranger.

Les changements de directions s'opéreront à l'aide de coudes au 1/8 ou d'angle plus ouvert. Les coudes au 1/4 ne sont pas acceptés sauf cas particulier et sur accord du Maître d'Ouvrage après réunion sur place pour juger des contraintes et de l'impossibilité de recourir à des coudes d'angle plus ouvert.

III.20.2 - COUPE DE TUYAUX

S'il est nécessaire, pour respecter le projet, de procéder à des coupes de tuyaux prévus à cet effet :

- Les coupes seront faites selon une procédure préalablement agréée par le Maître d'Ouvrage ;
- Les coupes seront effectuées par un procédé adapté aux matériaux du tuyau de manière à ne pas en altérer l'état physique et à obtenir des coupes de géométrie appropriée et nettes, et ainsi constituer un assemblage de même qualité qu'avec un about d'origine.

III.20.3 - ASSEMBLAGE DES CONDUITES EN FONTE

L'assemblage des canalisations en fonte ductile devra être réalisé conformément à la norme NF EN 545-2010 ou équivalent.

Les raccords de type assemblage flexible seront conformes à la norme NF A 48-860 ou équivalent et les raccords de type assemblage flexible mécanique seront conformes à la norme NF A 48-870 ou équivalent.

Toutes les coupes de tuyaux devront être chanfreinées selon le type d'emboîtement. Afin de faciliter les emboîtements des coupes de tuyaux, il appartiendra à l'entreprise de fournir et poser autant que de besoin des tuyaux calibrés.

La longueur minimale des coupes "UE" admise sur les conduites est de 2 m.

Tous les raccords de revêtements intérieurs ou extérieurs devront être effectués par mortier (intérieur) et peinture époxy de même couleur (extérieur), dans les conditions préconisées par les fabricants. Ces produits devront bénéficier d'une ACS.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.20.4 - ASSEMBLAGES DES CONDUITES EN POLYETHYLENE

III.20.4.1 Qualification des soudeurs

Le Personnel qui exécutera les soudures devra être titulaire de la certification délivrée par un organisme de contrôle (tel que Institut de soudure, APAVE, C.E.P., ...) suivant la norme NF EN 13067 ou équivalent.

Le nom et la qualification du soudeur devront apparaître dans les documents de suivi qualité de l'entrepreneur, dont la copie sera transmise au Maître d'Ouvrage avant exécution des travaux de soudage ainsi que les certificats des soudeurs.

III.20.4.2 Exécution des soudures

L'exécution des soudures au miroir sera réalisée suivant le même mode opératoire et le même matériel que ceux utilisés pour la certification des soudeurs mentionnés à l'article précédent.

Elle devra être conforme à la procédure définie ci-dessous en respectant les valeurs de température, de pression et les durées de chaque phase définies par les constructeurs de machines à souder et les paramètres définis par le fournisseur de résine (ces paramètres devront être joints à l'occasion de la période de préparation du marché et soumis à l'agrément du mode opératoire) :

- procéder à l'alignement des tubes dans leur axe et les fixer solidement sur les mâchoires,
- dresser les extrémités des éléments à souder, vérifier le parallélisme et les alignements, éliminer les copeaux, nettoyer avec des solvants dégraissant,
- vérifier la pression nécessaire au déplacement des pièces à assembler,
- procéder à la mise en place du miroir chauffant après avoir vérifié que la température, identique sur toutes les parties du miroir, était appropriée à l'épaisseur du tube et au matériau,
- respecter les temps et les pressions nécessaires à la procédure de chauffage des extrémités,
- après escamotage très rapide, mettre en contact les extrémités en respectant les temps et les pressions de soudage,
- maintenir en place jusqu'au refroidissement complet de l'assemblage en tenant compte des paramètres liés à l'épaisseur des tubes.

Les opérations de soudage des éléments devront être exécutées à l'abri d'une tente protectrice destinée à protéger des mauvaises conditions atmosphériques.

Une série d'essais sera réalisée sur deux assemblages tests soudés sur chantier (pour les éléments de conduites standard) et sur le site de fabrication (en usine) pour les pièces spéciales (coudes, tés, ..) pour valider le mode opératoire.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le matériel de soudage devra être adapté et ses performances suivies régulièrement, conformément au projet de norme PR NF EN 14883 ou équivalent.

Les paramètres de soudage seront enregistrés en temps réel.

III.20.4.3 Contrôle des soudures

Contrôle visuel et dimensionnel systématiques de chaque soudure : géométrie du bourrelet extérieur, défaut d'alignement, etc.

Par ailleurs, pour vérifier que le mode opératoire qualifié ne dérive pas en cours de chantier, les contrôles destructifs seront opérés toutes les 50 soudures ; ils comprendront des essais de résistance à la traction et de pliage.

Les contrôles visuels seront formalisés par l'entreprise dans un rapport journalier, qui devra être complétés, et transmis de manière hebdomadaire au Maître d'Ouvrage.

III.20.4.4 Montage d'éléments en polyéthylène

L'électro-soudeur devra présenter les qualifications requises. Le nom et la qualification du soudeur seront indiqués dans les documents de suivi qualité de l'entreprise. Dans le mode opératoire devront apparaître :

- Le type de matériel et d'outillage utilisé (plasti-coupeur, coupe-tube, groupe électrogène, automate d'électro-soudure, etc...),
- La technique d'exécution (soudages manuels et automatiques),
- Le contrôle des soudures et leur traçabilité.

III.20.4.5 Equipement traitant de la dilatation

Les efforts de dilatation du polyéthylène seront repris par des points fixes notamment en aval et en amont des tés. Les points fixes feront l'objet d'une note de calcul soumise à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

La différence de température à prendre en compte pour la note de calcul sera identique à la variation de température de l'eau.

III.21 - APPAREILLAGE DES CONDUITES D'EAU POTABLE ET RACCORDEMENT SUR UNE CONDUITE EXISTANTE

Cet article concerne le montage des appareillages de la conduite principale correspondant aux équipements des robinets vannes, des ventouses, des décharges.

Le mode opératoire de montage des appareillages de la conduite, en fonction de la nature du matériau, est précisé ci-après.

III.21.1 - PROTECTIONS DES BOULONS ET DES ECROUS EN ACIER

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Tous les boulons et écrous en acier, galvanisés ou non, employés comme accessoires pour les canalisations enterrées sur brides, joints ou tout autre accessoire de la canalisation seront protégés contre la corrosion de la façon suivante :

- Protection des boulons et écrous par enrobage de masse rouge, la masse rouge ne doit pas être souillée par de la terre,
- Après confection des joints, recouvrement de l'ensemble des pièces d'une bande grasse pour la protection anticorrosion, type bande Denso. Ce recouvrement devra être réalisé de telle sorte qu'il y ait étanchéité absolue entre les pièces à protéger et la terre, qu'aucune infiltration d'eau si minime soit-elle ne puisse atteindre les dites pièces. Cette bande grasse sera éventuellement recouverte d'une bande de protection adhésive. Les bandes devant parfaitement coller aux pièces à protéger et aux tuyaux et brides de support de ces pièces.

Le montage respectera le processus ci-dessous :

- Les joints, pleine bride, et faces de brides devront être parfaitement propres et plans,
- Les brides sont approchées et serrées sans contrainte,
- L'alignement et le parallélisme seront respectés,
- Le serrage des boulons se fait par passes successives en opérant sur les boulons diamétralement opposés à la clé dynamométrique,
- Une protection anti-corrosion du montage bride/boulon sera réalisée.

III.21.2 - ROBINETS VANNE

Les robinets-vannes devront être manœuvrables depuis la surface. Ils devront donc être équipés de tige, de tube allonge et de bouche à clé. La fourniture et la pose de ces équipements de manœuvre seront à la charge du titulaire conformément aux plans types.

Les remontées au sol des tiges de manœuvre, câbles et tuyauteries seront faites au fur et à mesure des remblais.

Par ailleurs, le titulaire sera chargé de la fourniture et de la pose de tous les éléments (joint élastomère, visserie, boulonnerie...) nécessaires au bridage des robinets-vannes sur les pièces de raccordement des conduites.

III.21.3 - VENTOUSES MANUELLES

Les ventouses seront en terre et manœuvrables depuis la surface. La fourniture et la pose de ces équipements de manœuvre seront à la charge du titulaire. Les remontées au sol des tiges de manœuvre, câbles et tuyauteries seront faites au fur et à mesure des remblais.

Les ventouses seront réalisées, quel que soit le diamètre de la conduite, en polyéthylène DN 38.8/50, avec collier (à remplacer par une selle électro-soudable dans le cas des conduites en PEHD) et robinet de prise en charge DN40 FSH sur la canalisation principale, avec ensemble de manœuvre sous bouche à clef et arrivée de la ventouse sous coffre ventouse équipée d'un clapet anti-pollution.

III.21.4 - VENTOUSES AUTOMATIQUES

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Des ventouses automatiques pourront être installées à chaque point haut principal du réseau dans un regard visitable de dimensions minimales de 1000 mm, fermé par un tampon « série lourde ».

Les ventouses seront à simple action et installées en conformité avec l'article 51 du fascicule 71.

Notamment, la mise à l'air sera réalisée de telle sorte qu'aucune eau souillée extérieure ne puisse être aspirée dans la conduite de distribution.

III.21.5 - DECHARGES

Les décharges seront en terre et manœuvrables depuis la surface. La fourniture et la pose de ces équipements de manœuvre seront à la charge de l'Entreprise. Les remontées au sol des tiges de manœuvre, câbles et tuyauteries seront faites au fur et à mesure des remblais.

Les décharges sur les conduites DN<250 mm seront réalisées quel que soit le diamètre de la conduite en polyéthylène DN 38.8/50, avec collier (à remplacer par une selle électro-soudable dans le cas des conduites en PEHD) et robinet de prise en charge DN40 FSH sur la canalisation principale, avec ensemble de manœuvre sous bouche à clef et arrivée de la ventouse sous coffre ventouse équipé d'un clapet anti-pollution.

Les décharges sur les conduites DN 250 mm seront réalisées quel que soit le diamètre de la conduite en polyéthylène DN 69.8/90, avec prise DN80 mise en œuvre à partir d'un té sur la canalisation principale et équipée d'un robinet-vanne de 80 mm, avec ensemble de manœuvre sous bouche à clef et arrivée de la ventouse sous coffre ovale.

III.21.6 - TRAVAUX DE RACCORDEMENT A UNE CONDUITE D'EAU EXISTANTE

Les raccordements des réseaux neufs aux réseaux existants seront réalisés par l'exploitant après validation des essais de pression, remise du plan de récolement et obtention du certificat de potabilité.

III.22 - HYDROCURAGE, FRAISAGE ET INSPECTIONS TELEVISEES DE CANALISATIONS

III.22.1 - CURAGE DE CANALISATIONS

Le curage des canalisations non visibles sera réalisé par procédé hydrodynamique sous pression minimale de 150 bars. Ce curage comprend le nettoyage de la canalisation, l'extraction, le transport et la mise en décharge des produits résultants, ainsi que le pompage et la déviation des eaux si ceux-ci s'avèrent nécessaires.

III.22.2 - FRAISAGE DE CANALISATIONS

Les divers éléments pénétrants à l'intérieur des canalisations devront être découpés quelle que soit leur nature.

La découpe sera réalisée par fraisage ponctuel.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Cette découpe concerne les branchements pénétrants, les racines d'arbres, quel que soit le type de racine (chevelu ou de fort diamètre), et autres éléments tels que joints décalés, béton, ciment, calcite.

Ces découpes seront faites sous contrôle permanent d'un système de surveillance et de guidage par caméra et télévision en circuit fermé.

L'entrepreneur sera tenu responsable de tout désordre occasionné et devra en assurer la réparation à ses frais.

Les produits de découpe seront récupérés et évacués en décharge.

III.22.3 - INSPECTION TELEVISEE DE CANALISATIONS

Les inspections télévisées de canalisations non visitables seront réalisées après un curage préalable et un fraisage si nécessaire, et l'utilisation de la terminologie et du système de codification de **la norme NF EN 13508-2** ou équivalent pour la description des dégradations sera obligatoire. La caméra couleur sera obligatoirement équipée d'une tête rotative, et tous les événements rencontrés lors de la visite devront faire l'objet d'une visée spéciale par rotation de la tête avec mise au point.

Le titulaire du marché interprétera les inspections télévisées et localisera tronçon par tronçon, les anomalies structurelles et fonctionnelles des réseaux (branchements défectueux, dégradation des tuyaux, décalages, emboîtements insuffisants,...), ainsi que les diverses entrées d'eaux claires.

Le rapport sera accompagné d'un rapport photographique en couleur des anomalies constatées, et d'un CD ou DVD de l'enregistrement des inspections télévisées.

III.23 - CHEMISAGE CONTINU POLYMERISE EN PLACE

III.23.1 - GENERALITES

De nature généralement structurante, le chemisage peut également être employé en non structurant pour remédier au problème d'étanchéité, d'anticorrosion ou d'anti-abrasion.

La chemise est formée de matériaux composites (résine armée pouvant être protégée par un film). Elle pourra être sans couture.

Les résines utilisées seront de l'époxy, du polyester ou du vinylester; le feutre en fibres de verre ou en polyester sera tissé ou non ; les films seront en polychlorure de vinyle (PVC), polyuréthane (PU), polyéthylène (PE) etc ...

Les chemises pourront être pré-imprégnées et conditionnées en usine afin de réduire les surfaces d'occupation et la gêne à la circulation.

Les procédés qui privilégient les modes opératoires « écologiques » (peu de déchets, faible ou absence de consommation d'eau, absence de rejets) seront privilégiés.

La composition et le tissage des chemises seront définis au P.A.Q. et validés par le maître d'œuvre. Il devra garantir le minimum des caractéristiques mécaniques définies par la note de calcul.

III.23.2 - DIMENSIONNEMENT

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les chemises devront obligatoirement faire l'objet d'une note de calcul de justification mécanique de dimensionnement.

Cette note de calcul est à la charge de l'entreprise, qui pourra si elle le souhaite, confier son exécution à un bureau d'études spécialisé.

Les spécificités du dimensionnement sont développées en **ANNEXE 18**.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.23.3 - MODALITES DE L'ETAT D'ACCUEIL

Il conviendra avant introduction de la gaine de s'affranchir de l'état de réception du conduit par une réception télévisuelle de celui-ci à la charge de l'entreprise.

Préalablement, la préparation de celui-ci sera réalisée par la mise à disposition de matériel de fraisage ou autre robot multifonction nécessaire à l'enlèvement des excroissances et autres imperfections (graisse, racines, débords saillant...). Il comprendra également le rinçage de la canalisation dont le prix est payé par la mise à disposition du robot.

III.23.4 - MODALITES DE MISES EN ŒUVRE DES PRODUITS ET PROCEDES

L'introduction de la gaine s'effectue soit par inversion soit par tractage. L'application de la gaine sur le support se fait par pression (air, eau ou vapeur). Le durcissement et la polymérisation de la résine sont mises en œuvre par chauffage à l'eau, à la vapeur, à l'aide de résistance électrique ou d'ultraviolets.

Le type de cette réhabilitation est continu. Elle ne nécessite généralement pas d'ouverture de fouilles et l'emprise est réduite à une semi-remorque.

Une dérivation des effluents de ceux-ci est obligatoire.

Les phases de travaux de gainage proprement dit, sont les suivantes :

- pré-imprégnation de la résine (si sur site),
- réception de l'état d'accueil,
- dérivation des effluents,
- mise en place par inversion ou traction,
- polymérisation, durcissement,
- contrôle de l'étanchéité,
- réouverture des branchements.
- remise en service de l'ouvrage sans délai d'attente.

Il conviendra de vérifier le comportement aux températures extrêmes. Dans le cas de défauts ponctuels importants (effondrements, forts décalages) l'ouverture d'une fouille sera réalisée.

La réouverture des branchements sera exécutée à l'aide d'un robot découpeur.

Procédés certifiés

Une note technique complète l'Avis Technique ou la norme de référence en précisant les spécificités du chantier.

Procédés non certifiés

Une note technique détaille les informations et précise les spécificités du chantier.

L'entrepreneur doit définir précisément :

- la nature et la mise en œuvre,
- l'étanchéité au droit des raccordements,
- l'étanchéité de la liaison profilé / regard de visite,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- les quantités prévues.

Les contrôles de qualité porteront sur :

- les matériaux constitutifs (normes, certifications, cahiers des charges),
- l'inspection télévisée avant et après travaux,
- prélèvement d'échantillon pour essais,
- contrôle de l'étanchéité.

Les limites techniques dépendront du terrain environnant et de l'ovalisation excessive d'un ouvrage détérioré.

L'entrepreneur doit porter à la connaissance du maître d'œuvre tout élément qui, en cours de travaux, lui paraît susceptible de compromettre la qualité des ouvrages.

Si, au cours des travaux, l'entrepreneur décèle une impossibilité d'exécution, il la signale immédiatement au maître d'œuvre et soumet à son agrément les propositions techniques pour la zone intéressée.

Si les travaux ont nécessité la dérivation des effluents, la remise en service doit s'effectuer sous contrôle visuel au niveau des regards et au niveau des branchements. Il y a lieu de s'assurer notamment qu'aucun matériel ou déchet ne subsiste dans le réseau.

Le chemisage des branchements particuliers pourra être réalisé à partir de deux accès ou un accès (dispositif de branchement ou regard de visite).

Le chemisage répondra aux caractéristiques suivantes :

- remise en service rapide du réseau ou du branchement particulier (environ 2h),
- arrêt en limite de propriété de la chemise,
- traitement de l'extrémité amont par la réalisation automatique d'un chanfrein lors de la mise œuvre sans découpe,
- Variation de la section possible.

III.23.5 - REPRISE DES RACCORDEMENTS

La réouverture des branchements est réalisée depuis l'intérieur par robot. Il ne doit en résulter aucune restriction d'écoulement.

Les piquages ou réouvertures de branchements seront exécutés à l'aide d'un robot ou d'un manchon spécifique dans le cas de réhabilitation de ces derniers ou après test à l'air négatif et après accord du maître d'œuvre.

III.24 - MISE EN OEUVRE DE MANCHETTE INOX

III.24.1 - GENERALITES

La manchette en acier inoxydable est dotée d'une crémaillère mécanique et d'un joint EPDM qui la recouvre. La manchette est de nature structurante.

Le maître d'œuvre fournira à l'entrepreneur, les plans nécessaires et le rapport de diagnostic présentant les défauts ainsi que la vidéo correspondante.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La mise en place des manchettes est une réparation ponctuelle et non un traitement global de réhabilitation de la canalisation. Elle pourra ne pas être employée dans le cas de fort décalage ou de changements de section, de directions multiples pour cause de mise en place impossible. Dans cette éventualité, les travaux pourront nécessiter une ouverture de fouille locale pour l'introduction d'un manchon après accord du maître d'œuvre.

III.24.2 - DIMENSIONNEMENT

L'ouvrage existant est considéré par le maître d'œuvre comme étant apte à reprendre les efforts hormis les défauts à traiter.

Cet objectif de consolidation ne s'applique donc que pour le cas de la réparation d'une longueur inférieure à celle d'un élément de tuyau.

Les manchettes devront obligatoirement faire l'objet d'une note de calcul de justification mécanique de dimensionnement.

Cette note de calcul est à la charge de l'entreprise, qui pourra si elle le souhaite, confier son exécution à un bureau d'études spécialisé.

Les spécificités du dimensionnement sont développées **ANNEXE 18**.

III.24.3 - MODALITES DE L'ETAT D'ACCUEIL

Il conviendra avant introduction de la manchette de s'affranchir de l'état de réception du conduit par une réception télévisuelle de celui-ci à la charge de l'entreprise.

Préalablement, la préparation de celui-ci sera réalisée par la mise à disposition de matériel de fraisage ou autre robot multifonction nécessaire à l'enlèvement des excroissances et autres imperfections (graisse, racines, débords saillant...). Il comprendra également le rinçage de la canalisation dont le prix est payé par la mise à disposition du robot.

III.24.4 - MODALITES DE MISES EN ŒUVRE DES PRODUITS ET PROCEDES

Un packer adapté au diamètre de la canalisation permet de positionner la manchette au niveau du désordre à traiter. Le packer est ensuite gonflé de sorte à ouvrir la crémaillère de la manchette en acier inoxydable et à sceller ainsi définitivement le joint EPDM contre la paroi de la canalisation.

Les manchettes seront contiguës ou non au droit des défauts à traiter et positionnées après la mise hors service de la portion concernée. L'emprise du chantier ne nécessitera que l'emprise d'un camion à proximité des regards d'extrémité.

Cette prestation interviendra après un curage soigné et le fraisage des obstacles.

Procédés certifiés

Une note technique complète l'Avis Technique ou la norme de référence en précisant les spécificités du chantier.

Procédés non certifiés

Une note technique détaille les informations et précise les spécificités du chantier.

L'entrepreneur doit définir précisément :

- la longueur de traitement ou manchette,
- le chanfreinage aux extrémités de la manchette,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- l'étanchéité entre la manchette et la canalisation,
- les quantités prévues,
- la nature et le mode de mise en œuvre.

III.24.5 - REPRISE DES RACCORDEMENTS

Si la mise en œuvre de manchette conduit à l'obturation partielle ou totale d'un piquage, l'entrepreneur en rétablit l'ouverture depuis l'intérieur par robot. Il ne doit en résulter aucune restriction d'écoulement.

Les piquages ou réouvertures de branchements seront exécutés à l'aide d'un robot ou d'un manchon spécifique dans le cas de réhabilitation de ces derniers ou après test à l'air négatif et après accord du maître d'œuvre.

III.25 - DEPOSE DE CANALISATION

III.25.1 - DEPOSE DE CANALISATIONS AUTRES QUE FIBROCIMENT

Dans le cadre des travaux de remplacements de branchements ou de canalisations, l'entrepreneur effectuera la dépose et l'enlèvement de canalisations existantes à remplacer. Les déchets de cette dépose (béton grès, PVC, fonte) seront traités conformément aux filières d'élimination proposées par l'entreprise et à la réglementation en vigueur.

III.25.2 - CAS DE CANALISATIONS EN FIBROCIMENT

Cette procédure particulière sera réalisée par une entreprise agréée par le maître d'œuvre.

Après dégagement de la canalisation, la dépose des éléments en fibrociment se fera par découpe d'éléments de 1 m. La découpe se fera au moyen d'un disque humidifié afin de limiter les dégagements de poussières.

Les éléments découpés seront stockés séparément sur le chantier dans des sacs « big bag » à double peau.

Ces sacs seront acheminés dans une décharge de classe 3 pour stockage.

Les procédures de déposes, ainsi que la filière d'élimination feront l'objet de contrôles particuliers par la maîtrise d'œuvre (contrôle de stockage, suivis des bons de mise en décharge).

III.26 - COMPLEMENT D'OUVRAGES

III.26.1 - COMPLEMENT D'OUVRAGES VISIBLES

Les tronçons de collecteur et les parties d'ouvrages abandonnés seront comblés au moyen d'un béton de comblement autoplaçant réexcavable.

La fiche technique du produit sera à fournir avant tout emploi. L'emploi du matériau sera soumis à l'autorisation du maître d'œuvre et les conditions de mise en œuvre devront être conformes aux conseils d'utilisation et de mise en œuvre du C.E.R.T.U.-S.E.T.R.A.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le béton de comblement devra présenter une résistance moyenne à la compression à 28 j de l'ordre de 1 MPa.

La consistance du béton de comblement devra être suffisamment fluide pour permettre d'atteindre gravitairement l'extrémité du tronçon à combler depuis le point d'injection.

Avant le comblement, les fissures et trous de l'ouvrage seront rebouchés.

Les tronçons de collecteur à combler seront remplis de béton de comblement via une ouverture laissée en partie haute des murs masques.

Un tube guide de diamètre 120 à 200mm sera mis en place depuis la surface jusqu'aux ouvertures dans les murs ou la dalle supérieure.

Les traversées du tube guide à travers les murs devront être parfaitement étanches.

Afin d'éviter la ségrégation du béton lors de la chute, le tube guide devra accompagner le béton dans la zone à combler jusqu'au radier.

Un évent sera mis en place à chaque extrémité de la zone de collecteur à combler.

Le béton sera mis en œuvre gravitairement depuis la surface via le tube guide jusqu'à résurgence du béton par l'évent situé à l'extrémité de la zone à combler.

Si aucune résurgence n'est constatée, le comblement sera repris gravitairement depuis l'autre extrémité.

Si nécessaire, le comblement pourra être réalisé en plusieurs passes pour éviter que des charges trop importantes ne s'exercent sur les murs masques pendant le comblement.

Avant le démarrage des travaux, le titulaire fournira au maître d'œuvre une note décrivant la méthodologie de comblement du collecteur.

Le comblement du collecteur sera considéré comme satisfaisant lorsque le béton de comblement ressortira par l'évent situé à l'amont.

Les volumes mis en œuvre seront contrôlés.

III.26.2 - COMBLEMENTS DE CANALISATIONS NON VISITABLES

Les travaux de comblement consistent à remplir les conduites désaffectées par un coulis dosé en ciment et bentonite.

La difficulté principale pour la réalisation de ces travaux est de s'assurer du bon comblement de la conduite d'une part mais aussi de l'absence de fuites de coulis vers les ouvrages adjacents (sous-sol des riverains notamment).

Aussi, on retiendra que :

- la totalité des branchements à combler ne disposent que d'un seul accès, voire d'aucun,
- les canalisations non visitable (hors branchement) dispose d'un ou de 2 accès, à savoir au moins un regard de visite.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Dans ces conditions, des sondages de reconnaissance seront réalisés en limite de propriété afin d'accéder aux conduites de branchements abandonnées. Une obturation partielle grossière de l'extrémité amont sera réalisée. Celle-ci servira d'une part d'évent pendant l'injection qui sera arrêtée dès que la résurgence du coulis y sera observée.

Pour les travaux de comblement proprement dit, la méthodologie de comblement sera la suivante :

- sondages de reconnaissance, si nécessaire, jusqu'aux conduites abandonnées et obturation partielle de l'extrémité amont,
- obturation de la canalisation à l'aval, au débouché,
- percement de cette obturation pour mettre en place une canule d'injections,
- injections à faible pression (maxi 0,1 MPa) jusqu'à résurgence en limite de propriété dans le cas de branchement ou au niveau du regard suivant pour les autres canalisations ou dès que le volume théorique est atteint.

Si aucune résurgence n'est observée au niveau du sondage de reconnaissance ou du regard de visite tandis que la pression maximale d'injection est atteinte, les travaux de comblement reprendront depuis l'amont en gravitaire.

III.27 - EXECUTION D'OUVRAGES EN BETON

III.27.1 - MISE EN ŒUVRE DES BETONS

Les conditions de transport et manutention des bétons devront répondre aux spécifications de **l'article 83 (Fabrication et transport des bétons) du fascicule 65 du C.C.T.G.**

Le P.A.Q. indique le mode de transport prévu, le délai maximal de transport, ainsi que le délai maximal d'utilisation du béton. Il précise le matériel prévu pour la manutention, y compris le matériel de secours.

Des procédures devront être fournies concernant les articles du présent chapitre.

La mise en œuvre des bétons est conforme à **l'article 84 (Mise en œuvre) du fascicule 65 du C.C.T.G.**

III.27.1.1 Programme de bétonnage

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre les programmes précis de bétonnage des différentes parties d'ouvrage. Il indiquera dans ces programmes les moyens qu'il propose de mettre en œuvre, ainsi que les moyens en réserve en cas de défaillance du matériel principal.

En particulier, l'entrepreneur devra disposer d'une pompe supplémentaire de secours en permanence sur le chantier.

Le programme de bétonnage sera établi conformément à **l'article 85 du fascicule 65 du C.C.T.G.**

Les programmes de bétonnage définissent :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- les phases de bétonnage,
- la position du béton mis en place (date de coulage, quantité et formule),
- les conditions de recouvrement des couches successives,
- la nature des coffrages d'arrêt,
- le matériel nécessaire pour la mise en œuvre,
- les moyens utilisés pour assurer le serrage du béton,
- les moyens d'approvisionnement, y compris les moyens mis en réserve,
- l'effectif en personnel en précisant sa qualification professionnelle,
- les secours électriques éventuels,
- les dispositions prévues en cas d'arrêt d'approvisionnement du béton.

III.27.1.2 Approvisionnement

Conditions de transport

Le béton doit être transporté dans des conditions qui ne donnent lieu ni à la ségrégation, ni à un commencement de prise avant mise en œuvre. Toutes précautions sont prises pour éviter, en cours de transport, une évaporation excessive, une perte de matière, et l'intrusion de matières étrangères. Les canalisations de transport exposées au soleil sont convenablement protégées, par exemple par des paillassons maintenus humides. Les véhicules sont équipés de cuves tournantes permettant un brassage lent du béton.

Il est interdit d'ajouter de l'eau, en cours de transport, dans les bétonnières mobiles ou dans les camions malaxeurs.

S'il s'avère à l'expérience, que la méthode de transport utilisée conduit à altérer le béton ou à freiner exagérément les cadences de mise en place, l'entreprise doit apporter sans délai les correctifs nécessaires, après les avoir soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Engins de transport

Tous les engins de transport sont soigneusement lavés après chaque arrêt normal ou accidentel prolongé pour éviter de mêler du béton frais au béton ayant déjà fait prise.

Délai d'utilisation

Sauf autorisation expresse du maître d'œuvre, aucun béton ne peut être mis en place plus de 1h30 après l'introduction dans la bétonnière de l'eau de gâchage. Aucun ajout d'eau n'est toléré. Le maître d'œuvre pourra ainsi refuser sans que l'entreprise puisse prétendre à aucune indemnisation, tout chargement de béton dont le temps de transport aurait dépassé cette limite.

Livraison

Chaque livraison doit être accompagnée d'un bordereau indiquant :

- l'usine productrice,
- le chantier destinataire,
- la nature du produit,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- la composition de la gâchée,
- la résistance et les valeurs des autres caractéristiques demandées,
- l'heure exacte de fabrication,
- l'heure limite d'utilisation.

Ces bordereaux sont consignés au laboratoire de chantier dans un cahier accessible en permanence au maître d'œuvre.

III.27.1.3 Mise en œuvre

La mise en place du béton sera effectuée suivant les prescriptions **de l'article 84 (Mise en œuvre) du fascicule 65 du C.C.T.G.**

La mise en œuvre des bétons devra être terminée au plus tard quatre-vingt-dix (90) minutes après l'introduction de l'eau dans le malaxeur.

L'ordre de bétonnage ne sera donné qu'après accord du maître d'œuvre. Le béton qui n'aurait pas été mis en place dans le délai fixé par le marché, ou qui aurait commencé à faire prise, ou se serait desséché, sera rejeté hors du chantier.

Tous les bétons seront posés à sec ; l'entrepreneur aura à sa charge tous les épaissements éventuels nécessaires à cet effet. Les bétons ne devront pas tomber d'une hauteur supérieure à un mètre cinquante (1,50 m).

La mise en place des bétons de propreté sera parachevée par damage.

Les bétons sont mis en place dans les coffrages par gravité ou à la pompe à béton, et doivent satisfaire aux spécifications ci-après :

- mise en place par gravité : l'entrepreneur doit disposer de bennes et d'un système de goulottes assurant une répartition correcte du béton (qui ne doit être "poussé" par vibration et permettant d'éviter toute ségrégation). Le déversement du béton "en chute libre" est formellement pros crit,
- mise en place à la pompe : celle-ci doit être une pompe à double position d'un diamètre minimum de 6 pouces,
- la conduite de refoulement ne comprend ni coude brusque ni étranglement, son diamètre n'est en aucun point inférieur au diamètre des orifices de sortie de la pompe : elle a la longueur minimum compatible avec les possibilités pratiques d'installation du chantier de bétonnage,
- l'usage de tout appareil poussant directement le béton à l'air comprimé, JOHNY ou similaire, est interdit,
- la cadence de bétonnage, l'épaisseur des couches, la position des reprises..., de façon générale la méthode de mise en œuvre doit être telle que les engins de serrage agissent uniquement sur le béton frais et qu'il ne puisse y avoir aucune crainte de désordre dans le processus de prises ou de durcissement du béton déjà en place.

III.27.1.4 Serrage

Tous les bétons, sauf les bétons de propreté sont serrés par vibration externe des coffrages ou par vibration dans la masse.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La mise en place du béton et sa vibration ne doivent pas provoquer de déplacement des armatures.

Les armatures qui sortent d'une levée seront maintenues solidement de telle sorte que leur enrobage minimum soit toujours garanti dans la levée suivante.

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

L'entrepreneur devra prendre toutes précautions utiles afin de parer aux effets du retrait des maçonneries. Les fissures, en cas de venues d'eau prolongées, devront être obturées de façon efficace.

Les parements vus devront être parfaitement lisses, sans creux ni aspérités d'aucune sorte et équivalent à un enduit lissé à la truelle.

Le nombre des appareils de vibration ou pervibration et leur puissance unitaire, doivent être tel que toute la masse de béton frais mise en œuvre puisse subir une vibration suffisante et homogène.

Pendant le coulage, l'entrepreneur doit tenir en réserve sur le chantier les appareils de vibration et de production d'énergies capables de remplacer le matériel en action en cas de défaillance de celui-ci.

Si à un moment quelconque, par suite de la non-observation de cette prescription ou pour toute autre raison, le nombre ou la puissance des appareils en service est inférieur au minimum agréé, le maître d'œuvre peut imposer une réduction de la cadence de bétonnage, ou même son arrêt total, avec toutes les conséquences que cela comporte sans que l'entrepreneur puisse prétendre à une indemnité de quelque nature que ce soit.

III.27.1.5 Etais et matériaux restant incorporés à l'ouvrage

Dans le cas où les procédés d'exécution proposés par l'entrepreneur conduiraient à abandonner dans les fouilles des étais métalliques ayant servi à soutenir provisoirement le terrain en attendant l'exécution de l'ouvrage, ces étais doivent être disposés de manière que la distance entre le parement intérieur du revêtement en béton à réaliser et les étais abandonnés, ne soit inférieure ni à la moitié de l'épaisseur du revêtement, ni à 0,15 m. Les surfaces de ces étais qui sont en contact avec le béton doivent être rugueuses et permettre une liaison satisfaisante.

III.27.1.6 Reprise de bétonnage

Les reprises du bétonnage seront conduites suivant les modalités de l'**article 84.3 (Reprise de bétonnage) du Fascicule 65 du C.C.T.G.**

Au moment de la prise, la surface du béton sera complètement purgée de la laitance à l'aide d'un jet d'air et d'eau sous pression de façon à aviver cette surface et à la débarrasser de toutes les parties friables ou grasses tout en veillant à ne pas déchausser les granulats. Dans le cas où le résultat n'est pas atteint, l'entrepreneur procédera avant tout bétonnage à un avivage de la surface, soit à l'aide d'un jet d'eau à haute pression (supérieure à 100 bars), soit par un léger repiquage suivi à nouveau d'un nettoyage et d'un lavage.

L'entrepreneur aménagera dans ses coffrages des orifices et un réseau d'évacuation permettant de recueillir l'eau et les matériaux issus du nettoyage, sans souiller les bétons situés à proximité.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

A chaque reprise sur béton durci, la surface à bétonner devra être parfaitement nettoyée, puis humidifiée jusqu'à saturation du béton. Avant bétonnage, l'eau en excès sera éliminée à l'air comprimé, exempt d'huile.

A la fin du bétonnage ou au moment du traitement de la reprise, les armatures en attente seront débarrassées des coulées de laitance et de mortier qui pourraient les enrober.

III.27.1.7 Bétonnage par temps froid

Les stipulations de l'article 84.7 (Conditions de température particulières) du fascicule 65 du C.C.T.G. sont applicables.

Entre -3 et +5° C, la mise en place du béton est associée à la prise en compte des précautions très strictes (chauffage de l'eau et des granulats, protection du béton, accélérateurs de prise, etc.) proposés par l'entreprise à l'agrément du maître d'œuvre.

Le bétonnage à l'air libre est interrompu lorsque la température de l'atmosphère au-dessus du sol descend au-dessous de - 3° C.

Dans ce cas, le bétonnage ne peut être poursuivi que moyennant la mise en place de bâches permettant le rétablissement de conditions admissibles.

Les bétons coulés dans les 72 heures précédant une période de gel doivent être protégés pendant leur prise ; à défaut, le maître d'œuvre peut en prescrire la démolition.

Les ciments ne doivent en aucun cas être réchauffés. Par temps froid, le ciment doit être conservé en un lieu abrité à une température supérieure à 5°C.

III.27.1.8 Bétonnage par temps chaud

Durant les périodes où la température sera élevée, surtout si elle s'accompagne d'un air sec, l'entrepreneur prendra 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 dépassera pas 30°C.

L'entrepreneur établira des procédures qu'il soumettra à l'accord du maître d'œuvre après avoir effectué, si nécessaire, des essais de convenance.

III.27.1.9 Réserve de scellement et passages des canalisations

Si des trous sont réservés au cours du bétonnage pour la fixation des équipements ou pour le passage éventuel de câbles et canalisations. Les trous réservés doivent être entourés d'un ferrailage spécial (fretage), tenant à s'opposer à l'amorce de fissures.

En ce qui concerne le règlement, toute réserve quelle que soit sa forme, ses dimensions et les moyens employés pour la réaliser, jusqu'à une section de 1 600 cm², est incluse forfaitairement dans le prix du béton appliqué à un volume global dont n'est pas déduit celui de la réserve : la valeur du volume de béton correspondant au vide est sensée être équivalente à celle des coffrages.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.27.1.10 Cure du béton

Pendant la prise et le durcissement des bétons, ceux-ci sont protégés contre l'évaporation excessive par l'épandage d'un produit anti-évaporation dont la nature et le dosage doivent être soumis au visa du maître d'œuvre.

Le produit est appliqué au moment où l'eau de surface disparaît et de toute façon une demi-heure au plus tard après la fin du bétonnage ; s'il reste encore de l'eau de surface à ce moment-là, une application ultérieure peut être prescrite par le maître d'œuvre, sans que l'entrepreneur puisse prétendre à une rémunération supplémentaire.

L'application est faite de manière continue et uniforme, sous forme d'un brouillard fin à l'aide d'un vaporisateur.

En outre, en cas d'insolation intense ou de fort vent, l'entrepreneur doit disposer des paillasons humidifiés sur les parties exposées.

Si, malgré les précautions prises, des fissures de retrait venaient à se produire dans le béton, l'entrepreneur doit les obturer à ses frais.

S'il juge les mesures prises insuffisantes, le maître d'œuvre peut prescrire toutes les dispositions qui lui paraissent appropriées, sans que l'entrepreneur puisse prétendre à une quelconque plus-value.

III.27.1.11 Décoffrage des bétons

Conformément à l'article 84-5 (Décoffrage, décintrement) du fascicule 65 du C.C.T.G., le P.A.Q. devra définir les conditions de décintrement des bétons ayant moins de 28 jours d'âge.

Les délais de décoffrage sont fixés par le maître d'œuvre d'après les résultats des essais et pour chaque partie d'ouvrage intéressée. L'accord donné par le maître d'œuvre à ce sujet ne diminuera en rien la responsabilité de l'entreprise.

III.27.2 - ASSURANCE DE LA QUALITE DES BETONS

Cf. CHAPITRE IV.12 du présent C.C.T.P.

III.27.3 - MISE EN ŒUVRE D'ARMATURES POUR BETON ARME

Les plans de ferrailage devront préciser :

- le recouvrement des armatures,
- les armatures laissées en attente au droit des reprises de bétonnage,
- les dispositions envisagées en cas d'arrêt inopiné de bétonnage dans les différentes parties.

La continuité des armatures passives longitudinales devra être assurée au travers des joints entre partie d'ouvrage correspondant aux phases de construction.

Les tolérances sur la position des armatures sont celles qui figurent à l'article 73.1.3 (tolérances sur la position des armatures) du fascicule 65 du C.C.T.G.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les cales d'enrobage des aciers de petites dimensions seront ligaturées aux armatures.

Quarante-huit (48) heures avant tout bétonnage, l'entrepreneur préviendra le maître d'œuvre chargé de la surveillance pour lui permettre de vérifier le nombre, les dimensions, la position et l'alignement des armatures.

L'entrepreneur ne sera pas autorisé à couler avant que le maître d'œuvre ne soit assuré de la conformité du ferrailage aux plans d'exécution.

Tous les aciers en attente devront être recourbés ou protégés par un dispositif reconnu par les organismes de prévention et de sécurité.

La tolérance dimensionnelle sur le façonnage des aciers est de ± 5 mm.

Les armatures de béton seront approvisionnées en longueurs telles que les armatures placées dans le sens transversal des ouvrages de moins de 13,50 m d'ouverture ne nécessitent aucun recouvrement et que pour les ouvrages d'ouverture supérieure, toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elles étaient constituées d'éléments de 10 m. Pour tous les ouvrages, les recouvrements des armatures longitudinales devront pouvoir être espacés entre milieux de 13,50 m au moins.

Le transport devra s'effectuer en barres droites si le diamètre du fil est supérieur ou égal à 12 mm.

Si le transport des aciers s'effectue en couronne, celles-ci auront un diamètre tel que lors de l'enroulement, les contraintes maximales de flexion dans le fil n'excèdent pas la limite conventionnelle d'élasticité garantie diminuée de 20 %.

Toute livraison sur le chantier sera accompagnée du procès-verbal d'essai effectué en usine qui fera foi pour les deux parties et dont un exemplaire ira au maître d'œuvre.

Sauf dispositions particulières de l'arrêté ministériel d'agrément, les aciers livrés sur le chantier seront entreposés sans contact avec le sol, en lots classés par diamètre.

III.27.3.1 Dispositifs de rabouage pour armatures

Sauf justifications contraires de l'entrepreneur, les filetages des barres à raccorder sont exécutés en usine, de même que la fixation des manchons sur les barres de première phase. Les manchons sont obligatoirement équipés de bouchons en plastique vissés. Leur tolérance d'implantation est la même que celle des barres qu'ils doivent raccorder.

III.27.3.2 Scellement des armatures

Les forages pour scellements sont exécutés à la perforatrice.

L'exécution des scellements est réalisée selon les prescriptions du fournisseur du produit.

Les armatures scellées sont de nuance HA Fe E 500.

Dans le cadre de son contrôle interne, l'entrepreneur doit réaliser DEUX (2) scellements d'essai par zone type et par diamètre d'acier. Ces scellements sont testés par arrachement consistant à établir une courbe effort-déplacement jusqu'à la rupture. Ces essais sont réalisés par l'entrepreneur sous le contrôle permanent du maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Ces essais sont à la charge de l'entrepreneur et sont compris dans le prix du scellement.

III.27.4 - COFFRAGES

III.27.4.1 Généralités

Les plans de coffrage devront préciser en complément à **l'article 43.2 (Dessins de coffrage) du fascicule 65 du C.C.T.G.** :

- les tolérances d'exécution de parties coulées sur le chantier,
- le niveau de qualité de parements,
- dans le cas d'éléments préfabriqués, leurs assemblages et les dispositions adoptées pour leur mise en place,
- les tolérances concernant la mise en place des éléments préfabriqués.

L'entrepreneur sera responsable de la conception, du dimensionnement, de la réalisation de la sécurité et de la signalisation des coffrages, étalements et décoffrages.

Ils doivent être parfaitement étanches et non déformables sous l'effet du poids du béton ou de la vibration. Ils sont conçus de façon à s'opposer le moins possible aux déformations du béton sous l'effet du retrait. Leur rigidité est suffisante pour que l'écart entre profils théoriques et profils réels ne soit pas supérieur à 5 millimètres.

Les fiches d'agrément de procédés de coffrage, d'étalement et d'attaches de serrage entre coffrages sont à remettre pour information au maître d'œuvre. Avant la mise en place du béton dans tout coffrage, ce dernier sera inspecté et agréé par le maître d'œuvre.

Les coffrages utilisés pour la confection des ouvrages construits sur place seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Tous les parements seront conservés bruts de décoffrage. Les matériaux utilisés devront permettre l'obtention d'arêtes soignées et de surfaces parfaitement lisses.

S'il était constaté, après décoffrage, que les parements intérieurs n'étaient pas parfaitement lisses et bien continus, sans creux ni balèvres, l'entrepreneur devrait faire disparaître les défauts, à ses frais, par application d'un enduit étanche de vingt (20) millimètres d'épaisseur après piquetage des surfaces à recouvrir.

Il appartient à l'entrepreneur de prendre toutes mesures utiles pour remédier aux tassements qui viendraient à se produire et rétablir, en cas de besoin, le profil prévu au projet.

Les coffrages devront être parfaitement propres, sans aucune trace de béton, mortiers ou laitance anciens et seront, si besoin, arrosés avant mise en œuvre.

Les produits de démoulage ne devront pas attaquer le béton ni le tâcher.

Les coffrages seront conformes aux dispositions **des articles 32.2.1 et 32.2.2 du Fascicule 65 du C.C.T.G.** correspondant aux coffrages ordinaires, soignés et spéciaux.

Les soins à apporter aux coffrages seront conformes aux dispositions de **l'article 32.3.2 du Fascicule 65 du C.C.T.G.**

La mise en place des coffrages devra être telle que les tolérances visées à **l'article 39.1.1 du Fascicule 65 du C.C.T.G.** soient respectées.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.27.4.2 Mise en œuvre des coffrages

Il sera fait emploi :

- de coffrages grossiers pour les radiers,
- de coffrages ordinaires pour les parements non vus,
- de coffrages soignés pour les parements vus.

Les coffrages à parois soignées pour parement fin (contre-plaqué) sont conformes à **l'article 62.1.4 du fascicule 65 du C.C.T.G.**

Tolérances

Tous les coffrages devront être nivelés en tout point avec une tolérance de plus ou moins un (1) centimètre.

Les largeurs ou épaisseurs entre coffrages des différentes parties d'ouvrages ne devront présenter en aucun point une irrégularité supérieure à trois (3) millimètres.

Exécution

L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre, les systèmes de coffrages qu'il compte utiliser et la disposition des joints, panneaux ainsi que leur système de fixation.

L'emploi des tortillards laissés dans le béton et les contrebutées intérieures provisoires en bois ou métal est interdit.

III.27.4.3 Réservations

Le coût des réservations nécessaires sera inclus dans le prix de coffrage.

Ces réservations seront exécutées par des coffrages supplémentaires, des blocs de polystyrène ou des fourreaux métalliques.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour éviter que ces éléments ne puissent se déplacer lors des opérations de bétonnage.

Elle devra tenir compte :

- des réservations diverses dans les voiles et les planchers, dans les poutres et linteaux, etc.,
- des diverses trémies, des défoncés des différentes profondeurs,
- des incorporations et des inserts au coulage pour les organes de régulation ou autres, etc.,
- des rebouchages de toutes les trémies.

III.27.4.4 Décoffrage

Sauf spécification contraire portée sur les plans d'exécution, il interviendra après la prise complète du béton. Toutes précautions spéciales seront prises pour que le béton ne soit pas soumis, de par cette opération, à des contraintes le sollicitant dangereusement.

En particulier ces opérations seront traitées sans choc.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Tout ouvrage, ou partie d'ouvrage apparaissant après décoffrage non conforme aux spécifications requises sera repris aux frais de l'entreprise.

Un produit démoulant est utilisé, après accord du maître d'œuvre. Son utilisation est conforme à l'**article 63.1.2.3 du fascicule 65 du C.C.T.G.**

Si les coffrages en bois n'ont pas reçu un revêtement d'huile spéciale de démoulage ou d'un produit hydrofuge, ils sont arrosés avant mise en œuvre du béton, de manière à obtenir une humidification des bois suffisante évitant la dessiccation du béton de parement.

Avant toute humidification ou enduction d'huile, les coffrages seront nettoyés avec soin de façon à les débarrasser des poussières et débris de toute nature.

Lors de l'exécution d'éléments préfabriqués en béton, l'entreprise veillera tout particulièrement à la propreté des coffrages et prendra toutes les dispositions pour éviter les salissures qui pourraient apparaître après décoffrage et après séchage.

III.27.4.5 Réemplois

Ils sont autorisés dans la mesure où les aspects et tolérances d'exécution sont respectés.

Les éléments susceptibles d'un grand nombre de réutilisations seront de préférence métallique, ou auront une peau contreplaqué CTBX et des raidisseurs métalliques.

III.27.4.6 Traitement des parements

Les parements doivent être de teinte uniforme et ne doivent présenter aucun des défauts suivants :

- nids de cailloux apparents,
- empreintes de panneaux de coffrage,
- traces de laitance dues à des déformations de coffrage,
- fissures,
- bulles d'air apparentes,
- reprises visibles de bétonnage.

Les bétons devant en général rester bruts de décoffrage sont particulièrement soignés. Le maître d'œuvre peut exiger l'exécution d'un enduit type "spécial béton" sur tous les parements incorrects et refusés aux frais de l'entreprise.

Aucun décrochement brusque n'est admis le long d'une génératrice.

Les tracés des joints de coffrage situés dans une section transversale sont meulés et repiqués si un décrochement supérieur à 1 centimètre apparaît.

Les balèvres et bavures éventuelles sont supprimées par meulage.

Si au droit d'un joint un décrochement supérieur à 1 centimètre subsistait et ne pouvait être repris, il est exécuté un ragréage de telle manière que l'intersection du parement avec un plan passant par l'axe de l'ouvrage présente une pente qui n'est jamais supérieure à 10 % ; par exemple un décrochement de 10 millimètres est traité sur au moins 100 millimètres.

Si après décoffrage apparaissent des nids de bulles ou de cailloux ou si des arrachements se produisent, il est exécuté dans la journée qui suit le décoffrage un ragréage des anomalies constatées.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Toutes réservations ou percements nécessaires à l'exécution sont soigneusement rebouchés.

Dans l'hypothèse où l'aspect des parements n'est pas jugé satisfaisant par le maître d'œuvre, un enduit est appliqué par l'entreprise et à ses frais sur les surfaces défectueuses.

III.27.4.7 Fabrication et mise en œuvre d'éléments préfabriqués

La fabrication, le transport et la mise en œuvre des éléments préfabriqués seront conformes **aux articles 92, 93, 94 et 95 du fascicule 65 du C.C.T.G.**

Les choix des éléments, les principes et détails de réalisation de construction par éléments préfabriqués (même partiel) seront toujours soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les bétons d'ouvrages préfabriqués seront toujours vibrés et de classe C30/37 au minimum.

Les moules pourront être en acier, en polyester armé ou en bois.

La vibration sera effectuée à intensité rapide pour obtenir le maximum de compacité, une étanchéité parfaite dans la masse, une résistance optimum et des parements impeccables (vibrateurs à fréquence élevée de 9 000 à 20 000 cycles /minute).

Les armatures seront soigneusement assujetties afin de ne subir aucune déformation et aucun déplacement lors des opérations de vibrage.

Si l'entreprise est amenée à chauffer les éléments en cours de préfabrication pour accélérer la prise, la température ne devra pas excéder 50°.

Au titre des ouvrages préfabriqués, il sera dû :

- toutes sujétions et réservations nécessaires au levage et à la manutention des éléments,
- toutes les conceptions et entretien des aires de stockage,
- les transports éventuels,
- le stockage avec toutes précautions nécessaires (tous les éléments fissurés ou épaufrés seront refusés),
- les opérations de levage, pose, calage, liaisonnement, joints d'étanchéité, etc.,
- et en règle générale, la stabilité parfaite des éléments aussi bien pendant la construction, qu'une fois l'édifice achevé.

Le maître d'œuvre pourra refuser tout élément fissuré, épaufré ou dont la qualité lui semblerait insuffisante.

Les ateliers de préfabrication, s'ils ne sont pas sur le chantier pourront à tout moment être visités par le maître d'œuvre.

III.27.5 - ETANCHEITE DES OUVRAGES

III.27.5.1 Généralités

L'entreprise doit prendre toutes les précautions et mesures nécessaires pendant l'exécution afin de livrer un ouvrage étanche, ceci étant indispensable du fait que d'une part les ouvrages peuvent être dans la nappe phréatique, d'autre part les eaux transitant dans les ouvrages ne doivent subir aucune pollution.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les bétons des ouvrages devront assurer une étanchéité dans la masse vis-à-vis de la nappe ou des eaux de ruissellement situées à l'extérieur des ouvrages. A cet effet, l'entreprise adoptera les dispositions suivantes.

III.27.5.2 Coulage en une volée

Les voiles des ouvrages seront autant que possible coulés en une volée afin de réduire les reprises de bétonnage au strict minimum.

III.27.5.3 Incorporation d'adjuvants

Dans les bétons des ouvrages en contact avec les terres, des adjuvants seront ajoutés (hydrofuge).

Ces adjuvants devront être incorporés à la gâchée sous forme de solution mélangée à une partie de peau employée au gâchage. Pendant la période de malaxage, cette solution devra être introduite à l'aide d'engins mécaniques capables d'assurer un dosage régulier et une répartition uniforme du produit dans la totalité de la gâchée.

III.27.5.4 Joints hydro-expansifs

Afin de garantir l'étanchéité des reprises de bétonnage, un joint hydro-expansif sera mis en place.

III.27.5.5 Bandes d'arrêt d'eau

Au droit des liaisons entre ouvrages hydrauliques un joint en caoutchouc naturel ou synthétique sera mis en place. Ce joint devra être continu au croisement des reprises de bétonnage.

Exemple : Joint WATERSTOP ou équivalent.

L'entreprise soumettra avant le début du bétonnage, à l'approbation du maître d'œuvre, les dispositions de mise en place des joints. L'entreprise doit apporter un soin tout particulier aux raccordements des canalisations sur les ouvrages.

III.27.5.6 Étanchéité des dalles de couvertures

L'étanchéité des dalles de couvertures des ouvrages de génie civil créés sera réalisée à l'aide de feuilles bitumineuses préfabriquées avec aluminium 16/100 et feutre anti-racine.

III.28 - INJECTION DE REMPLISSAGE

III.28.1 - GENERALITES

Des injections de remplissage derrière les ouvrages neufs construits en béton en souterrain pourront être réalisées.

Le produit d'injection est soumis au visa du maître d'œuvre, ainsi qu'une note technique précisant notamment :

- le volume théorique à remplir,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- la maille des points d'injection prévus,
- la nature des forages : tubes en attente, trous,
- la ou les compositions de mortier de coulis proposées,
- la conduite des injections,
- le matériel d'injection ; celui-ci doit nécessairement comporter sur le circuit un manomètre précis à 0,1 bar et un limiteur de pression,
- le débit moyen d'injection,
- la pression de refus qui doit être déterminée de façon à ne pas nuire à la stabilité des ouvrages existants ; en aucun cas elle ne saurait dépasser 0,2 MPa en tête de forage.

La mise en œuvre comprend les opérations principales suivantes :

- l'exécution des forages et leur nettoyage éventuel,
- l'équipement des forages,
- la fabrication et le transport de coulis,
- l'injection de coulis, son suivi et son contrôle,
- le nettoyage et le rebouchage des forages.

En fin d'opération, l'entrepreneur prend les dispositions nécessaires pour faire disparaître toute trace de mortier ou coulis et donner au parement (par meulage au besoin) un aspect uniforme où la marque des trous rebouchés est aussi peu visible que possible.

III.28.2 - FORAGES

Avant le démarrage des travaux de remplissage, l'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre son plan de forage qui devra préciser :

- le type des forages,
- le diamètre des forages,
- la longueur des forages,
- la maille des forages,
- l'équipement des têtes de forages,
- la méthode de forage et l'énergie utilisée.

Les têtes de forage seront systématiquement équipées d'un dispositif de fermeture et d'un dispositif de raccordement aux conduites d'amenée du coulis. Le choix du matériel est laissé à la diligence de l'entrepreneur; il sera soumis au visa du maître d'œuvre. L'ensemble de ce matériel devra être déposé à la fin du chantier et les trous d'injection rebouchés.

Obturation des forages

Tout forage exécuté sera équipé et/ou obturé dans la journée de façon à éviter des infiltrations dans le terrain en cas de remontée des eaux dans l'ouvrage ou à l'inverse un drainage de la nappe par le collecteur.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le but de cette obturation immédiate vise à conserver la meilleure stabilité possible de l'ouvrage sans amplifier les désordres.

Rebouchage des forages

La tête des forages injectés devra être reprise de la façon suivante :

- purge du coulis et démontage de la canule abandonnée de l'épaisseur de la maçonnerie de l'égout,
- nettoyage et lavage des trous purgés,
- rebouchage avec un mortier sans retrait dont le ciment correspondra aux critères d'utilisation en égout et sera compatible avec les produits injectés. Seuls les mortiers de calage ou de scellement de **la norme NF EN 1504-9 ou équivalent** doivent être choisis.

Si un bouchage provisoire a été fait, par exemple après résurgence de coulis par un événement, il doit être enlevé et remplacé par le mortier normalisé prescrit, sur toute la partie du forage traversant le béton existant.

III.28.3 - INJECTIONS

Les dispositions des articles 11 à 19 du **fascicule 68 titre II du C.C.T.G.** sont applicables au présent marché et complétées par ce qui suit.

L'entrepreneur sera tenu de soumettre au visa du maître d'œuvre le programme des travaux d'injections qu'il compte réaliser. Ce document sera identifié sous le nom de notice technique.

Le dosage minimal en ciment sera de 450 kg/m³.

La formulation du coulis est laissée à la diligence de l'entrepreneur et est soumise à l'accord du maître d'œuvre. Les formulations types décrites ci-dessous sont données à titre indicatif.

Les caractéristiques et performances des coulis frais et durcis sont données ci-après. L'entrepreneur aura à sa charge d'élaborer des formulations de coulis dont les caractéristiques et les performances répondent à ces valeurs.

Pour les injections de remplissage de vides importants, il convient d'utiliser un coulis chargé.

Dans ce cas, la composition du coulis sera adaptée en fonction du volume des vides à traiter, si cela s'avère nécessaire, les quantités à injecter pourront être limitées par ajout de silicate de soude.

Les caractéristiques moyennes suivantes sont requises (en première et éventuellement deuxième passe):

Caractéristiques du coulis frais :

- viscosité Marsh > 45 secondes (cône de 4,74 mm),
- décantation < 5 % à 2 heures,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- densité > 1,30 minimum.

Caractéristiques du coulis durci :

- Rc variable selon le C/E et la nature des charges minimum requis 5 MPa à 28 jours.

Pour l'emploi du silicate, il convient de réaliser au préalable une étude de laboratoire pour définir les compositions.

Disposition des forages :

Les forages seront pénétrants dans le milieu à injecter avec un maillage de 2m²/forage et une faible pression inférieure à 0.2 MPa.

III.28.4 - ESSAIS ET CONTROLES

C.f. paragraphe IV.4 du présent C.C.T.P.

III.29 - MISE EN OEUVRE DES EQUIPEMENTS POUR POSTE DE POMPAGE

III.29.1 - GENERALITES

La mise en œuvre des matériels devra être réalisée en fonction du type et de la marque de ceux-ci, suivant les recommandations, les modalités de manutention, de pose et de raccordement spécifiées par leur fabricant, en utilisant les accessoires et les produits préconisés. Les travaux doivent être réalisés dans les règles de l'art.

De manière à éviter des désordres ou des dysfonctionnements, un représentant du fabricant pourra assister l'entrepreneur à sa pose, à son raccordement et procéder à une démonstration de mise en œuvre, ceci à ses frais ou aux frais de l'entrepreneur.

Les ouvriers et techniciens chargés des mises en œuvre et raccordements des équipements, devront être spécialisés et hautement qualifiés.

Toutes les structures porteuses devront être vérifiées en usine et après montage sur site par un bureau de contrôle agréé. Les frais de ce contrôle sont à la charge de l'entreprise.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les travaux du présent marché se dérouleront aux abords de chaussées en circulation, et il est rappelé que les règles de sécurité devront être tout particulièrement respectées.

III.29.2 - MISE EN ŒUVRE DE POMPES

Quelle que soit la position des pompes dans le génie civil, elles doivent pouvoir être manutentionnées verticalement et dégagées des ouvrages avec les moyens installés, ou par grue extérieure. La manutention s'effectue avec du matériel et des équipements conformes à la législation en vigueur. Le fournisseur des pompes indiquera les moyens et méthodes à utiliser pour manutentionner les pompes en toute sécurité. Les moyens peuvent être intégrés

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

dans l'offre. Ils peuvent être uniques et déplacés d'une pompe à l'autre. Ils doivent faire appel à deux agents.

Les boîtes de connexion, les tendeurs de câble sont accessibles sans dépose des caillebotis.

Avant mise en place des pieds d'assise, des contrôles dimensionnels des socles béton et d'état de surface seront effectués. De même, seront contrôlés les espacements entre deux pompes.

Après pose, la position par rapport à l'ouverture, la verticalité de la bride de jonction et la fixation seront contrôlées.

Un contrôle de la bonne descente et montée des pompes est effectué en présence du maître d'œuvre. De même l'ensemble de la fourniture (pompes, câbles, raccordements) sera examiné.

III.29.3 - MISE EN ŒUVRE DE TUYAUTERIES

Avant montage et après déchargement, les éléments seront contrôlés. Seront notamment inspectés l'état des surfaces, les épaisseurs des revêtements, les dimensions des tuyauteries.

La tolérance sur la verticalité des éléments droits sera $+ 0,05^\circ$, soit $+ 5$ mm pour 10 ml. La même tolérance sera respectée pour les parties horizontales. La pente ascendante des parties horizontales sera de $10 + 1$ mm par mètre.

Chaque fois que les conditions d'évacuation de l'air seront douteuses, des purgeurs automatiques ou des tuyauteries de dégagement d'air seront installés.

Un soin particulier sera apporté à la propreté des surfaces à jointoyer.

La visserie sera graissée avant montage et serrée à la clé dynamométrique. Les couples seront ceux imposés par les règles de l'art.

Après démontage et avant épreuves, un contrôle général sera effectué en présence du maître d'œuvre. Après acceptation, les tuyauteries seront repérées par les numéros des pompes ou autres et aux couleurs normalisées du fluide.

Toutes les tuyauteries y compris la partie hydraulique des pompes seront éprouvées conformément aux normes en vigueur en prenant comme pression de base la pression de service la plus élevée dans les tuyauteries.

La pression d'épreuve sera maintenue pendant 1 heure.

III.29.4 - MISE EN ŒUVRE DE VANNES ET CLAPETS

La mise en œuvre des pièces scellées fera l'objet d'une procédure spécifique de coordination entre le génie civiliste et l'équipementier.

Ce dernier émettra un bon à sceller garantissant les alignements, étanchéité,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le programme des essais est proposé au maître d'œuvre pour approbation. Il doit être le reflet des conditions rencontrées en exploitation : coincement des matériaux sous vannes, entre cadre et battant de clapet.

La fourniture est refusée dans les cas suivants :

- fourniture non conforme aux plans,
- défauts de planéité, de jointement, de soudure, de revêtement, de structure, dimensionnels, anomalies fonctionnelles,
- réserve sur le résultat des essais.

Seront contrôlés après montage du matériel :

- sa tenue et son montage sur le génie civil,
- la maintenabilité des composants,
- la tenue aux épreuves hydrauliques conformément aux contraintes imposées,
- contrôle du mouvement, étanchéité, régularité du mouvement, vitesse de mouvement, etc...

III.29.5 - MISE EN ŒUVRE D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

III.29.5.1 Conditions d'exécution

L'entrepreneur ne pourra approvisionner son matériel qu'après approbation du dossier par les services EDF et accord du maître d'œuvre (conditions valables pour la Gestion Technique Centralisée, téléphonie).

III.29.5.2 Alimentation en énergie du poste de pompage

L'entreprise a à sa charge l'ensemble des prestations de fourniture et de mise en œuvre des équipements électromécaniques et entre autres :

- la mise en place et le raccordement des armoires basse tension,
- la pose de l'ensemble des câblages et supportages entre les armoires électriques et les équipements,
- toutes les mesures d'isolement et tests nécessaires à chaque équipement.

III.29.5.3 Onduleur

L'équipement sera raccordé dans les règles de l'art. Un test de charge et de décharge des batteries sera réalisé.

III.29.5.4 Contrôle des installations

En fin de travaux, l'entrepreneur devra effectuer à sa charge et en présence du maître d'œuvre les essais de contrôle suivants sur le branchement EDF :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- conformité du matériel avec les normes et règlements en vigueur,
- bonne exécution des travaux de raccordement,
- bon fonctionnement des dispositifs de comptage,
- câblage et fonctionnement des dispositifs de comptage,
- mesure de résistance des prises de terre.

Ce contrôle sera effectué par un contrôleur technique externe choisi par le maître d'œuvre et accepté par le maître d'ouvrage.

III.29.6 - G.T.C. - SUPERVISION

III.29.6.1 Contenu des prestations

La réalisation des automatismes de commande et, de façon générale, la Gestion Technique Centralisée, comprend :

- les équipements automates
La fourniture, la pose et le raccordement d'armoires équipées d'un automate redondant programmable comportant notamment 1 unité centrale gérant des entrées / sorties et de la supervision.
- les interfaçages
La fourniture, la pose, le raccordement et la configuration des interfaces (type TOR, ANA) avec les différents équipements.
- la supervision
La fourniture, le développement, la pose et le raccordement d'un poste de supervision permettant d'assurer la gestion du fonctionnement des équipements du poste de pompage.

Le titulaire devra mettre en liaison directe la supervision et l'automate.
- La transmission
La fourniture, la pose et la configuration des Modules de liaison entre la supervision et l'automate.
- études d'exécution de la G.T.C.
Les études d'exécution seront réalisées suivant les règles de l'art et le P.A.Q.

III.29.6.2 La supervision

Le poste de supervision sera mis en place dans la baie E/S contrôle commande du poste de pompage. Le PC de supervision devra permettre d'exploiter au mieux le poste.

Deux niveaux de commande différents seront mis en place :

- Niveau administrateur : l'utilisateur aura tous les droits de commandes sur les équipements, il aura aussi un droit de modification sur le paramétrage de la supervision.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- Niveau opérateur : l'utilisateur aura tous les droits sur les commandes des équipements mais ne pourra en aucun cas modifier les paramètres.

Les synoptiques graphiques sont destinés à effectuer une représentation schématique et animée de l'ensemble des installations à contrôler et à commander.

Le logiciel devra permettre d'utiliser des fonds de plans non animés de type Bitmaps telles que des images digitalisées ou des plans issus d'autres applications.

Les animations graphiques viendront se superposer à ces fonds de plan.

III.29.6.3 Détail des vues

Dans le cas du PC de supervision, il y aura au moins 7 vues :

- une vue « générale » indiquera :
 - l'état de fonctionnement en temps réel de la station de pompage,
 - l'état de fonctionnement des pompes et autres objets,
 - l'état général de l'armoire (présence d'alarme),
 - une gestion « fil de l'eau » avec apparition de la dernière alarme.

La vue générale permettra d'apprécier l'état d'exploitation de la station. Ainsi, une alarme sonore et visuelle devra apparaître en fonction de la remontée d'alarmes.

- une vue en coupe du poste,
- une vue fonctionnement hydraulique,
- une vue de la vanne d'entrée de poste,
- une vue de l'armoire électrique,
- deux vues « système », permettant de visualiser l'ensemble du réseau de communication depuis les équipements jusqu'au PC et permettant de dérouler sous forme de listing les indisponibilités « matériel ».

A n'importe quel moment depuis la vue générale ou les autres vues, on pourra par un simple clic obtenir le détail des états d'un ensemble : exemple : pompe – Etat de fonctionnement position de son disjoncteur (état et contacts), vannes etc.....

III.29.6.4 Historiques

Les historiques permettent d'archiver sur fichier l'ensemble des événements liés au processus ou au système. Chaque événement se compose au minimum, de la date, de l'heure, d'un libellé explicite, de la valeur courante, de l'adresse de la variable, de l'opérateur ayant enclenché la commande s'il s'agit d'une commande.

Le système devra permettre de visualiser les historiques en laissant toute liberté de présentation en visualisation. Une recherche rapide par type d'alarme ou par date devra être possible.

L'historique devra permettre de visualiser à minima 15 jours.

III.29.7 - MISE EN ŒUVRE DU CABLAGE

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Câbles

La mise en place et les raccordements seront effectués suivant les spécifications, les normes en vigueur et les règles de l'art.

Suivant le cas, les câbles seront mis en place par déroulage, tirage ou portage.

D'une manière générale, le déroulage et le tirage des câbles s'effectueront avec toutes les précautions nécessaires pour éviter toute détérioration (respect des caractéristiques techniques concernant l'effort maximal admissible à la traction, la température minimale de déroulage sans chauffage préalable, rayon de courbure, etc.).

Les loves et boucles reconnues nécessaires au cours des études et figurés sur les plans avant pose seront réalisés. Le mou (longueur de réserve) indiqué sur les plans sera toujours la différence entre la longueur réelle du câble et la longueur du parcours rectiligne comptée suivant l'axe du câble.

Les modalités de pose seront soumises au préalable à l'agrément du maître d'œuvre. Tous les câbles laissés en attente seront protégés à leurs extrémités par les calottes thermorétractables.

Les boîtes de jonction seront mises en place pour assurer la continuité entre longueurs de câbles.

Le raccordement des conducteurs et la reconstitution de l'isolation seront faits avec tous les soins requis en vue de garantir les caractéristiques électriques et mécaniques demandées au câble.

Chaque conducteur sera raccordé par torsade soudée ; chaque torsade sera isolée par :

- une gaine thermorétractable pour les fils isolés au polyéthylène,
- un tube isolant papier pour les fils isolés au papier.

Fourreaux

Les fourreaux pour passage des câbles en tranchée auront un diamètre 90 mm extérieur. Ils seront du type T.P.C. ou similaire.

Les accessoires de manchonnage seront de la même origine que les conduits.

Un aiguillage en attente de tirage des câbles sera installé dans tous les fourreaux.

Les fourreaux disposés en collecteur seront obturés aux extrémités pour éviter les venues d'eaux en cas de mise en charge des collecteurs.

III.29.8 - MISE EN ŒUVRE DE L'INSTRUMENTATION

Les capteurs implantés dans les bâches de pompage ou directement sous exposition du flux doivent être protégés des chocs susceptibles d'être produits par les corps transportés par les effluents entrants.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les poires exposées seront protégées par une enceinte métallique permettant à la poire de fonctionner normalement.

Les parties supérieures et inférieures du boîtier seront laissées libres.

Les travaux spécifiques à la pose des capteurs : percements, réservations, rainurages, encastrement, scellements dans les parois des ouvrages qui sont en général en maçonnerie de meulière revêtue d'un enduit au ciment, en béton armé coulé en place ou en béton armé préfabriqué, comprennent :

- la réfection des enduits de telle sorte que l'ouvrage retrouve son étanchéité et sa finition initiale. Les traversées de parois impliqueront que les fourreaux débordent de la paroi de quelques centimètres. Le bouchage des fourreaux se fera à l'aide de produits polymères à l'exclusion du plâtre, mortier et résine,
- aucune armature ne devra être apparente ou recouverte de moins de 2 cm de béton,
- toutes les pièces métalliques qui seront scellées auront au préalable subi une protection contre la corrosion.

III.30 - MISE EN OEUVRE D'EQUIPEMENTS DE SECURITE

Tous les équipements de sécurité défectueux seront remplacés.

Les fixations et scellements de ces équipements seront calculés pour résister aux sollicitations du service.

Toutes les crosses seront remplacées par des équipements neufs conformes aux nouvelles normes.

III.31 - DEMOLITION ET REFECTION DE CHAUSSEES ET TROTTOIRS

III.31.1 - DEMOLITION DES CHAUSSEES ET TROTTOIRS

Avant l'attaque des fouilles, sur toute leur hauteur, les chaussées et les trottoirs seront démontés jusqu'au terrain naturel.

L'entrepreneur entreposera après le triage les matériaux provenant de cette démolition, s'ils sont jugés récupérables par le maître d'œuvre, de manière à éviter leur mélange avec les terres provenant des fouilles.

A la demande du maître d'œuvre, les pavés et bordures seront enlevés avec précaution, parfaitement nettoyés, décrottés et rangés à des emplacements désignés.

L'entrepreneur sera responsable de la conservation des matériaux récupérés.

Les produits non réutilisables seront évacués aux décharges par les soins et aux frais de l'entrepreneur.

III.31.2 - NIVELLEMENT DE VOIRIE

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

A la demande du maître d'ouvrage, un nivellement d'une partie ou de l'ensemble de la voirie d'une précision de +/- 1 cm pourra être demandé à l'entreprise. Ce nivellement devra être réalisé avec une niveleuse.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.31.3 - REFECTION PROVISOIRE DE CHAUSSEE

La réfection provisoire de la chaussée sera exécutée de la manière suivante :

Après remblaiement des fouilles et réglage du fond de forme, il sera effectué une mise en œuvre de 0,30 m de grave GNT 0/31.5. Cette grave sera compactée en deux couches de façon à obtenir une densité sèche en place au moins égale à 95 % de l'optimum Proctor modifié. Le réglage sera effectué avec une tolérance du nivellement de + 1,5 cm.

Un revêtement bi-couche sera ensuite exécuté de la manière suivante :

- une première couche d'émulsion acide 60 % dosée à 1,3 kg/ m² suivie d'un gravillonnage 0/12 à raison de 10 l/m²,
- une seconde couche d'émulsion acide 60 % dosée à 1,5 kg/ m² suivie d'un gravillonnage 3/0 à raison de 8 l/m².

Cette chaussée provisoire sera ensuite mise en circulation pendant un délai minimum d'un mois et maximum de deux mois. Pendant ce temps, la chaussée sera régulièrement entretenue pour permettre le trafic des usagers. L'entrepreneur sera entièrement responsable des accidents pouvant survenir, pendant la réfection provisoire des chaussées.

III.31.4 - REFECTION DEFINITIVE DE CHAUSSEE

La nature et la structure de la réfection définitive de chaussée sera précisée dans chaque marché subséquent.

Sauf dispositions particulières précisées dans les marchés subséquents, à l'issue de la réfection provisoire, les travaux de réfection définitive de chaussée seront généralement exécutés de la façon suivante (voirie communale avec un trafic moyen journalier inférieur à 3000 véhicules/jour) :

- la grave GNT ou la grave de béton concassée 0/20 ou 0/31.5 sera déposée de façon à ce que le fond de forme soit réglé et compacté dans les conditions visées à l'article ci-dessus à - 0,33 m sous le niveau de la chaussée.
- après compactage, mise en œuvre :
 - 1) soit de grave traitée au liant hydraulique 0/20 ou 0/31.5 sur une épaisseur de 27 cm,
 - 2) soit de GNT ou de grave de béton concassée 0/20 ou 0/31.5 sur une épaisseur de 25 cm,
- compactage, au besoin complété par un arrosage de façon à ce qu'après le compactage, la densité sèche soit supérieure à 100 % de la densité obtenue à l'essai Proctor modifié pour 98 % des mesures, la compacité étant mesurée au nucléodensitomètre. Après fin de réglage, la mise en œuvre sera achevée par un passage au cylindre lisse. La tolérance de réglage en nivellement est de plus ou moins 1 cm.
- mise en œuvre :
 - dans le cas 1 de béton bitumineux BBSG 0/10 sur 6 cm d'épaisseur,
 - dans le cas 2 de béton bitumineux BBSG 0/10 sur 8 cm d'épaisseur.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- les enrobés seront répandus à une température supérieure à 140° pour un bitume 60/70 ou un bitume 40/50, ces températures étant majorées de 15° en cas de pluie, de vent ou de froid,
- les enrobés ne doivent être répandus que lorsque l'état du support et les conditions atmosphériques sont compatibles avec une bonne exécution des travaux et une bonne tenue ultérieure du tapis.

Les assises en grave non traitée se feront par couches de 0,30 m maximales.

L'objectif de densification est fixé au niveau q2 défini dans la norme **NF P 98-115 de mai 2009 ou équivalent**.

III.31.4.1 REFECTION DEFINITIVE DES TROTTOIRS

La nature et la structure de la réfection définitive de trottoir seront précisées dans chaque marché subséquent.

Sauf dispositions particulières précisées dans les marchés subséquents, à l'issue des remblaiements des fouilles, les trottoirs seront reconstitués tel qu'ils étaient avant travaux ou conformément aux prescriptions ci-après, après consultation du maître d'œuvre.

Il en est de même des trottoirs endommagés par la circulation de chantier.

Trottoir en béton bitumineux

Mise en œuvre de 26 cm de GNT ou grave de béton concassé 0/20 ou 0/31.5.

Mise en œuvre de 4 cm de BB 0/6.

Trottoir en asphalte

Mise en œuvre de 15 cm de GNT ou grave de béton concassé 0/20 ou 0/31.5.

Mise en œuvre de 10 cm de béton C20/25.

Mise en œuvre de 2 cm d'asphalte de trottoir 0/4.

III.31.5 - MISE EN ŒUVRE DE GEOTEXTILE

Un géotextile, constituant un élément anti-contaminant pour le corps de remblai, sera mis en place lorsque les caractéristiques du sol support le nécessiteront (sols compressibles, fond de purge en zone humide...).

Les zones seront définies conjointement avec le maître d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement du chantier. La mise en œuvre du géotextile devra avoir fait l'objet d'un accord préalable de la maîtrise d'œuvre. Un constat contradictoire préalable sera établi afin de définir la surface à mettre en œuvre.

III.31.5.1 Préparation du sol support

La surface du sol destinée à recevoir le géotextile devra être aplanie et débarrassée de tous les éléments contondants apparaissant en surface (souches, éléments rocaillieux de toute nature avec arêtes vives, déchets solides...). Lorsque le géotextile sera posé directement sur le sol naturel, la végétation herbacée pourra être conservée à l'exception des arbres ou arbustes qui devront être sciés et dont les racines devront être arrachées.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.31.5.2 Pose et assemblage

Avant exécution des travaux, l'entrepreneur soumettra à l'acceptation du maître d'œuvre un plan de pose (calepinage) des nappes définissant la disposition relative des bandes de géotextiles, leur implantation et orientation et leur ordre de mise en place fixant le sens de superposition en fonction du sens de déversement des matériaux de recouvrement.

Les géotextiles seront posés manuellement par déroulement dans le cas des rouleaux ou par déploiement dans le cas des autres formes de conditionnement (panneaux), la pose devant se faire conformément au plan de calepinage.

L'assemblage des géotextiles se fera par recouvrement d'une nappe sur l'autre sur une largeur minimale de 0,30 m pour un sol de portance moyenne. A la demande du maître d'œuvre, cette largeur de recouvrement pourra être augmentée en fonction de la déformabilité du sol support, de la fonction du géotextile et de l'importance des sollicitations qu'il subit.

D'autres modes d'assemblages (agrafage, bande auto-agrippante) ne seront autorisés qu'après acceptation par le maître d'œuvre.

Des dispositions seront prises pour assurer un ancrage de chaque nappe sur le sol immédiatement après la pose (lestage avec blocs, matériaux divers) à l'exclusion de l'épinglage qui risque de provoquer des amorces de rupture du géotextile.

III.31.5.3 Circulation des engins

Compte tenu de la portance des sols support, toute circulation d'engins ou camions directement sur le géotextile est interdite.

Toute détérioration de nappe due au non-respect de cette prescription entraînera son enlèvement et son remplacement, à la charge de l'entrepreneur.

III.31.5.4 Mise en œuvre des matériaux de recouvrement

Le matériau de recouvrement sera mis en œuvre à l'avancement, les engins d'approvisionnement circulant sur la couche mise en œuvre et dont l'épaisseur minimale sera au moins de 0,40 m.

Dans tous les cas, le sens de déversement et de réglage du matériau de recouvrement devra être en accord avec celui de la superposition des nappes définie dans le plan de pose.

III.31.6 - FABRICATION DES MELANGES

Le ou les entrepreneurs précisent dans leur dossier technique de chantier la ou les centrales de malaxage susceptibles d'approvisionner le chantier.

III.31.6.1 Matériels, niveaux et capacité des centrales

La centrale pour le traitement des matériaux est continue et au minimum de niveau 2 tel que définie dans la **norme NF P98-115 et la norme NF P98-732-1 ou équivalents**.

Les éléments de la centrale sont conformes aux recommandations de la **norme NF P98-115, chapitres 4.8.1 à 4.8.5 ou équivalent**.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entrepreneur fournit une fiche technique de sa centrale permettant d'évaluer la capacité à remplir les fonctions définies ci-dessus.

Les granulats, laitiers et pulvérulents humides sont stockés pour dosage dans des trémies, dans des conditions excluant tout risque de mélange ou de souillure. Ces dispositifs de stockage doivent avoir un équipement favorisant l'écoulement des matériaux (vibreurs, insufflateurs d'air, revêtement spéciaux) lorsque celui-ci est irrégulier.

Les pulvérulents secs sont stockés en silo, à l'abri des intempéries et dans des conditions excluant tout risque d'éventement ou de mélange. Ils possèdent des dispositifs régularisant l'écoulement du produit. Dans le cas d'utilisation d'air comprimé pour le remplissage des silos, leur nombre doit être suffisant ou les processus adaptés pour que les opérations de remplissage et de soutirage d'un même silo ne puissent être simultanées. Les dispositifs doivent permettre la désaération du pulvérulent avant emploi. Dans le cas d'un transfert par mise en pression de la citerne, le temps de désaération avant utilisation doit être suffisant pour permettre un dosage régulier (au moins 4 heures).

La centrale est équipée, à la sortie du malaxeur, d'un dispositif permettant le chargement des camions sans créer de la ségrégation. Il doit être adapté à la nature des matériaux. Cette trémie de stockage doit présenter une capacité correspondant à au moins 1 minute de fabrication.

L'eau d'apport est stockée dans une cuve ou une piscine, à l'abri de toute pollution. L'approvisionnement direct à partir du réseau est interdit.

Le dosage des constituants est réalisé à partir de doseurs continus à débit volumétrique ou pondéral, en particulier pour les sables et les graves. Les différents systèmes de dosage doivent être conçus pour permettre les prélèvements "matière" aux fins de calibrage. Le démarrage et l'arrêt de chaque doseur, pompe à eau et doseur à adjuvants compris, doivent s'effectuer de façon à ce que la formule prédéfinie soit respectée à tout moment.

L'utilisation de conjugateur de cadence d'évolution du débit de la centrale est interdite.

L'asservissement doit permettre le maintien du débit de chaque doseur égal à sa valeur de consigne, aux tolérances près.

Elle disposera d'un module de contrôle intégré conforme à **la norme NF P98-772-1 ou équivalent** dans le cas d'une fabrication en continu **XP P98-772-2** ou équivalent dans le cas d'une fabrication en discontinu.

Prescriptions pour la fabrication des enrobés

La centrale, pour la fabrication des enrobés à chaud doit être de niveau 2 tel que défini à l'annexe A de la norme **NF P98-728-1 ou équivalent**.

Les éléments de la centrale seront conformes aux recommandations de **la norme NF P98-115 ou équivalent** et devront permettre le fonctionnement adéquat du ou des postes, selon les recommandations de la norme **NF P98-150-1 ou équivalent**. En particulier, elle devra disposer d'un module de contrôle intégré conforme à la norme **NF P98-150-1** et respectant les principes des normes **NF P98-772-1, XP P98-772-2 ou équivalents**. Elle sera équipée d'un bornier ou d'une prise informatisée type L.C.P.C. pour la mise en place éventuelle d'un module de contrôle intégré par le contrôle extérieur.

L'entrepreneur devra être en mesure de fournir une fiche technique de sa centrale permettant d'évaluer la capacité à remplir les fonctions définies ci-dessus.

Dans le cas de centrales mobiles, l'utilisation de ces matériels ne pourra être autorisée qu'après vérification préalable du maître d'œuvre et de son contrôle extérieur.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.31.6.2 Stockage des granulats

L'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires sur une aire aménagée conformément au **guide technique S.E.T.R.A. "stockage des granulats"**.

L'entrepreneur veille au bon approvisionnement des granulats. Il ne sera pas admis de changement de formulation en cours de chantier suite à une rupture de stock d'un des composants.

Au démarrage de la fabrication, les approvisionnements des granulats devront être suffisants pour permettre la production d'au moins 50 % des fournitures par séquence de chantier, ou de la totalité dans le cas de chantiers de niveau 1.

L'aire de stockage et fabrication est aménagée de telle sorte que :

- le contrôle des granulats puisse s'effectuer avant tout commencement de fabrication,
- la surface de l'aire soit suffisante pour permettre le stockage séparé et sans risque de mélange des fractions granulométriques,
- les qualités des matériaux soient préservées : pollutions, variations de teneurs en eau,
- la portance du sol autorise l'installation de la centrale et la circulation des camions d'approvisionnement en composants,
- la pollution des nappes et eaux de surface soit évitée,
- la réglementation en termes de nuisances soit respectée.

III.31.6.3 Stockage du liant

La centrale doit disposer d'un parc de stockage de liants d'une capacité suffisante pour assurer une production continue compatible avec les performances de la centrale, sans interruption du chantier.

Dans le cas d'une centrale mobile, l'entrepreneur devra disposer d'au moins deux citernes d'une capacité minimale de 20 000 litres chacune, dans le cas de chantier d'un tonnage supérieur ou égal à 10 000 tonnes d'enrobés.

III.31.6.4 Bon d'identification

Un bon d'identification accompagne le matériau livré sur chantier. Conformément à la norme produit et à la norme **NF P98-115 (norme NF P98-150-1 pour les enrobés) ou équivalents**, sur ce bon figurent les informations suivantes :

- numéro du bon,
- nom ou raison sociale du producteur,
- nom du chantier, du client ou de l'adresse de livraison,
- nom du transporteur et numéro du véhicule,
- désignation du matériau ou du mélange bitumineux selon la norme **NF EN 13108-1 ou NF EN 13108-2 ou équivalent**,
- date de livraison et heure de départ de la centrale,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- masse totale du camion en charge,
- masse du camion à vide,
- masse du matériau ou du béton bitumineux livré.

III.31.6.5 Transport des matériaux

Entre la centrale et le chantier de mise en œuvre, l'entrepreneur est responsable de ses itinéraires et maître d'obtenir les autorisations de voiries auprès des services responsables des domaines publics.

Aucune réclamation sera admise suite à des sujétions de voiries ou à des restrictions de circulation.

Les camions devront être systématiquement bâchés lors du transport des enrobés. La durée maximale de séjour des enrobés dans les camions (transport et attente sur chantiers) sera inférieure à 2 heures, sauf utilisation de bennes calorifugées portant ce délai à 4 heures.

III.31.7 - MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX D'ASSISES OU DE COUCHE DE FORME

III.31.7.1 Réception du support

Une réception contradictoire du support de l'assise à réaliser, de l'arase terrassement ou du fond de purge sera réalisé entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Cette opération constitue un point d'arrêt qui ne pourra être levé qu'après contrôle du maître d'œuvre.

Un plan de préparation du support sera établi, si nécessaire, pour faciliter l'obtention de compacités conformes sur les matériaux d'assises de chaussées, le respect des côtes altimétriques du projet, faciliter l'évacuation des eaux, protection des ouvrages

III.31.7.2 Conditions météorologiques

Il sera pris certaines dispositions lors de conditions météorologiques défavorables.

Dans le cas de mise en œuvre de matériaux à teneur en fines élevée, ces matériaux nécessiteront suivant l'importance des précipitations soit une diminution de leur teneur en eau à la centrale de malaxage ou l'arrêt du chantier (pluies fortes et persistantes).

La mise en œuvre de matériaux traités aux liants hydrauliques est interdite par températures inférieures ou égales à 5° C. Une température inférieure ou égale à 5°C, à 7 heures du matin, constitue un point d'arrêt qui ne peut être levé que par le maître d'œuvre.

Une température trop élevée associée à du vent conduisant à une baisse rapide de la teneur en eau, l'entrepreneur veillera donc à conserver une teneur en eau suffisante en surface par arrosage au moyen d'une arroseuse à jets fins, associé à une augmentation de la teneur en eau en centrale et par l'application en fin de journée d'un enduit de protection.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.31.7.3 Couche de forme

Mise en œuvre et compactage de la couche de forme

La couche de forme devra être mise en place dans les plus brefs délais, après le réglage et la réception de la forme de terrassements. Dans le cas où cette prescription ne serait pas suivie par l'entrepreneur, celui-ci supporterait les frais de purge et de réfection de la forme de terrassements entraînés par le retard de la mise en œuvre de la couche ou par des circulations de chantier.

La mise en œuvre de la couche de forme se fera en deux couches. Un délai de 7 jours minimum devra être respecté entre la mise en œuvre de la première couche et de la seconde.

L'objectif de densification sera q3 tel que défini dans la notice d'utilisation des certificats d'aptitude des matériels routiers (C.A.T.M.) du Comité Français pour les Techniques Routières (juin 1995).

L'atelier de mise en œuvre et le programme d'exécution seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le compactage interviendra obligatoirement dans les deux heures qui suivent la mise en œuvre.

La planche d'essai sera effectuée au démarrage du chantier, en vue de déterminer les modalités d'emploi de l'atelier de compactage.

Le compactage sera assuré de telle manière que :

- les valeurs des modules de déflexion EV 1 et EV 2, ne soient pas inférieures respectivement à 20 MPA et 50 MPA, le rapport EV 2/EV 1 étant inférieur à 2,2.

Le contrôle de la portance de la plate-forme sera effectué à la dynaplaque.

Le module dynamique « Dynaplaque » minimum à obtenir est fixé à 50 MPa.

Toute zone présentant un coefficient < à 50 MPa sera purgée et reconditionnée aux frais de l'entreprise. Un nouveau contrôle sera effectué.

Nivellement de la couche de forme

Après la fin du compactage, la mise à la cote de la couche de forme se fera exclusivement par rabotage à la niveleuse asservie ou par tout autre engin assurant un réglage automatique.

Le rabotage devra porter sur une épaisseur minimum de 0,02 m.

Les matériaux provenant de ce rabotage ne seront pas réutilisés.

Ils seront évacués à une décharge laissée au choix de l'entrepreneur.

Protection de la couche de forme

Après compactage, l'entrepreneur mettra en œuvre un enduit de protection après agrément du maître d'œuvre.

Ces enduits seront mis en œuvre le jour même de la réalisation de la couche.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Contrôle de réception

La réception sera effectuée contradictoirement sur la base d'un profil en travers tous les vingt mètres (20 m) par un essai de déflexion. Les valeurs des modules de déflexion EV 1 et EV 2 ne devront pas être inférieures respectivement à 20 MPA et 50 MPA, le rapport EV 2/EV 1 étant inférieur à 2,2.

Tolérance d'exécution

- nivellement : - 0,03 m, + 0,01 m
- largeur de ½ profil : ± 0,03 m

III.31.7.4 Répandage, régalaage et compactage

Le matériel nécessaire à ces opérations et les procédures de travail doivent être précisés (conformément aux normes NF P 98-115, NF P 98-736 et NF P 98-701 ou équivalents) par l'entrepreneur et soumis au visa du maître d'œuvre, avant toute exécution des travaux.

Cette étape constitue un point d'Arrêt.

Il précisera également les dispositions qu'il prendra pour effectuer les raccordements à la chaussée existante aux origines et fins de chantier.

L'entrepreneur disposera sur chantier d'une arroseuse à jets fins pour maintenir la teneur en eau superficielle des matériaux traités aux liants hydrauliques, pour ajuster la teneur en eau des graves non traitées et pour favoriser le collage des couches de matériaux traités aux liants hydrauliques

Les matériels de compactage et leurs conditions d'emploi seront choisis en utilisant les certificats d'aptitude techniques des matériels.

III.31.7.5 Objectif de densification en taux de compactage

La composition de l'atelier de compactage et ses modalités d'emploi doivent permettre d'obtenir, lors de tout contrôle de la masse volumique moyenne apparente des matériaux en place réalisés conformément à la **norme NF P 98-241-1 d'Août 1993** ou équivalent par Gamma densimètre à transmission directe, les taux de compactage minimums, prescrits ci-dessous en fonction du type de chantier, du type de matériau et de la couche, pour 95 % des valeurs:

Les mesures de la masse volumique des matériaux sont exprimées en taux de compactage par rapport à l'Optimum PROCTOR Normal ou Modifié (**norme NF P 94-093 et NF EN 13286 ou équivalents**). Le tableau de référence est situé en **ANNEXE 21**.

La teneur en eau du matériau sera obligatoirement déterminée par une des méthodes conformes aux normes sur des prélèvements pris en place.

III.31.7.6 Enduit de protection

Un enduit de protection est réalisé, à la demande de la maîtrise d'œuvre, après la mise en œuvre des couches d'assise afin de maintenir l'état hydrique du matériau traité au liant hydraulique durant la période de prise et de permettre la réalisation des couches d'enrobés dans de bonnes conditions.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Cet enduit monocouche sera dosé à 1.2 kg/m² de bitume résiduel et de 4 à 6 l/m² de granulats 2/4, 3/8, 4/6 ou 6/10. Le répandage des gravillons sera obligatoirement suivi d'un compactage au moyen d'un compacteur à pneus type P 1 (3 passes minimales en tout point).

Il sera réalisé dans les 24 heures suivant la fin du réglage sauf en cas de demande du maître d'œuvre, après humidification du support.

III.31.7.7 Enduit sur cloutage sur sables traités aux liants hydrauliques

Un enduit sur cloutage sera réalisé, à la demande de la maîtrise d'œuvre, sur le sable traité aux liants hydrauliques.

Le cloutage sera réalisé, avec un gravillon 10/20, 10/25, 10/30 ou 20/40, en fin de chaque journée de travail, après humidification du support. Les clous seront répandus avec un dosage compris entre 4 et 6 l/m², sans excès pour obtenir une mosaïque non jointive, suivi d'un léger compactage (cylindre à jantes lisses sans vibration ou compacteur à pneus type P1) pour favoriser l'enclassement des gravillons sur plus des deux tiers de leur hauteur.

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

Cet enduit monocouche sera dosé à 1.5 kg/m² de bitume résiduel avec une émulsion à rupture lente ou surstabilisée et de 4 à 6 l/m² de granulats 2/4, 3/8, 4/6 ou 6/10.

L'enduit sera compacté au moyen d'un compacteur à pneus type P1 (3 passes minimales en tout point).

III.31.7.8 Balayage de l'enduit

L'entrepreneur, avant la mise en œuvre des couches d'enrobés, devra éliminer les excès de gravillons, au moyen d'une balayeuse mécanique à aspiration.

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

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

III.31.8 - ENROBES HYDROCARBONES

III.31.8.1 Composition et caractéristiques mécaniques des enrobés

La composition et caractéristiques mécaniques des enrobés sont indiquées en **ANNEXE 22**.

III.31.8.2 Fabrication, transport, mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés (NF P98-150-1)

Fabrication

Les enrobés hydrocarbonés seront fabriqués à l'aide d'une centrale de type continu ou discontinu.

La centrale doit être de niveau 2 tel que défini dans la norme - NF P98-150-1 en juin 2010 ou équivalent.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entrepreneur est tenu d'installer un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillerisé pour éliminer, le cas échéant, les mottes durcies.

La teneur en eau résiduelle des enrobés est au maximum de 0,5 %.

Cadence de fabrication :

L'installation de fabrication des enrobés hydrocarbonés devra être susceptible de permettre une cadence de fabrication effective minimum de 200 t par jour ouvrable. Le maître d'ouvrage se réserve toutefois le droit de modifier en diminution cette cadence, si les nécessités du chantier l'exigent, sans que cela puisse donner droit à une indemnité pour l'entrepreneur.

Pesage :

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la pesée des enrobés.

Chaque camion effectuant le transport des enrobés hydrocarbonés devra être pesé.

Les frais de transport éventuels et la pesée sont à la charge de l'entrepreneur.

Transport

Le maître d'œuvre refusera les enrobés hydrocarbonés transportés dans un camion non bâché. Les matériaux refusés seront remis en dépôt au lieu d'implantation de la centrale de fabrication. Les prix de fourniture, fabrication et transport ne seront pas payés à l'entrepreneur.

Les camions utilisés pour le transport des enrobés hydrocarbonés qu'ils fassent partie du parc de l'entrepreneur ou soient affrétés par lui, doivent être marqués d'un numéro de façon apparente et devront, en toutes circonstances satisfaire aux prescriptions du Code de la Route, et en particulier à celles **des articles R. 55, R. 56 et R. 58** concernant le poids des véhicules en charge.

L'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre l'itinéraire qu'il compte emprunter pour le transport.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'imposer à l'entrepreneur un itinéraire de transport en cours de chantier.

L'emploi de fioul dans les bennes des camions est interdit.

L'entrepreneur doit disposer d'un parc de camions suffisant pour, compte tenu de la durée du trajet :

- évacuer normalement la production de la centrale,
- alimenter régulièrement le ou les ateliers de mise en œuvre.

Dans le cas de mise en œuvre au finisseur, le porte à faux arrière des bennes doit avoir une longueur compatible avec de bonnes conditions de déchargement du matériau.

Préparation du support

Il sera établi un plan de préparation du support, contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur fixant les travaux indispensables pour assurer un bon collage de l'enrobé, faciliter l'obtention d'un uni transversal et longitudinal correct et obtenir une bonne durabilité des enrobés. Cette opération constitue un point d'arrêt qui ne pourra être levé qu'après contrôle du maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Fraisage

Les profondeurs de fraisage prescrites doivent être atteintes avec une tolérance de 0,5 cm avec une régularité de profil transversal de +/- 0,5 cm. Les produits de balayage ou d'aspiration sont évacués en décharge.

Couche d'accrochage

Après nettoyage de la zone à revêtir, une couche d'imprégnation ou d'accrochage sera appliquée sur les assises ou sur les couches de base.

La couche d'accrochage sera constituée d'émulsion cationique à 65 % de bitume à rupture rapide. La quantité résiduelle de bitume sera comprise entre 200 et 300 g pour les enrobés et le grave bitume.

La couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur ou modifié, répandue mécaniquement, d'une manière uniforme, est appliquée conformément à la norme du produit utilisé avant mise en œuvre de l'enrobé, à l'exception des zones singulières : patte d'oie, carrefours etc., qui pourront être réalisées à la lance, en veillant à éviter tout sur ou sous-dosage.

Le maintien de la qualité et de la perméabilité de la surface de la couche de base fait partie de la responsabilité de l'entrepreneur du chantier.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour empêcher la salissure du domaine public, par l'emploi d'émulsion à rupture rapide, de finisseur à rampes intégrées, de dispositifs de nettoyage des roues des camions ou de mise en œuvre préalable sur des chantiers hors circulation.

La réalisation de la couche d'accrochage constitue un point critique, levé par le maître d'œuvre, après observation visuelle du répandage.

Tous les travaux nécessaires à la remise en état (nettoyage, fraisage, reprise de peinture, etc.) qui s'avèreraient nécessaires seront à la charge de l'entrepreneur.

Mise en œuvre

a) Conditions générales

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

L'atelier de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés sera relié à la centrale d'enrobage par liaison radio téléphonique.

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

La mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues. Elle pourra être autorisée par le maître d'œuvre en cas de pluies fines.

Aucune équipe ne devra entreprendre de travaux préparatoires ou de mise en œuvre sans que le maître d'œuvre n'en ait été informé au moins vingt-quatre (24) heures à l'avance.

Sauf autorisation particulière du maître d'œuvre, le répandage des matériaux après le coucher du soleil, quels que soient les moyens d'éclairage artificiel employés, est formellement proscrit.

Les enrobés hydrocarbonés seront répandus à une température supérieure à 140°C pour le bitume 60/70 ou le bitume 40/50.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Ces températures minimales seront augmentées de 10 à 15°C en saison froide ou par temps pluvieux sauf en cas de répandage en forte épaisseur (supérieure à 10 cm).

La mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés sera réalisée après l'exécution de la couche d'accrochage définie précédemment. Le dosage et les modalités de mise en œuvre de la couche d'accrochage seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Le procédé retenu devra permettre une circulation des camions d'approvisionnement d'enrobés sans détérioration de la couche d'accrochage.

Les joints transversaux de deux couches successives seront décalés d'au moins un mètre l'un par rapport à l'autre.

Il est précisé que la température minimale de répandage sera augmentée de dix (10) degrés Celsius en cas de vent ou de pluies fines. Les enrobés hydrocarbonés qui seraient, soit chargés sur camion, soit répandus, à une température insuffisante seront refusés et remis en dépôt au lieu d'implantation de la centrale selon les indications données par le maître d'œuvre. La fourniture, la fabrication, le transport, la mise en œuvre et le gérage ne seront pas payés à l'entrepreneur.

b) Répandage - Guidage

Les méthodes de répandage et de guidage seront précisées par le P.A.Q. de l'entreprise, en conformité avec **la norme NF P98-150-1 ou équivalent** sous réserve des spécifications prévues dans les normes propres à chaque matériau. A défaut, les spécifications suivantes seront à respecter :

1) *Joints longitudinaux*

Le répandage des enrobés hydrocarbonés en couche de liaison sera exécuté au finisseur grande largeur, par bandes, chaque bande correspondant au minimum à une voie de circulation.

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

Les joints longitudinaux seront réalisés soit selon la méthode du joint tiède ou avec le compacteur à roulette latérale, soit par découpages suivant un plan dans l'axe longitudinal de la chaussée, à environ quinze (15) centimètres en arrière du bord des enrobés hydrocarbonés précédemment mise en œuvre.

Les matériaux enlevés lors du découpage des joints seront transportés sur l'aire de fabrication.

2) *Joints transversaux*

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

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

Les matériaux enlevés lors du découpage des joints seront transportés sur l'aire de fabrication.

3) *Réglage des profils*

L'entrepreneur proposera une méthode de guidage adaptée devant permettre d'obtenir les spécifications demandées en uni, nivellement et respect des épaisseurs

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le réglage en surfaçage sera exécuté en équipant le (ou) les finisseur(s) de deux poutres de référence latérale d'une longueur au moins égale à NEUF mètres (9 m).

c) Raccordements définitifs aux voiries existantes

L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre les modalités d'exécution des raccordements définitifs avant le démarrage des travaux.

Les engravures seront dimensionnées de façon à ce qu'il n'y ait pas de changement brusque du profil en long et avoir une longueur au moins égale à 100 fois l'épaisseur de la couche réalisée.

L'enrobé devra être coupé à la scie ou fraisé sur toute l'épaisseur de la nouvelle couche répandue. Les joints transversaux entre les différentes couches devront être décalés d'au moins un mètre. La surface du joint sera enduite selon les mêmes modalités que la couche d'accrochage.

d) Compactage

1) *Composition de l'atelier de compactage*

L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre, un atelier de compactage conforme à la norme **NF P98-150-1** et à la norme **NF P98-736** ou équivalents relative aux compacteurs, permettant d'obtenir les performances demandées aux enrobés, dans un délai compatible avec le refroidissement de l'enrobé après répandage.

L'entrepreneur proposera les matériels et la méthodologie de compactage dans son P.A.Q., et conformément au guide pratique L.C.P.C. SETRA du compactage des enrobés hydrocarbonés.

Cette étape constitue un Point d'Arrêt.

Si les engins sont munis de contrôlographe, l'entrepreneur doit remettre régulièrement au maître d'œuvre les disques de contrôle correspondants.

L'atelier de compactage de référence doit avoir la composition suivante :

- un (ou plusieurs) compacteur (s) à pneus ayant une charge égale au moins à TROIS tonnes (3 t) par roue et dont la pression de gonflage devra pouvoir varier de CINQ à NEUF (5 à 9) bars.
- un (ou plusieurs) rouleau (x) à jantes métalliques, tandem d'au moins DIX TONNES (10 t).

2) *Mise au point des modalités de compactage*

A l'issue de la planche d'essai, le maître d'œuvre réalisera au début du chantier, lorsque ce dernier aura atteint sa cadence normale, une planche de référence.

Les modalités de compactage définies à la suite de la planche d'essai étant rigoureusement conservées, le maître d'œuvre procédera à au moins VINGT (20) mesures de densité en place. Lors des contrôles, 95 % des valeurs devront être supérieures aux valeurs références de l'étude de formulation (compacité P.C.G.), l'écart type (δ) étant inférieur à 0,030. Au voisinage des joints longitudinaux et transversaux, la compacité sera supérieure à 97 % de la valeur référence de l'étude.

3) *Changement de l'atelier de compactage*

Les planches d'essai et de référence seront exécutées dans les mêmes conditions que dans le cas où l'entrepreneur fournit l'atelier prescrit, étant cependant précisé :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- que la direction de la planche d'essai sera assurée par l'entrepreneur,
- que cette planche ne devra pas être arrêtée lorsque la densité minimale fixée ci-dessus est atteinte, mais poursuivie jusqu'à ce que soit obtenue la densité optimale avec la cadence normale d'avancement du chantier.

III.31.9 - ASPHALTE

Les conditions de fabrication, transport et de mise en œuvre sont définies par la **norme NF EN 13108-6 ou équivalent**.

La température en fin de fabrication sera de 200 à 240 °C.

Pour la mise en œuvre, l'application par voie manuelle ou mécanique pourra se faire lorsque l'état de surface du support et les conditions météo (ni pluie, ni gel) sont compatibles avec une bonne exécution des travaux et une bonne tenue ultérieure du produit.

Tous les revêtements asphaltiques sur trottoir devront comporter l'indication de la date d'exécution pour toute surface supérieure à 0,25 m².

Il est fait obligation de prévoir un matériau d'interdépendance entre le support et l'asphalte (papier kraft, résille de verre...) lors des réfections totales ou de tranchées. Il est recommandé de ne pas balayer à blanc le support recevant l'asphalte, lorsque le support a été sablé.

III.31.10 - COMPOSITION DES MORTIERS ET BETONS

Pour les travaux de chaussées, les mortiers et les bétons utilisés auront les compositions prévues au tableau situé en **ANNEXE 23**, sauf prescription particulière.

III.31.11 - FABRICATION DES MORTIERS ET BETONS

Lorsque le mortier ou le béton est fabriqué manuellement ou avec des engins dépourvus d'appareils de contrôle de dosage, le dosage des granulats sera fait en employant exclusivement des brouettes ou des caisses de dosage, contenant un volume du mélange correspondant à 0,5 sac ou 1,5 sac de ciment de 25kg.

La durée du malaxage mécanique du béton ne devra pas être inférieure à 3 minutes.

III.31.12 - EXECUTION DU BETON POUR FONDATION

Les prescriptions de l'**article 16 du fascicule 29 du C.C.T.G.** sont complétées comme suit :

Pour les corrections du profil prévues au § 1 dudit article, l'entrepreneur sera tenu de rapporter la quantité de béton ou de mortier nécessaire, sans prétendre de ce fait à aucun supplément de prix.

Aux points bas et tous les 50 mètres environ, à partir de ces points la fondation des bordures sera percée d'une barbacane au niveau de la face supérieure de la fondation de chaussée.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le délai minimum à respecter entre l'achèvement du béton et le début de travaux de pavage est fixé à 7 jours ; ce délai pourra être prorogé si les essais de compression sur éprouvettes, prescrits par le maître d'œuvre donnent des résultats insuffisants à 7 jours.

III.31.13 - PREPARATION DE LA FORME SOUS PAVAGE

L'entrepreneur proposera au visa du maître d'œuvre une procédure de préparation de l'assise sur la base de la norme P 98-335 ou équivalent.

L'assise de chaussée destinée à recevoir devra être propre, bien dressée, présenter un léger bombé et convenablement fermée, avec des dispositifs de drainage pour évacuer les eaux à l'interface entre le pavage et l'assise.

Des dispositifs de butées seront prévus longitudinalement et transversalement.

III.31.14 - EXECUTION DU PAVAGE

Les pavés seront posés soit sur du sable ou soit sur du sable stabilisé, conformément à la norme P 98-335 ou équivalent.

La couche de sable, après arrosage et réglage présentera une épaisseur de $3 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm}$ pour les pavés de ciment et de $5 \text{ cm} \pm 1,5 \text{ cm}$ pour les pavés de pierre naturelle.

On ne piochera pas la forme de sable pour y poser les pavés.

La mise en œuvre des pavés s'effectuera selon l'article 4 de **la norme AFNOR P 98-335 ou équivalent**.

La largeur des joints devra être comprise entre 0.5 et 2 cm pour les pavées de pierre naturelle. La pose s'effectuera joints serrés pour les pavés de béton.

Les joints seront garnis sur toute la hauteur, à la demande du maître d'œuvre, soit de sable, de sable stabilisé, de mortier ou de gravillon 2/4 et émulsion de bitume conformément à la norme.

III.31.15 - EXECUTION DU DALLAGE

Les dalles sont posées sur une structure constituée de 10 cm de béton de voirie B20. Les dalles sont posées sur lit de mortier sec dosé à 400 kg/m³ de 5 cm d'épaisseur.

Les dalles sont mises en place puis affermies à l'aide d'un maillet en caoutchouc. Après garnissage à refus avec le même matériau que celui utilisé pour le lit de pose, on procède au fichage à l'eau.

La largeur des joints entre dalles est de 5 mm. Les joints sont réalisés au mortier dosé à 400 kg/ m³, la finition s'effectue à l'éponge. Le mortier pour joint sera teinté afin d'être dans le même ton de teinte que celui des joints existants. La teinte du mortier sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Des joints de dilatation de 1 cm d'épaisseur garnis d'un produit compressible seront mis en place sur demande du maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le calepinage des dalles doit respecter les prescriptions définies sur les plans.

III.31.16 - REJOINTOIEMENT A L'EMULSION DE BITUME

La quantité totale d'émulsion à employer au minimum sera fixée dans chaque cas par le maître d'œuvre lorsqu'il s'agit d'un rejointoiement d'entretien.

Les quantités de granulats et d'émulsion à mettre en œuvre dans le rejointoiement ne pourront être inférieures par mètre carré :

- pour le granulat : à 15 l,
- pour l'émulsion : à 1,5 kg.

III.31.17 - REMISE EN ETAT DES VIEILLES BORDURES

La remise en état des vieilles bordures sera exécutée de manière que les bordures répondent d'aussi près que possible, aux prescriptions de **la norme NF EN 1342 ou équivalent**.

III.31.18 - POSE DE BORDURES ET CANIVEAUX

Les dispositions de **l'article 10 du Fascicule 31 du C.C.T.G.** sont entièrement applicables pour la pose des bordures et des caniveaux préfabriqués faisant partie du présent marché.

Les bordures et caniveaux préfabriqués, seront posés sur une semelle en béton de 10 cm d'épaisseur minimum et épaulées par murette en béton de 10 cm d'épaisseur, le béton d'épaulement devra être coffré sur toute sa hauteur et coulé avant prise de la semelle.

Les joints de 1 cm d'épaisseur seront bourrés de mortier à la fiche ou à la truelle, et tirés au fer.

Il sera prévu un joint de dilatation de 1 cm tous les 10 m environ par interposition d'un matériau compressible et imputrescible.

Les bordures et caniveaux seront posés selon les prescriptions du **fascicule 31 du C.C.T.G.**

Mise en œuvre de bordure

Tolérances d'exécution : ± 0.5 cm en altimétrie et en planimétrie.

Flaches ou désalignement < 2 mm sous la règle de 3 m.

Désaffleurement de deux éléments contigus < 2 mm.

Documents de référence : Fascicules 23, 29, 31 et 25 du C.C.T.G./Travaux.

Préparation de fouilles

Sur voirie existante, le terrassement des fouilles est précédé d'un sciage mécanique du revêtement dont les déblais sont évacués à la décharge de l'entrepreneur.

Le fond de fouille est damé soigneusement et réglé à ± 2 cm du niveau théorique calculé par l'entrepreneur en fonction de l'épaisseur du massif de fondation nécessaire et du profil des bordures et caniveaux à poser.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entrepreneur implante le fil d'eau des bordures et caniveaux à l'aide d'un cordeau et, avant la pose, soumet cette implantation au maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Epaulement

Les bordures et caniveaux sont calés sur leurs 2 faces jusqu'à une hauteur au moins égale à la moitié de celle de la bordure ou du caniveau.

Le solin continu est constitué d'un béton hydraulique semblable à celui utilisé pour le massif de fondation.

De même que pour les massifs de fondation, les épaulements des bordures sont renforcés dans les zones les plus sujettes aux chocs ou aux agressions des véhicules lourds, notamment les courbes et les îlots.

Les matériaux rapportés derrière les bordures seront fortement et soigneusement pilonnés au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Jointoiement

Les joints auront 0,01 m de largeur et seront garnis de mortier.

Jointoiement au mortier

Les joints entre éléments ont, sauf indication contraire, une largeur 1cm et sont remplis en totalité d'un mortier faiblement dosé à 250 kg de ciment. Les joints sont façonnés à l'aide d'un fer à joint. Des joints creux sont réalisés tous les 10 m afin de permettre la dilatation des bordures et caniveaux.

Pose jointive

Sur instruction du maître d'œuvre, l'entrepreneur réalise la pose jointive avec un écartement entre les éléments de quelques millimètres.

Produits spéciaux pour collage et joints

Les produits spéciaux de collage et jointoiement utilisés par l'entreprise sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les bordures neuves ou retaillées devront être posées suivant les cotes, alignement et déclivités fixés, avec une tolérance de +/- 5 mm, sans que le décrochement en plan et en altitude entre deux bordures jointives soit supérieur à 3 mm.

Les éléments de bordures doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue et après accord du maître d'œuvre, ils peuvent être sciés. Sur les faces vues, la ligne de sciage doit être perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présenter aucune épaufrure.

Les bordures seront abaissées devant les portes cochères et les passages piétons.

III.31.19 - BETON DESACTIVE

III.31.19.1 Mise en œuvre

La mise en œuvre du béton sera assurée par une des méthodes suivantes :

- règle vibrante et aiguille vibrante,
- striker,
- vibrofinisseur,
- machine à coffrage glissant.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

En cas d'utilisation d'une machine à coffrage glissant, celle-ci devra figurer sur la liste d'aptitude.

La couche de béton sera répandue en pleine épaisseur.

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

Prise en compte des conditions météorologiques

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

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 ci-après :

a) 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.

b) 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 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.

c) Bétonnage par temps humide

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple ou des coffrages légers seront 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.

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

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- pour le béton encore frais, mis en œuvre par des machines à coffrage glissant, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place,
- pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise,
- 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.

d) 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.

III.31.19.2 Coffrage : 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 d'espacement suffisant. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique. Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer, après usage, les coffrages pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement.

III.31.19.3 Approvisionnement et mise en place 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.

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

La vibration du béton est vivement recommandée afin d'obtenir des résistances optimales. Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essai et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

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

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

III.31.19.4 Cure de béton frais

La cure de béton doit être effectuée par épandage d'un produit de cure. L'épandage du produit est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle et

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

de ses flancs de manière homogène et conformément au dosage prescrit. Le produit de cure, son dosage et son matériel d'application devront être soumis avant l'emploi à l'approbation du maître d'œuvre. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir sur le chantier un appareil de rechange pour l'épandage du produit de cure.

III.31.19.5 Traitement de surface du béton désactivé

Le traitement de surface est réalisé par désactivation.

Dès la fin de la mise en œuvre du béton, après son talochage et lissage, et avant son début de prise (la couleur du béton vire au mat), le désactivant sera répandu à la surface du béton, en veillant à l'homogénéité de la pulvérisation.

L'épandage du retardateur de surface est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre de recouvrir la surface du béton d'une façon homogène et conformément au dosage prescrit.

Dans un délai compris entre 4 et 24 heures, selon les caractéristiques du béton et l'environnement climatique, aura lieu l'enlèvement de la laitance superficielle au jet d'eau à haute pression. Ce délai est indicatif (voir les recommandations du fournisseur du produit désactivant) et devra faire l'objet d'un essai préalable en fonction des conditions du chantier.

Les eaux de lavage ne devront pas ruisseler sur la partie restant encore à désactiver.

L'entreprise veillera particulièrement à évacuer totalement la laitance non durcie par rinçage sans pression. La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des éprouves de convenance.

La cure du béton, pendant le délai d'action du produit désactivant, sera assurée soit par un film de polyéthylène, soit par un produit de cure associé au produit désactivant. Après désactivation, la surface du béton sera obligatoirement protégée par un produit de cure.

III.31.19.6 Mise en œuvre des joints

a) Disposition des joints

L'entrepreneur proposera au maître d'œuvre pour approbation un schéma de jointoiement avant le démarrage des travaux.

Les joints seront disposés conformément à l'article 6.4 de la norme **NF P 98-170**. L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus ou de resserrements.

Il est rappelé que les joints longitudinaux (parallèles à l'axe de bétonnage) ne sont nécessaires que si la largeur de la voirie est supérieure à 4,5 m.

L'espacement entre deux joints transversaux (perpendiculaire à l'axe de la voirie) sera réalisé en fonction de l'épaisseur de la dalle. Il sera de 3 m. 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 dilatation.

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

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

b) Joints de retrait / flexion

Les joints de retrait / flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés par sciage après la mise en œuvre du béton. Le sciage des joints est effectué dans une plage de 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique.

Les joints sciés sont réalisés à l'aide de scies circulaires. Le choix de la lame, la vitesse de coupe et la vitesse d'avancement sont fixés en fonction de la dureté des granulats entrant dans la composition du béton. La capacité de coupe (nombre de scies disponibles) est définie selon la cadence maximale de bétonnage prévue sur le chantier. Lors des essais préalables sur la 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 la dalle béton.

L'épaisseur des joints sciés sera de 5 mm.

Les joints transversaux seront prolongés au niveau des bordures de trottoirs (s'il y a lieu).

c) Joints transversaux de construction

Les joints transversaux de construction sont nécessaires après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure et en particulier en fin de journée. Ils sont réalisés perpendiculairement à l'axe de voirie.

Ces joints seront réalisés par la mise en place de 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.

La dalle sera dans ce cas retaillée à 90° pour obtenir un bord franc.

d) Joints de dilatation

Ils seront constitués d'une fourrure en matière compressible, de 10 à 20 mm d'épaisseur, placée sur toute l'épaisseur de la dalle.

e) Garnissage des joints sciés

Le produit destiné au garnissage des joints et la technique de garnissage devront être soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Juste après sciage, ces joints seront équipés d'un colmatage provisoire par mise en place d'une corde de chanvre ou de sisal afin d'éviter l'introduction de cailloux ou de corps étrangers. Lors du garnissage, la corde sera enfoncée dans le fond du joint. Le garnissage du joint sera exécuté avant la mise en circulation.

L'entreprise procédera juste avant le garnissage au nettoyage de la réserve afin que les lèvres du joint soient propres et sèches.

L'entrepreneur s'attachera à respecter les conditions suivantes :

- identification du produit, vérification de ses caractéristiques,
- parois propres et sèches,
- si un primaire d'accrochage est nécessaire, application régulière de celui-ci en tout point des lèvres du joint et respect du temps de séchage préconisé,
- température bien adaptée pour les produits coulés à chaud,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- dosage prescrit pour les produits coulés à deux composants,
- choix correct de la largeur pour les produits préformés,
- enlèvement de tout produit surabondant éventuel,
- interdiction de toute circulation avant le temps de mise "hors poussière" ou de polymérisation préconisé.

L'imperméabilité des joints pourra être vérifiée par un laboratoire sur demande du maître d'œuvre aux frais du maître d'ouvrage.

Les joints sciés seront garnis avant toute remise en circulation même partielle.

Les matériels destinés à l'exécution du garnissage des joints devront comporter :

- une brosse et une soufflette d'air pour nettoyer les joints et pour en chasser les corps étrangers,
- un dispositif de maintien en température du produit à injecter dans le cas d'emploi des produits coulés à chaud,
- une canne d'injection dont l'extrémité est suffisamment fine pour faire pénétrer le produit dans le joint sur une profondeur au moins égale à 2,5 cm.

Les joints liège seront mis en place manuellement, bande par bande, en prenant soin de les raccorder entre eux en confectionnant des biseaux aux extrémités de chaque bande. Le joint sera ensuite arrosé afin d'assurer son expansion.

III.31.20 - SABLE STABILISE RENFORCE

Fabrication du matériau en centrale de malaxage :

L'entrepreneur devra réaliser une teneur en eau naturelle des matériaux (Wnat) chaque jour de fabrication pour correction éventuelle de la formule

Le matériau fabriqué doit sortir du malaxeur à un taux global d'humidité défini + ou – 1%

Mise en place :

- humidification du support avant régalage
- régalage du matériau traité : manuel ou finisseur
- compactage : cylindre double bille ou mixte:
 - 1 passe non vibrée
 - 2 à 4 passes vibrées ou non selon granulométrie
 - passe de finition non vibrée
- application superficielle de cure (option selon état de finition recherché) :
 - dosage produit: 0,4 litre/m²
 - dilution : 1 volume de produit pour 1 volume d'eau

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- pulvérisation de 0,8 litre de mélange /m²
- séchage : Température supérieure à 10 °C (hors gel la nuit)

24 à 48 heures de temps sec après mise en place pour ouverture trafic piétons

III.31.21 - RESINE

L'aspect esthétique et la résistance superficielle de l'enrobé peuvent être améliorés par l'application d'une résine colorée. La couleur à définir est appliquée pour les plateaux et carrefour suivant les plans.

- Application de la résine

Ces produits seront des résines synthétiques acryliques légèrement chargées de sables pour l'adhérence.

- Support :

Le support doit être parfaitement propre et sec. Il est préférable, pour une bonne accroche, de laisser un délai de vieillissement du Béton Bitumineux de 15 jours avant l'application de la résine.

Avant l'application, il faut procéder à un nettoyage au nettoyeur haute pression ou un soufflage à l'air suivant l'état du support, les conditions atmosphériques et la possibilité d'alimentation en eau.

Les bords de la zone à revêtir et les éléments à protéger sont recouverts de papier kraft et de ruban adhésif.

- Conditions climatiques :

La température extérieure doit être supérieure à 10°C et il ne doit pas pleuvoir pendant tout le temps d'application et de cure.

- Application :

La résine est mélangée au colorant et à un faible volume d'eau puis malaxée. L'application se fait soit à l'aide d'un pistolet à peinture soit au balai.

- Remise en circulation :

Le temps de cure est compris entre 2 et 6 heures suivant les conditions. La remise en circulation peut avoir lieu 6 heures après l'application.

III.31.22 - MODULES ALVEOLAIRES

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Modules alvéolaires en Polyéthylène Basse Densité 100% recyclé.

La mise en œuvre se fait après Terrassement sur 50cm, la fourniture et pose d'un géotextile sur l'arase, mise en œuvre de la fondation inférieure de 20cm de concassé 30/60, compactage, mise en œuvre de la fondation supérieure de 20cm d'un mélange de 65% de concassé 30/60 et 35% d'hydrofertil®, compactage, réglage de la fondation par un lit de pose de 4cm compactés de Fertilit®, pose des modules vides y compris les coupes par sciage à la disqueuse, fourniture et mise en place de la terre végétale de remplissage, cylindrage, arrosage, signalisation réglementaire pour la sécurité du personnel et des usagers, y compris barrières et grillage orange, pendant toute la durée de pose et de séchage de l'ensemble.

III.32 - SIGNALISATION HORIZONTALE

III.32.1 - PIQUETAGE DES TRAVAUX

Le piquetage de positionnement sera effectué par l'entrepreneur, et à ses frais, et comprendra:

- la matérialisation des débuts et fins de bandes (et le positionnement des points singuliers) définis sur les plans d'exécution,
- les emplacements des marquages spéciaux définis sur les plans d'exécution.

III.32.2 - TRAVAUX DE NETTOYAGE

Le nettoyage initial par décrottage, balayage et arrosage, y compris le nettoyage préalable par jets à haute pression, et le maintien en état de propreté de la partie de chaussée à marquer est exécuté par l'entrepreneur et accepté par le représentant du maître d'œuvre avant toute exécution de marquage.

III.32.3 - EFFACEMENT DE MARQUAGE EXISTANT

L'effacement des bandes doit être effectué au moyen de l'un des procédés suivants soumis à l'agrément du maître d'œuvre :

- décapage par projection d'un produit abrasif en présence d'eau, suivi d'un balayage soigné,
- décapage par projection d'air chaud à grande vitesse accompagné d'un raclage pour les produits épais,
- ponçage de la chaussée effectué à l'aide d'un engin rotatif,
- dégradation du produit à l'aide d'une machine à percussion,
- application d'un produit chimique suivi d'un lavage et d'un brossage des chaussées.

L'effacement des bandes axiales ou de délimitation des voies par recouvrement est interdit.

III.32.4 - PRE-MARQUAGE

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le pré-marquage des bandes est effectué par filet continu ou par pointillés. Il représente soit l'axe de la bande, soit l'un des bords, l'entrepreneur ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le pré-marquage porte sur les bandes axiales et les bandes de rive. Toutefois, il peut n'être effectué que sur la bande axiale, si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément.

Le pré-marquage des marquages spéciaux tels qu'ils sont définis sur les plans est effectué par un filet continu en matérialisant le contour.

Les flèches de direction ou de rabattement et les inscriptions éventuelles sont positionnées lors du pré-marquage par un filet figurant la base de ces éléments.

La vérification du pré-marquage est effectuée par le maître d'œuvre. Les éventuelles modifications demandées à l'entrepreneur doivent être faites dans un délai de quarante-huit (48) heures : l'application des produits ne peut intervenir qu'après cette vérification.

III.32.5 - APPLICATION DES PRODUITS

III.32.5.1 Matériel

Le matériel employé pour l'exécution des bandes est soumis à l'agrément du maître d'œuvre et doit présenter les caractéristiques imposées ci-après :

- être un engin automoteur à conducteur porté - Exception faite pour les produits à chaud,
- être muni d'un système de malaxage du produit dans la cuve de la machine pour les produits pistolés,
- 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.

III.32.5.2 Nettoyage

L'entrepreneur procède immédiatement avant l'application du produit au nettoyage des parties de chaussées devant recevoir le marquage.

III.32.5.3 Condition d'exécution

La rétro-réflexion sera conforme aux caractéristiques portées sur le certificat d'homologation.

En particulier, le dosage en microbilles sera au moins égal à celui porté sur ce certificat.

Les dispositifs encastrés dans la chaussée et situés dans les surfaces à peindre seront préalablement protégés par du papier collant ou autre cache qui sera retiré après le passage de l'engin répandeur.

Les travaux de marquage se feront en une seule couche.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La peinture devra être appliquée qu'après nettoyage complet des surfaces.

Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hydrométrie et de température indiquées aux certificats d'homologation (données du fabricant). L'application des produits est interdite sur toute chaussée humide.

Pendant le délai de séchage des peintures, l'entreprise est tenue de les protéger contre la circulation au moyen de procédés à soumettre à l'agrément du maître d'œuvre.

III.32.5.4 Protection des plots rétro-réfléchissants

Les plots rétro-réfléchissants situés sur les surfaces à peindre doivent être protégés avant le passage de la machine et remis en service après l'application.

III.33 - BARRIERES PIETONNES ET POTELETS

Les poteaux seront scellés dans des plots béton sur une profondeur minimale de 500 mm.

Préalablement à la mise en fiche des poteaux, l'entrepreneur mettra en place au fond de fouille une épaisseur de 5 cm de béton de propreté.

Le massif sera au niveau de l'arase supérieur de la couche de grave non traitée pour permettre une finition soignée au pied des barrières lors de la réalisation du stabilisé renforcé.

III.34 - NETTOYAGE DES OUVRAGES

Après les essais de mise en eau prévus au chapitre IV.16 des ouvrages destinés à recevoir de l'eau, il est procédé au nettoyage et au rinçage des dits ouvrages.

Ces opérations sont exécutées par l'entreprise dont tous les frais correspondants sont à sa charge.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CHAPITRE IV - CONTROLES - ESSAIS - ÉPREUVES
--

IV.1 -GENERALITES

Le présent chapitre définit les contrôles, essais, épreuves que doit réaliser le titulaire dans le cadre du **contrôle interne des prestations**. **Il ne concerne pas les contrôles et essais réalisés par le maître d'ouvrage/maître d'œuvre dans le cadre du contrôle externe.**

Le contrôle interne regroupe :

- le contrôle interne réalisé par le titulaire par du personnel de l'entreprise : ce contrôle respecte a minima :
 - ✓ les prescriptions du présent C.C.T.P.,
 - ✓ les prescriptions du système qualité du titulaire,
- le contrôle externe réalisé par le titulaire par du personnel d'un laboratoire ou bureau de contrôle indépendant de la chaîne de production.

Dans le cadre du contrôle interne des travaux, le titulaire devra mettre en œuvre des dispositions adaptées de contrôle qualité des travaux réalisés, conformément aux recommandations du présent C.C.T.P.

Cet article détaille les contrôles à réaliser dans le cadre du contrôle externe à l'entreprise.

Le contrôle externe suivra scrupuleusement les indications (quantités et localisations notamment) du Plan de Contrôle Qualité émis par le maître d'œuvre : toute prestation supplémentaire sera réputée incluse dans les prestations courantes de contrôle interne et sera donc comprise dans le prix relatif à l'exécution des travaux correspondant.

Le titulaire remettra pour approbation au maître d'œuvre dans son P.A.Q. un plan de contrôle définissant les opérations prévues dans le cadre de son contrôle interne et de son contrôle externe.

Celui-ci doit permettre le strict contrôle de la qualité des matériaux et de leur mise en œuvre.

Les densités de contrôles indiquées dans les articles ci-après peuvent être modifiées en cours de travaux par le maître d'œuvre.

Certains de ces contrôles seront réalisés, en plus de ceux réalisés par le titulaire, dans le cadre du contrôle externe par le contrôleur technique ou le maître d'œuvre.

Le contrôle qualité mis en place par le titulaire respectera vis à vis du contrôle externe sous la direction du maître d'œuvre, les points d'arrêt (PA) et points critiques (PC) suivants.

On entend par :

- **Point d'arrêt (PA)** : point sensible pour lequel un accord formel du contrôle externe est nécessaire à la poursuite de l'exécution, accord matérialisé par le visa d'un document d'enregistrement ;

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- **Point critique (PC) :** point sensible pour lequel il a été décidé d'effectuer un contrôle interne à l'entreprise, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage étant formellement informé du moment de son exécution.

IV.1.1 - LABORATOIRE DE CONTROLE

Tous les essais de laboratoire définis au présent C.C.T.P. et au C.C.T.G. sont réalisés, sauf stipulations contraires du C.C.T.G., conformément aux modes opératoires ou aux processus du **Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C.)**.

IV.1.2 - NATURE DES ESSAIS A REALISER

Sont à la charge et aux frais de l'entreprise :

- tous les essais d'approvisionnement : l'entrepreneur est tenu de soumettre au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage, avant approvisionnement sur chantier, les caractéristiques de tous les matériaux, produits et composants de construction,
- les suivis topographiques,
- les essais de compactages,
- les essais d'étude et de convenance des bétons et mortiers et les contrôles relatifs au bétonnage, ainsi que les épreuves de contrôle et d'information,
- les essais sur les conduites prévus au présent C.C.T.P.

Voir également les articles qui suivent et qui définissent des essais à réaliser.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer des essais complémentaires.

L'entreprise est tenue de fournir, à ses frais, tous les matériaux nécessaires aux essais de contrôle effectués par le maître d'œuvre.

IV.2 - RECEPTION DES MATERIAUX - ESSAIS - CONTROLES

Tous les essais définis au présent C.C.T.P., au C.C.A.P. et au C.C.T.G., seront réalisés conformément aux modes opératoires ou normes du Laboratoire Central des Ponts et Chaussée.

Le maître d'œuvre ou son représentant se réserve la possibilité de faire effectuer à sa charge tous les essais complémentaires non définis qu'il jugera utiles.

Le prélèvement des matériaux se fera alors en présence du représentant de l'entreprise. Sauf stipulation différente précisée ci-après, l'entreprise est tenue de fournir à ses frais tous les matériaux nécessaires aux essais de contrôle effectués par le maître d'œuvre. Aucune réclamation concernant les pertes de productivité, gêne, prolongation des délais, etc. ne sera reçue.

Sont en particulier à la charge et aux frais de l'entreprise, en plus des essais précédemment énoncés : les essais d'approvisionnement. L'entreprise est tenue de soumettre avant approvisionnement sur chantier les caractéristiques de tous les matériaux, produits et composants de construction,

Le P.A.Q., ainsi que les éléments techniques constitutifs (fiches techniques, matériaux, matériels...), ainsi que les procédures de mise en œuvre (I.M.O.C.) font l'objet d'un examen

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

avant démarrage des travaux et d'un avis technique pour validation par le bureau de contrôle mandaté par le maître d'œuvre.

IV.2.1 - RECEPTION DES MATERIAUX

Tous les matériaux reçus sur le chantier doivent être accompagnés de lettres de voitures indiquant le lieu de provenance de ces matériaux et le nom du fournisseur. Il est adressé à chaque réception, un procès-verbal signé par l'entreprise et le représentant du maître d'œuvre.

Les matériaux qui font l'objet d'un contrôle régulier, garanti lui-même par les contrôles exercés par l'A.F.N.O.R. dans le cadre d'une marque de qualité ou par les services de l'équipement (aciers agréés, adjuvants ...) pourront être dispensés des essais de réception.

Le cas échéant, l'entreprise doit apporter la preuve qu'elle-même ou ses fournisseurs ont vérifié, par essais régulièrement exécutés, la conformité aux normes et aux agréments prononcés des matériaux qu'ils utilisent.

Lorsque, pour les raisons ci-dessus, le maître d'œuvre renonce à faire des essais de réception, il est néanmoins procédé à des prélèvements conservatoires d'échantillons qui sont essayés ultérieurement si le maître d'œuvre le prescrit.

IV.2.2 - MATERIAUX NON COURANTS OU NOUVEAUX

Lorsque l'entreprise désire utiliser des matériaux non courants ou nouveaux pour lesquels le C.C.T.P. ne donne pas de prescription de qualité ou d'emploi, elle doit solliciter l'autorisation préalable du maître d'œuvre et soumettre ces matériaux à son visa.

À cet effet, elle doit remettre au maître d'œuvre, avant tout emploi ou essai un mémorandum des essais de toute nature auquel le matériau en question a été soumis dans les laboratoires agréés.

Le maître d'œuvre peut exiger, avant de se prononcer, tous les essais complémentaires qui lui paraîtraient nécessaires, notamment des essais de vieillissement accéléré. Toutefois, si les essais complémentaires risquent de retarder l'exécution des travaux, le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'imposer à l'entreprise de substituer des matériaux courants aux matériaux non courants ou nouveaux qu'il avait proposés.

À la lecture des résultats d'essais et par comparaison avec les résultats d'essais et coefficient de prise en compte admis pour les matériaux courants, le maître d'œuvre accepte ou refuse l'utilisation du matériau considéré et, en cas d'autorisation, fixe les valeurs minimales des coefficients de prise en compte à adopter.

L'entreprise exécute tous les essais qui lui sont prescrits par le maître d'œuvre pour s'assurer que les conditions qu'elle a fixées sont respectées. Ces essais sont faits suivant les modalités fixées par le maître d'œuvre et sous son contrôle.

Le maître d'œuvre a, à tout moment, le droit, si la qualité du matériau non courant ou nouveau proprement dit, ne se confirmait pas et si la mise en œuvre n'apparaissait plus s'adapter à l'emploi prévu, de retirer l'autorisation donnée.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

IV.2.3 - PROCEDURES D'ESSAIS

Les prélèvements conservatoires et ceux destinés aux essais et contrôles de réception des matériaux, sont effectués contradictoirement dans les conditions fixées par les normes en vigueur et les articles ci-après du C.C.T.P.

Les échantillons prélevés doivent être placés immédiatement sous emballage scellé et transportés au Laboratoire désigné par la maîtrise d'œuvre par les soins de l'entreprise. Le maître d'œuvre peut prescrire le nombre et la cadence de prélèvements qui paraîtront convenables. Si l'entreprise juge ce nombre ou cette cadence trop élevé, aucune réclamation à ce sujet n'est recevable.

En plus des essais systématiques du contrôle, le maître d'œuvre peut également prescrire tous les essais courants de laboratoire qui lui paraissent utiles pour mieux connaître les caractéristiques des matériaux, en particulier des essais pour déterminer les caractéristiques du retrait, gonflement et fissuration des ciments utilisés.

Les essais doivent être effectués, en accord avec le maître d'œuvre dans un laboratoire de catégorie A.

Tous les frais liés aux essais, à savoir les prélèvements, la confection, le transport des éprouvettes et les essais proprement dits sont supposés avoir été pris en compte par l'entreprise dans l'établissement de ses prix, et ne donneront lieu à aucune rémunération supplémentaire de quelque nature que ce soit.

Les résultats font l'objet de procès-verbaux au vu desquels le maître d'œuvre accepte ou refuse les matériaux.

Les matériaux refusés doivent être enlevés du chantier dans un délai de huit jours. En cas, d'inexécution dans ce délai, le maître d'œuvre fait procéder à cet enlèvement aux frais de l'entreprise, sans mise en demeure.

Lorsque des essais sont prescrits par suite d'un doute sur la qualité des matériaux approvisionnés, le lot est gelé en attendant le résultat des essais. L'entreprise ne peut élever aucune réclamation notamment en ce qui concerne les délais et ne prétendre à aucune indemnité de ce fait.

IV.2.4 - CONTROLE DE PRODUCTION

Par ailleurs, le maître d'œuvre qui a en permanence accès au chantier, aux lieux de production et aux installations de transformations visées par lui, peut y faire procéder tout contrôle qu'il juge utile, sans qu'il y ait réclamation de l'entreprise à quelque titre que ce soit. Il peut de même procéder à des essais sur des échantillons prélevés à l'occasion de ces contrôles.

Si le maître d'œuvre, suite à ces contrôles ou essais, s'aperçoit que les installations de production et de transformation ne répondent plus aux spécifications qui ont permis son visa, il peut soit mettre en garde l'entreprise, soit suspendre ou retirer son visa.

IV.3 - RECEPTION ET VERIFICATION DES TUYAUX PREFABRIQUES

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les tuyaux préfabriqués feront l'objet dans tous les cas, dès réception sur le chantier, d'une vérification contradictoire entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur, portant sur :

- les qualités,
- l'aspect et le contrôle de l'intégrité,
- le marquage,
- la surface intérieure devra être lisse. Les défauts de régularité de cette surface ne pourront être admis que dans la mesure où il s'agira seulement d'irrégularités accidentelles et locales ne pouvant nuire à la qualité de la pièce et rentrant dans les limites de tolérance prescrites par les normes particulières. Aucune réparation de tels défauts ne devra être faite sans l'autorisation préalable du maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout élément non conforme.

Au moment de leur mise en place, le maître d'œuvre examinera contradictoirement avec l'entrepreneur l'intérieur des tuyaux, raccords et pièces spéciales. L'entrepreneur débarrassera les tuyaux de tout corps étranger.

IV.4 -ESSAIS ET CONTROLE DES TRAVAUX D'INJECTION

Les travaux d'injection feront l'objet d'un contrôle interne de la part de l'entreprise. Le programme correspondant sera consigné dans le Plan Assurance Qualité (P.A.Q.) établi dans les conditions fixées au C.C.A.P. conformément aux prescriptions du **fascicule 65 A du C.C.T.G.**

Les résultats de ces contrôles seront communiqués, chaque mois, sous forme de rapport au maître d'œuvre.

IV.4.1 - CONTROLE DU MATERIEL D'INJECTION

Préalablement à tous les travaux, une notice technique établie par l'entreprise doit fournir le détail et les performances du matériel devant constituer la centrale ainsi que les conditions d'utilisation et de réglage (fournir les certificats de vérification ayant une validité inférieure à un an).

Seront considérés comme conformes tous les matériels et appareils dont les caractéristiques et performances s'inscrivent dans une marge d'erreur de plus ou moins 5 % par rapport aux éléments fournis dans la notice technique.

Les vérifications porteront tant à la mise en place que lors du fonctionnement de la centrale sur les points suivants en fonction des matériels installés (production de coulis et injection).

Ces contrôles devront être réalisés une fois par mois au moins. Pour les capteurs de débit et de pression, les contrôles seront réalisés au moins une fois tous les 15 jours.

Les doseurs des matériaux de composition des produits d'injection

- doseur volumétrique : vérification du volume, du réglage, du système de déclenchement de fin de remplissage, du compteur,
- doseur pondéral : étalonnage des balances, l'installation devant permettre que l'affichage des poids soit facilement contrôlable,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- pompe doseuse : vérification du volume des cylindres, leur réglage étant fonction des dosages retenus,
- compteur à présélection : contrôle des volumes affichés,
- récipient servant à doser les matériaux : contrôle du volume.

Les malaxeurs et les mélangeurs (bacs de fabrication)

Les points contrôlés seront :

- la capacité qui conduit à la formulation par gâchée (volume / graduation),
- les dispositifs d'alimentation et d'introduction des matériaux d'injection,
- la liaison avec la cuve tampon,
- la vitesse de rotation et la nature des turbines,
- le temps de malaxage des différents matériaux.

Cuves tampons ou de reprise

Leur nombre correspondra à celui des différents produits d'injection qui peuvent être mis en œuvre simultanément.

Les pompes et les presses

- étalonnage (aussi souvent que nécessaire avec un minimum de deux fois, au début et à la fin du chantier et sur demande du maître d'œuvre) du volume des cylindres et affichage du résultat sur la pompe correspondante (éventuellement vérification de l'état des chemises des cylindres et des clapets),
- vérification des matériels compte tenu des performances en pression, débit, cadence et leur conformité aux conditions d'injection retenues,
- compteurs de coups de presse : vérification de leur état de fonctionnement et de leur remise à zéro,
- débitmètres électroniques : vérification des valeurs affichées et fourniture par l'entrepreneur des certificats d'étalonnage d'une validité inférieure à un (1) an.

Les manomètres

Le contrôle porte essentiellement sur la constatation de :

- leur état de fonctionnement,
- l'adaptation de leur gamme de mesure aux différentes pressions à relever selon les phases d'injection,
- leur nombre rapporté à chaque presse d'une part, et à chaque forage d'injection d'autre part (pour l'estimation des pertes de charge dans le circuit de distribution),
- limitation de pression en sortie de canne,
- manomètres électroniques (capteurs de pression) : vérification des valeurs affichées et fourniture par l'entreprise des certificats d'étalonnage.

IV.4.2 - CONTROLE DE LA QUALITE DES MATERIAUX ET DE LEUR MISE EN ŒUVRE

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Lors des travaux d'injections, l'entreprise mettra en place le contrôle qualité sur la base des recommandations suivantes :

Contrôle interne (à minima) :

Le contrôle interne veillera à la stricte application des procédures de travaux validées par le maître d'œuvre : phasage, matériaux et méthodologie de fabrication, méthodologie de réalisation, localisation des travaux, profondeurs...

La conduite de travaux nécessite la surveillance stricte des paramètres suivants :

- ✓ position et profondeur des forages,
- ✓ pressions,
- ✓ volumes,
- ✓ débits,
- ✓ résurgence et fuites de coulis,
- ✓ surveillance des avoisinants (galeries d'eau, égouts, métros, caves, canalisations, ouvrages divers, etc.) pour s'assurer de l'absence d'infiltrations d'eau, de coulis, de déplacements des ouvrages.

Ainsi que la mise en place d'une procédure de maîtrise et contrôle des paramètres :

- ✓ plot d'essai – essai de convenance (y compris caractéristiques sur matériau frais),
- ✓ contrôle des pressions en tête des forages,
- ✓ étalonnage journalier des pertes de charge,
- ✓ contrôle journalier des caractéristiques des coulis frais : densité, viscosité, exsudation à 2 heures.

Contrôle externe :

Le Plan de Contrôle Qualité (P.C.Q.) mis en place comportera, ou pourra comporter, les points suivants :

1. Contrôle des moyens et modes de mise en œuvre et contrôle des caractéristiques des matériaux frais :
 - ✓ Caractéristiques des coulis frais : PC (*densité prévisible : 1 unité par tranche de 100 ml ou de 100 m³ de coulis - par type d'injection*).
2. Contrôle des caractéristiques des matériaux durcis :
 - ✓ Essais de compression simple à 7 et 28 jours : PC (*densité prévisible : 1 lot de 9 unités par tranche de 100 ml ou de 100 m³ de coulis - par type d'injection et plot d'essai*).
3. Contrôle des moyens de mise en œuvre (capteurs, débits, doseurs) tous les 300 ml d'injection.

Remarques :

1. L'ensemble des essais sur les matériaux frais et durcis (prévus au plan de contrôle du maître d'œuvre) sera réalisé dans le cadre du contrôle externe à l'entreprise aux frais de l'entreprise.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

2. Les essais réalisés par l'entreprise en dehors du plan de contrôle défini par le maître d'œuvre sont réputés réalisés dans le cadre du contrôle interne à l'entreprise et réputés inclus aux prix d'injections.
3. Chaque essai dans le cadre du contrôle externe fera l'objet de 2 séries de prélèvements : 1 série pour essais et 1 série pour stockage par le maître d'œuvre.

IV.5 -ESSAIS ET CONTROLES DES BETONS PROJETES

IV.5.1 - ESSAI DE CONVENANCE POUR LES BETONS PROJETES

L'efficacité de la préparation des surfaces ainsi que le nettoyage de la zone de travaux seront vérifiés sur un plot représentatif.

Pour la projection par voie mouillée de béton de sable les essais de convenance prévus dans **la norme NF EN 206+A2/CN ou équivalent** seront réalisés.

Les bétons témoins seront réalisés et mis en place à l'aide des matériaux et du matériel prévus pour l'exécution des travaux, par le personnel qui sera chargé du chantier.

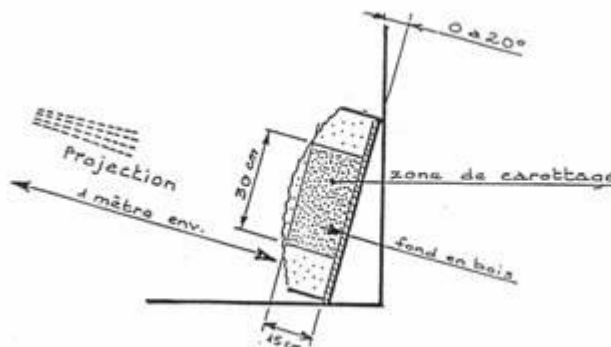
Pour le prélèvement des échantillons, du béton sera projeté dans des caisses, les conditions, à l'amont de la lance, étant rigoureusement identiques à celles des travaux : machine, constituants, méthode, etc.

Les caisses doivent comporter un fond en bois, de surface supérieure ou égale à 0,25 m² et de largeur supérieure à 0,40 m, le petit côté de la caisse étant placé horizontalement. Le béton est projeté perpendiculairement au fond de la caisse, placé verticalement ou avec une inclinaison inférieure à 20 degrés par rapport à la verticale. Le béton doit avoir 15 cm d'épaisseur dans la zone de carottage de façon à pouvoir obtenir des éprouvettes cylindriques de 12 cm de hauteur après sciage des bases.

Les travaux pourront commencer si les résultats des essais à 7 jours sont satisfaisants. Dans le cas contraire, il faudra attendre de connaître les résultats des écrasements à 28 jours.

Si la résistance est insuffisante, l'entrepreneur proposera une nouvelle composition au maître d'œuvre et procédera à une nouvelle épreuve de convenance. Il ne sera pas admis dans ce cas à présenter quelque réclamation que ce soit au sujet de l'immobilisation de son matériel et de son personnel jusqu'à l'obtention des résultats de compression satisfaisants.

Nota : L'ensemble des essais de convenance sera réalisé avant le début des travaux pendant la période de préparation.



VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

IV.5.2 - ESSAIS DE SUIVI DE L'EXECUTION

Dans le cadre d'un suivi permanent sur le chantier, le maître d'œuvre fournira un plan des contrôles et des prélèvements. Il sera réalisé, sur les différents tronçons, d'une longueur inférieure à cinquante mètres et entre chaque regard de visite, alternativement par l'entreprise et le maître d'œuvre et aux frais respectifs de chacun, des contrôles de la qualité du béton projeté ou de l'enduit projeté portant sur les points suivants :

- contrôles sur matériau frais : essais de convenance réalisés sur éprouvettes,
 - ✓ *densité,*
 - ✓ *essais de poinçonnement,*
 - ✓ *plasticité,*
 - ✓ *teneur en eau,*
 - ✓ *consistance (Cône d'Abrams).*
- contrôles sur matériau durci,
 - ✓ *densité,*
 - ✓ *résistance compression simple à 7, 28 et 90 jours,*
 - ✓ *indice CNR essai de résistance à l'abrasion pour la couche de finition mise en radier,*
- un contrôle des dispositifs de contrôle et des installations de projection et du béton frais.

Les essais de suivi d'exécution sur matériau durci doivent être réalisés sur les différents tronçons concernés, à hauteur d'au moins **un prélèvement tous les 50 mètres**, entre chaque regard de visite.

Les essais sur matériau frais devront être réalisés **tous les 50 m3 de béton fabriqué**.

Le maître d'œuvre pourra prendre en considération les valeurs obtenues à sept jours et vingt-huit jours pour anticiper la valeur à quatre-vingt-dix jours, seule valeur contractuelle.

Le maître d'œuvre effectuera des épreuves de contrôle à sa charge dont le volume sera de 30% environ du volume des épreuves du contrôle interne. La fourniture du béton nécessaire à ces épreuves sera à la charge de l'entrepreneur.

IV.5.3 - ESSAIS DE CONTROLE DU BETON PROJETE ARME

Les contrôles à effectuer tiendront compte des exigences suivantes :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- la continuité et l'adhérence du béton projeté seront vérifiées par le contrôle de la qualité du support ainsi que par le bon remplissage derrière les mailles contrôlées par sondage ou carottage par l'entreprise dans le cadre du P.A.Q.,
- l'épaisseur de béton projeté sera régulièrement contrôlée avant la prise du béton par jauge de profondeur,
- la qualité du béton mise en œuvre sera contrôlée suivant la norme NF P 95-102-1 ou équivalent ; des essais d'écrasement en compression seront réalisés,
- les dimensions et la mise en place du ferrailage seront vérifiées en cours de travaux,
- la liaison radier-piédroits sera également contrôlée (conformité du traitement de la reprise de bétonnage),
- l'échantillonnage sera réalisé à l'aide d'éprouvettes cylindriques de six centimètres de diamètre et de douze centimètres de longueur (élancement deux) prélevées dans des caisses fournies sur le chantier et par le maître d'œuvre,

Il sera réalisé deux caisses de contrôle séparées, une pour le maître d'œuvre et une pour l'entreprise.

Le prélèvement sera réalisé dans des conditions rigoureusement identiques à celles des travaux.

Ces carottes seront soumises à des essais de traction directe de manière à déterminer la contrainte de rupture en adhérence. Ces mêmes carottes peuvent servir ensuite pour mesurer la résistance en traction directe du béton projeté.

Pour l'adhérence, il ne sera vérifié que les valeurs moyennes de résistances à 28 jours.

Il est vérifié visuellement que la finition du parement est conforme aux critères définis lors des essais de convenance.

Pour déceler d'éventuels défauts d'adhérence à la réception du support, la surface projetée est soumise à une auscultation sonique systématique au marteau ou à toute autre technique permettant de déceler des décollements entre l'enduit en béton et la structure existante.

IV.5.4 - DISPOSITIONS PARTICULIERES EN CAS DE MAUVAIS RESULTATS SUR LES ESSAIS ET CONTROLES DE SUIVI DES CHANTIERS DE BETON PROJETE

Si les produits projetés n'obtenaient pas des résultats conformes aux résultats demandés ci-avant, notamment en ce qui concerne la résistance à la compression simple, le maître d'œuvre peut prendre des dispositions particulières suivantes :

- exiger le changement du produit pour la suite du chantier,
- exiger le remplacement des opérateurs humains,
- exiger le changement des machines et outils de fabrication des bétons et enduits projetés,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- exiger le changement de la procédure complète de fabrication et/ou de mise en œuvre des enduits et bétons projetés.

Dans tous les cas, l'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnisation ou compensation financière pour les conséquences que ces mesures auraient sur le déroulement du chantier.

IV.6 -ESSAIS POUR LA REPARATION DES FISSURES ET LA REFECTION PONCTUELLE DES ENDUITS

Tous les produits proposés seront testés (mastic, mortier de ragréage...) sur une zone représentative.

L'entrepreneur devra s'assurer que les produits qu'il aura proposés sont réellement adaptés à l'ouvrage, ceci compte tenu de ses éventuelles particularités.

Le produit mis en œuvre sera approuvé par le maître d'œuvre à partir de la fiche technique fournie.

Notamment l'attention de l'entrepreneur est attirée, dans le cas d'ouvrages en maçonnerie non enduite, sur les irrégularités de surface qui peuvent conduire à des surépaisseurs de produit.

Le traitement et le calfeutrage des fissures seront réalisés conformément aux prescriptions du C.C.T.P.

La localisation des zones de travaux ponctuels (fissures, enduits, etc.) sera réalisée avant travaux.

Un contrôle du support sera également effectué :

- qualité de la réalisation des saignées,
- qualité et épaisseur du piochage,
- conformité du traitement de rebouchage des fissures (préparation et mise en œuvre),
- conformité de la réfection ponctuelle des enduits (préparation et mise en œuvre),
- vérification visuelle de la finition du parement.

IV.7 -ESSAIS LORS DE LA MISE EN OEUVRE DE COQUE ET TUBAGE

L'entrepreneur devra s'assurer que les produits qu'il aura proposés sont réellement adaptés à l'ouvrage, ceci compte tenu de ses éventuelles particularités.

Le produit mis en œuvre sera approuvé par le maître d'œuvre à partir de la fiche technique fournie.

L'entrepreneur effectuera des épreuves de contrôle interne à sa charge. Elles seront conduites conformément au P.A.Q. et au plan de prélèvements défini en début de chantier par le maître d'œuvre. Les contrôles comprendront les opérations suivantes :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- contrôle des matériaux et de la mise en œuvre (pose, assemblage, injection),
- contrôle des caractéristiques du coulis frais à chaque journée d'injection (viscosité Marsh, densité, exsudation à 2 h),
- contrôle du coulis durcis (Rc à 7j et 28 j),
- épreuve d'étanchéité.

Les essais de suivi d'exécution sur matériaux frais et durci doivent être réalisés à hauteur d'au moins **1 prélèvement tous les 100 mètres de collecteur**.

Ces contrôles seront tenus à jour sur le chantier et à disposition du maître d'œuvre. Les frais des matériaux nécessaires aux contrôles incombent à l'entreprise.

IV.8 -ESSAIS ET CONTROLES SUR LES TRAVAUX
D'AMENAGEMENT HYDRAULIQUES

IV.8.1 - TRAVAUX DE REPROFILAGE DU RADIER

Les travaux de reprofilage du radier feront en dehors du contrôle de la préparation du support, de la qualité des matériaux, de la fabrication du béton. La qualité du béton mis en œuvre sera contrôlée via des tests sur prélèvements.

Les tests réalisés sur prélèvements seront les suivants :

- contrôles sur matériau frais : essais de convenance réalisés sur éprouvettes,
 - ✓ *densité,*
 - ✓ *teneur en eau,*
 - ✓ *consistance (Cône d'Abrams),*
- contrôles sur matériau durci :
 - ✓ *densité,*
 - ✓ *résistance compression simple à 7, 28 et 90 jours,*
 - ✓ *résistance à l'abrasion.*

Les essais de suivi d'exécution sur matériau durci doivent être réalisés à hauteur d'au moins un prélèvement **tous les 100 mètres de collecteur**.

Les essais sur matériau frais doivent être réalisés **tous les 200 ml d'ouvrage**.

Pour des ouvrages de longueur inférieure, il sera au minimum réalisé 1 prélèvement par ouvrage traité.

Les contrôles en cours de chantier seront les suivants :

- vérification de la préparation des surfaces (adhérence suffisante),

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- conformité de la pente,
- conformité du traitement de la reprise de bétonnage à la liaison radier-piédroits,
- vérification visuelle de la couche de finition.

IV.8.2 - TRAVAUX DE POSE DE COQUE EN RADIER

L'entrepreneur devra s'assurer que les produits qu'il aura proposés sont réellement adaptés à l'ouvrage, ceci compte tenu de ses éventuelles particularités.

Le produit mis en œuvre sera approuvé par le maître d'œuvre à partir de la fiche technique fournie.

L'entrepreneur effectuera des épreuves de contrôle interne à sa charge. Elles seront conduites conformément au P.A.Q. et au plan de prélèvements défini en début de chantier par le maître d'œuvre. Les contrôles comprendront les opérations suivantes :

- contrôle des matériaux et de la mise en œuvre (pose, assemblage, injection),
- contrôle des caractéristiques du coulis frais à chaque journée d'injection (viscosité Marsh, densité, exsudation à 2 h),
- contrôle du coulis durcis (Rc à 7j et 28 j),
- épreuve d'étanchéité.

Les essais de suivi d'exécution sur matériaux frais et durci doivent être réalisés à hauteur d'au moins **1 prélèvement tous les 100 mètres de collecteur**.

Ces contrôles seront tenus à jour sur le chantier et à disposition du maître d'œuvre. Les frais des matériaux nécessaires aux contrôles incombent à l'entreprise.

IV.9 -ESSAIS ET CONTROLES DES MATERIAUX DE REMBLAIEMENT

En application de **l'article 15.3 du fascicule 2 du C.C.T.G.**, le titulaire devra procéder à l'identification des matériaux utilisés en remblayage de fouilles et de tranchées.

Le P.A.Q. précise la nature et la fréquence des essais qui seront au minimum celles définies ci-dessous. Ces essais seront à la charge et aux frais de l'entreprise. En cas d'essais non satisfaisants, la fourniture ne sera pas réceptionnée et le matériau devra être évacué hors des limites, du chantier aux frais de l'entreprise.

Désignation des essais	Fréquence minimale
Analyse granulométrique :	1 par 100 m ³
Limite d'Atterberg :	1 par 100 m ³
Équivalent de sable :	1 par 100 m ³
Teneur en eau:	1 par jour
Essai PROCTOR :	1 par 200 m ³
Dosage des sulfates:	1 par 100 m ³

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

IV.10 - ESSAIS DE CONTROLE DES COMPACTAGES

L'entreprise devra fournir, avant le début des travaux, les fiches de procédures de compactage indiquant pour chacun des matériaux mis en œuvre :

- le ou les engins de compactage (marque, type, classification),
- l'épaisseur des couches élémentaires de mise en œuvre,
- le nombre de passes de compacteur par couche,
- la vitesse de l'engin de compactage.

Ces fiches pourront être établies sur la base des indications fournies dans le guide technique «Remblayage de tranchées» (S.E.T.R.A. – L.C.P.C., mai 1994)

La qualité de compactage requise est : (définition de **la norme NF P98-331 ou équivalent**)

- q4 pour la partie inférieure du remblai,
- q3 pour les 30 cm supérieurs du remblai (selon charge roulante retenue),
- q2 pour les couches de fondation et de base de la chaussée.

En complément des essais de compactage que devra réaliser l'entrepreneur dans le cadre de son auto-contrôle, le maître d'ouvrage fera réaliser par un prestataire accrédité C.O.F.R.A.C. des tests de compactage dans le cadre des opérations préalables à la réception.

IV.11 - ESSAIS ET CONTROLES DES GRANULATS

Tous les prélèvements seront effectués par le maître d'œuvre ou son représentant en présence de l'entreprise.

Le contrôle de la régularité de l'approvisionnement sera :

- réalisé par l'entreprise avant la production du béton ;
- à la charge et aux frais de l'entrepreneur de même que la fourniture des matériaux.

Il sera procédé de manière systématique à un essai calorimétrique prévu par la **norme NF P18-541 ou équivalent**.

Le contrôle de la teneur en eau des granulats au moment de leur emploi sera obligatoire.

La fréquence des essais est d'environ :

- deux mesures du coefficient de LOS ANGELES par partie d'ouvrage soumise au contrôle,
- une mesure de la proportion en poids de granulats passant au lavage au tamis de module 34 (tamis de 2 mm) y compris, s'il y a lieu, une mesure de l'indice de plasticité des éléments inférieurs à 2 mm par 100 m³,
- un contrôle de granularité par 200 m³.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

À la réception en cas de résultat négatif d'un essai effectué en application des paragraphes ci-dessus le maître d'œuvre fera procéder, aux frais de l'entreprise, à deux contre-essais. Si le résultat de l'un de ces contre-essais n'est pas satisfaisant, les matériaux correspondants seront rejetés et, dans le cas contraire, ils seront acceptés.

IV.12 - ETUDES ET CONTROLES DES BETONS

IV.12.1 - GENERALITES

Les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle des bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans **les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA ou équivalents**.

La notion de famille définie dans **la norme NF EN 206 ou équivalent** n'est pas retenue pour ce qui concerne les épreuves d'étude, de convenance et de contrôle.

L'entreprise a la responsabilité de procéder à ses frais, aux épreuves d'étude, de convenance, de contrôle et d'information. Ces épreuves, notamment celles d'étude et de convenance, doivent être effectuées en temps utile afin de respecter le délai contractuel, quels que soient les résultats des dites épreuves.

Tous les essais de qualité et toutes les études nécessaires pour la prédétermination des constituants entrant dans la composition des bétons seront à la charge et aux frais de l'entreprise, et ce quels que soient les résultats des essais. Les prix correspondants de fourniture de matériaux tiennent compte de toutes les dépenses afférentes à ces études et contrôles (Laboratoire, personnel, prise d'échantillons, transport, essais).

L'ensemble des épreuves et contrôles sera conduit suivant les prescriptions de **l'article 86 du fascicule 65 du C.C.T.G.**

Le contrôle de la qualité du béton prêt à l'emploi préparé en usine ainsi que du béton de centrale de chantier s'effectuera suivant les modalités prévues par les **normes XP P18-305 et NFP.18.404 ou équivalents**.

Le béton sera prélevé et les éprouvettes confectionnées en présence d'un responsable de la maîtrise d'œuvre au lieu de mise en œuvre, au moment choisi par le maître d'œuvre.

L'emploi des moules en matière plastique, de caractéristiques préalablement agréées par le maître d'œuvre, est autorisé pour la confection des **éprouvettes cylindriques de 16x32 cm** pour essais de compression et de traction.

Si les inégalités liant les résistances à la compression **f_{ci}** et **f_c** définies par la **norme XP P18-305 ou équivalent** et les résistances caractéristiques ou spécifiées ne sont pas vérifiées, l'administration pourra, dans le cas dont elle sera seule juge, exiger la réfection aux frais de l'entreprise. Cette réfection comprendra la démolition du béton, l'enlèvement des produits de celle-ci, la remise en état de forme et, s'il s'agit d'une fondation, la démolition et la réfection du revêtement qu'elle supporte.

Dans le cas où la réfection de l'ouvrage ne sera pas exigée, il sera effectué sur le volume de béton correspondant à la surface portée sur la fiche jointe aux éprouvettes, une réfection

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

dont le pourcentage sera fonction de l'écart entre la résistance à la compression limite à vérifier et celle réellement constatée :

- si $0,9 (f_{ck} - k_2, f_{ck} + k_1) < (f_{ci}, f_c) < (f_{ck} - k_2, f_{ck} + k_1)$: 10 % de réfaction
- si $0,8 (f_{ck} - k_2, f_{ck} + k_1) < (f_{ci}, f_c) < 0,9 (f_{ck} - k_2, f_{ck} + k_1)$: 20 % de réfaction
- si $0,7 (f_{ck} - k_2, f_{ck} + k_1) < (f_{ci}, f_c) < 0,8 (f_{ck} - k_2, f_{ck} + k_1)$: 30 % de réfaction.

Lorsqu'il le jugera utile, et en particulier si les résultats des essais de contrôle ne sont pas satisfaisants, le maître d'œuvre prescrira un contrôle de la qualité en place du béton.

IV.12.2 - EPREUVES D'ETUDE

(art. 85 du fascicule 65 du C.C.T.G.).

Les épreuves d'études sont à la charge de l'entrepreneur et sont réputées rémunérées par le prix du béton. Les résultats de ces épreuves devront être fournis au moins trente (30) jours avant les premiers bétonnages.

Seuls les bétons de résistance caractéristique supérieure à 16 MPa sont soumis à l'épreuve d'étude.

L'entrepreneur est dispensé de l'épreuve d'étude dans les conditions suivantes :

- utilisation d'une formule régionale de composition de béton agréée par le maître d'œuvre,
- utilisation d'une formule provenant d'une centrale B.P.E. figurant sur une liste d'aptitude.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" :

Justification de la qualification des granulats :

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-granulats, avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en N.R. ou P.R.P., le certificat de conformité des granulats à la marque NF, et qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-granulats, mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" du L.C.P.C. de juin 1994, et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur fait réaliser, à ses frais, les essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions de la norme expérimentale P 18-542 ou équivalent. Les résultats de ces essais sont joints au dossier d'étude des bétons.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats :

Si les granulats sont potentiellement réactifs (P.R.), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais visés par les **chapitres 5, ou 6, ou 8 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du L.C.P.C. de juin 1994**. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (P.R.P.), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais (réalisés à ses frais), permettant de vérifier que **les conditions 1 et 2 du chapitre 9 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du L.C.P.C. de juin 1994**, sont vérifiées.

Dans le cas de la reconduction d'une formule de béton, l'entrepreneur doit tout de même réaliser ces essais, avant les épreuves de convenance.

Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

Dans le cadre des épreuves d'étude, l'entrepreneur doit démontrer que la température maximale susceptible d'être atteinte par le béton de toutes les parties d'ouvrage - compte tenu du planning de réalisation, du programme de bétonnage et des éventuelles dispositions particulières proposées par l'entrepreneur - respecte la température maximale fixée dans le document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par le L.C.P.C. en août 2007.

Si la température maximale donnée par la méthode simplifiée constituant l'annexe IV de ce document excède le seuil fixé pour le niveau de prévention requis et rappelé ci-dessous, une étude plus précise doit être entreprise par l'entrepreneur, à ses frais, pour valider la formule proposée et pour définir la température maximale du béton à la livraison.

Température maximale pour le niveau de prévention Bs

Pour le niveau de prévention Bs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 75°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 85°C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :

- le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 75°C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m³ (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 75°C),
- pour les éléments préfabriqués, le ciment utilisé est conforme à **la norme NF P15-319 (ES)** ou équivalent avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton,
- pour les bétons de pièces critiques coulées en place, utilisation d'un ciment conforme à la norme **NF P15-319 (ES)** ou équivalent excepté les ciments CEM I, CEM II/A-L et CEM II/A-LL ;

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme **NF P 15-319 (ES)** ou équivalent de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8% ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à **la norme NF EN 450-1 ou équivalent**, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à **la norme NF EN 15167-1 ou équivalent**, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20 % sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier **la norme NF EN 206+A2/CN ou équivalent**.
- . Les teneurs en C₃A (rapportée au ciment) et en SO₃ sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3% ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels.

Température maximale pour le niveau de prévention Cs

Pour le niveau de prévention Cs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 70°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 80°C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :

- le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 70°C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m³ (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 70°C),
- pour les éléments préfabriqués, le ciment utilisé est conforme à **la norme NF P15-319** ou équivalent (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton,
- pour les bétons de pièces critiques coulées en place, utilisation d'un ciment conforme à **la norme NF P15-319** ou équivalent (ES) excepté les ciments CEM I, CEM II/A-L et CEM II/A-LL,
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à **la norme NF P 15-319 ou équivalent** (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8%,
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à **la norme NF EN 450-1 ou équivalent**, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à **la norme NF EN 15167-1 ou équivalent**, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20% sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier **la norme NF EN 206+A2/CN ou équivalent**. Les teneurs en C₃A (rapportées au ciment) et en SO₃ sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3%,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels.

IV.12.3 - EPREUVES DE CONVENANCE

Les bétons seront obligatoirement soumis à une épreuve de convenance conformément aux dispositions de **l'article 85.3 du fascicule 65 du C.C.T.G**, réalisée au moins deux (2) mois avant le début de bétonnage, à la charge de l'entreprise. Le délai sera porté à trois (3) mois dans le cas des bétons C35/40 et C40/50.

Les épreuves de convenance sont réalisées dans le cadre du contrôle interne et sont à la charge de l'entrepreneur.

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante :

- $0.975 < \text{masse volumique théorique} / \text{masse volumique réelle} < 1.025$

Il sera exécuté sur le chantier, avant le démarrage des travaux correspondants, un béton témoin :

- pour chaque atelier de bétonnage, c'est à dire pour chaque équipement déterminé, à poste fixe ou déplaçable d'un chantier à l'autre, servi par une équipe déterminée,
- pour tout béton comportant un adjuvant ou soumis à un traitement thermique,
- pour tout béton utilisé pour la réalisation d'un ouvrage à parement fin ou ouvragé.

Le nombre minimal d'éprouvettes soumises à essai est égal à celui prévu pour l'épreuve d'étude.

L'entreprise peut démarrer la fabrication effective du béton, dès lors que les résistances à la traction et à la compression à 7 jours sont au moins égales aux valeurs minimales garanties des résistances à la compression. Les résistances sont mesurées conformément à la norme **NFP 18-406 ou équivalent**.

Aucun bétonnage est autorisé avant obtention des résultats. Si les résultats sont défavorables, le bétonnage est reporté jusqu'à ce que des résultats favorables soient obtenus.

La liste des essais de convenance est complétée par l'essai de détermination de la résistance à la compression à 7 jours, ainsi que de la résistance à la traction à 3 et 7 jours.

Ils seront réalisés en utilisant le type de coffrage prévu pour le chantier et le même béton que les éléments projetés. L'élément de béton témoin comportera des armatures en acier disposées de façon à simuler les enrobages réels et les densités d'armatures prévues.

Les éléments témoins seront réalisés par le personnel de l'entreprise affecté au chantier avec ses moyens usuels (vibrateurs, pompes, bennes, ...) et conformément à un plan de coffrage-ferraillage soumis au visa du maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le décoffrage et l'application du produit de cure éventuel sont effectués avec les mêmes délais et dans les mêmes conditions que ceux prévus pour la construction de l'ouvrage.

Le maître d'œuvre se prononcera sur le résultat obtenu 14 jours après le démoulage. En cas de refus, une nouvelle série d'éléments témoins sera entreprise avec de nouveaux paramètres.

La rémunération des éléments témoins est comprise dans les prix de béton.

Si l'élément témoin est accepté par le maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démoli et évacué, conformément aux prescriptions du S.O.S.E.D., dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage aux frais de l'entrepreneur.

Si cet élément témoin est refusé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur l'évacue, conformément aux prescriptions du S.O.S.E.D., dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage et le recommence à ses frais, autant de fois que nécessaire.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le L.C.P.C. en juin 1994. La réalisation de ces essais est à la charge de l'entrepreneur.

IV.12.4 - EPREUVES DE CONTROLE

Les essais réalisés dans le cadre des épreuves de contrôle ne relèvent pas des spécifications de **la norme NF EN 206+A2/CN** ou équivalent qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Ils sont effectués par un laboratoire de contrôle qui doit, soit être accrédité C.O.F.R.A.C., soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent. Ils font l'objet de rapports qui doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

L'ouvrage est découpé en " lot d'emploi ". On entend par lot d'emploi la quantité de béton d'un même type, provenant d'une même unité de fabrication, mise en œuvre en une journée.

Le nombre de prélèvements est établi en accord avec le maître d'œuvre au moment de l'exécution au vu du programme de bétonnage sans que ce nombre puisse être supérieur à 1 pour 30 m³ de béton mis en œuvre.

Les essais s'effectuent au moyen d'éprouvettes cylindriques conformes à la norme **NF P 18.401 ou équivalent.**

Les prélèvements et essais sont effectués par le laboratoire de contrôle missionné par l'entrepreneur.

Les éprouvettes sont séchées dans les mêmes conditions que le béton des ouvrages.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'épreuve de contrôle comprend au minimum des essais de résistance à la compression à 7 et 28 jours et des mesures de densité (celle-ci doit être supérieure ou égale à 2.3).

Des contrôles supplémentaires correspondant à des essais de résistance autres qu'à la compression (flexion, flambement...) peuvent être exigés par le maître d'œuvre suivant le travail de l'élément dans lequel a été effectué le prélèvement.

L'entreprise est toujours autorisée à assister aux opérations de prélèvement et aux opérations de rupture des éprouvettes.

Les résultats des essais sont la moyenne de la résistance de trois éprouvettes, et si l'une de ces éprouvettes révèle une confection ou un essai défectueux, on refait l'essai avec la 4^{ème} éprouvette.

Tous les frais en résultant sont à la charge de l'entreprise.

Tous ces contrôles et essais sont effectués par un laboratoire agréé du maître d'œuvre.

Le procès-verbal de ces contrôles et essais sont transmis pour information au maître d'œuvre.

Le P.A.Q. fixe un découpage par lot d'emploi de telle sorte que chaque lot soit constitué d'un élément homogène du point de vue de la structure bétonnée en une seule fois.

De plus, il est effectué par l'entrepreneur au minimum **deux essais de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison** (un essai avant la mise en œuvre et un essai au cours de la mise en œuvre) ou dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage.

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge de l'entrepreneur, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les trois jours suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge de l'entrepreneur, qui doit les préciser dans son Plan Qualité. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est notamment contrôlé obligatoirement avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement visé par **le chapitre 6 du guide « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le L.C.P.C. en juin 1994.**

Le gonflement doit être inférieur à 200 µm/m à cinq mois.

IV.12.5 - EPREUVES D'INFORMATION

En supplément de celles effectuées, sous sa responsabilité et à ses frais, par l'entreprise, le maître d'œuvre peut faire procéder, s'il le juge nécessaire, à des épreuves d'information, afin

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

de déterminer le module d'élasticité du béton, les résistances à la traction à 3 et 7 jours. Ces épreuves d'information supplémentaires sont à la charge de l'entreprise.

Le P.A.Q. indique les épreuves d'information, réalisées par l'entreprise, nécessaires en fonction des phases d'exécution prévues et précise les modalités de confection et de conservation des éprouvettes qui devront être conformes à la **norme NFP.18.405 ou équivalent**.

En outre, il sera prélevé en moyenne dix-huit (18) cylindres par lot de 100 m³ de béton en vue de procéder à des essais à la compression et des essais à la traction, qui seront tenus à la disposition du maître d'œuvre.

Ces éprouvettes seront prélevées dans la masse du béton mis en œuvre et conservées dans les mêmes conditions, sur le chantier par les soins de l'entreprise. Elles ne seront transportées dans un laboratoire extérieur que la veille du jour fixé pour les essais.

IV.12.6 - CONTROLES ET ESSAIS IN SITU

Sur le chantier, le maître d'œuvre procède à la vérification :

- des bons de livraisons des bétons,
- de la confection des cônes de chantier,
- de la confection des éprouvettes,

qui sont fournies par l'entreprise.

L'entreprise procède à la livraison au laboratoire désigné par le maître d'œuvre.

Le laboratoire indique les limites d'affaissement admissibles pour les bétons ainsi que les méthodologies de mise en place (vibration, piquage...).

IV.12.7 - PRESCRIPTIONS EN CAS DE NON-RESPECT DES PERFORMANCES IMPOSEES

Dans les cas où les résultats des essais de rupture n'atteindraient pas 90% des performances imposées du présent C.C.T.P., le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage peut exiger de faire vérifier les performances du béton mis en place par des carottages (le nombre de ceux-ci dans chaque lieu litigieux ne peut être inférieur à 3). Les prélèvements et ces essais, à la charge de l'entreprise, doivent être effectués par un laboratoire spécialisé ayant l'agrément du maître d'œuvre.

En cas de confirmation de performances du béton non respectées, le maître d'œuvre exige, soit la démolition et rétablissement à neuf des parties correspondant aux essais insuffisants, soit le renforcement de ces parties d'ouvrages si cela est possible, le tout aux frais, risques et périls de l'entreprise. Le maître d'œuvre est seul juge de l'opportunité de telles mesures et du choix des remèdes à apporter.

Il est précisé qu'au cas où la démolition et la réfection d'une partie défectueuse de l'ouvrage sont ordonnées :

- les parties refaites doivent satisfaire aux mêmes essais que les parties primitives,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- les prescriptions précédentes sont applicables aux parties refaites,
- l'entreprise doit supporter, à ses frais, risques et périls, la démolition des parties d'ouvrages correctement exécutées qui peuvent être nécessaires pour la démolition prescrite et la réfection de l'ensemble de ces parties d'ouvrages.

IV.12.8 - LABORATOIRE MISSIONNE PAR LE MAITRE D'ŒUVRE

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer tout contrôle nécessaire pour vérification. En plus des 12 éprouvettes de béton frais, l'entrepreneur fournit au maître d'œuvre 6 (six) autres éprouvettes normalisées (carottages normalisés à défaut) pour qu'il puisse contrôler les caractéristiques mécaniques du béton.

Toutes les sujétions de travail dues à une malfaçon ou erreur de l'entreprise lors de la réalisation sont à sa charge.

IV.12.9 - ESSAIS SUR LES ADJUVANTS POUR BETON

L'entreprise peut être autorisée à incorporer à ses frais et après agrément du maître d'œuvre un adjuvant dans son béton, mais un essai de convenance (aux frais de l'entrepreneur) est obligatoirement effectué et l'adjuvant devra être choisi sur la liste d'agrément de la C.O.P.L.A.

IV.12.10 - ESSAIS SUR LES CEMENTS

Tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages et pour lesquels il existe des normes A.F.N.O.R. doivent satisfaire à ces normes, sauf dérogation spécifiée au présent C.C.T.P. ou au C.C.T.G., ou convenue d'un commun accord avec le maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer régulièrement par un organisme agréé par lui les essais complémentaires qu'il jugera utile. Tout essai négatif conduira au rejet du lot correspondant. Le prélèvement des matériaux se fera en présence de l'entreprise et à ses frais. Il peut être procédé à deux contre essais par essai négatif. Si l'un des deux contre-essais est négatif, le lot correspondant est définitivement rejeté. Les matériaux refusés doivent être transportés hors du chantier par l'entreprise dans les délais fixés par le maître d'œuvre. En cas d'inexécution, le maître d'œuvre peut les faire évacuer immédiatement aux frais de l'entreprise.

Le maître d'œuvre peut, à tout moment, demander à contrôler la préfabrication en usine.

Les silos de stockage seront équipés d'un thermomètre (ou d'un pyromètre) de façon à pouvoir vérifier la température du ciment à chaque approvisionnement, celle-ci ne devant pas dépasser 50° C à la livraison. De même, ils doivent être équipés de dispositifs de prélèvement.

Dans le cas du contrôle externe défini par le P.A.Q., l'entrepreneur devra effectuer, des prélèvements conservatoires de ciment selon **la norme NFP EN 196-7 – classement P 15.477 ou équivalent**.

- de 25 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'études et de convenance des bétons, définies au **fascicule 65 A du C.C.T.G.**,
- de 5 kg pour les lots de ciment utilisés au cours du chantier. On entend par lot la quantité de produit faisant partie de la même unité de transport.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Ces prélèvements seront conservés sur le chantier par l'entrepreneur dans des récipients étanches et étiquetés à l'abri dans un local sec.

Les essais effectués par l'entrepreneur sur les échantillons à analyser seront les suivants :

- identification rapide,
- temps de prise,
- essais mécaniques (flexion et compression) à 2 et 28 jours,
- retrait,
- chaleur d'hydratation,
- détermination de la nature des constituants secondaires,
- surface spécifique Blaine,
- dosage du C3A sur le clinker.

En dehors des épreuves d'études et de convenance, l'ensemble de ces essais de contrôle sera réalisé :

- lors de la réception de tout ciment nouveau,
- sur tout prélèvement issu d'un lot ayant servi à la fabrication d'un béton présentant soit une chute de résistance mécanique, soit d'autres caractéristiques jugées anormales.

Dans tous les cas où un lot de ciment présenterait des caractéristiques ne satisfaisant pas aux exigences de **la norme NF-VP 15 301 ou équivalent**, le lot éventuel de remplacement, ainsi que les trois lots suivants, feront l'objet des mêmes essais.

En dehors de ces cas, la fréquence des essais de contrôle est définie par le tableau ci-après :

ESSAI	FREQUENCE
Identification	Sur chaque prélèvement conservatoire
Temps de prise	1 essai pour 10 prélèvements conservatoires
Essais mécaniques à 28 jours	1 essai pour 10 prélèvements conservatoires
Essais mécaniques à 2 jours	1 essai pour 20 prélèvements conservatoires
Retrait	" " "
Chaleur d'hydratation	" " "
Détermination de la nature des constituants secondaires	" " "
Surface spécifique Blaine	" " "
Dosage de C.3.A	" " "

Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

- Contrôle interne

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence **au chapitre 5 du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le L.C.P.C. en juin 1994**, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à **la norme NF EN 196-2 ou équivalent**. Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie et sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

➤ **Contrôle extérieur**

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire effectuer sur les prélèvements de ciment des mesures de taux d'alcalins et de teneurs en laitier.

Réaction sulfatique interne RSI

Conformément aux indications du document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la RSI » édité par le L.C.P.C. en août 2007, en cas d'élévation de température excessive et en fonction du niveau de prévention retenu pour l'ouvrage ou la partie des ouvrages, l'entrepreneur peut être amené à utiliser des ciments particuliers.

Conséquences d'une ou plusieurs insuffisances des caractéristiques des ciments

Si des défauts susceptibles d'être imputés à la qualité des ciments livrés sont constatés dans le six (6) mois après le prélèvement, sur une quelconque partie d'un ouvrage ou sur les éprouvettes de béton de cet ouvrage, le maître d'œuvre peut faire effectuer, sur les prélèvements conservatoires correspondants, des essais de vérification de la conformité aux normes de ciments livrés, dans les conditions **dans les conditions définies dans les normes NF EN 197-1 et 2 ou équivalent**.

Lorsque les épreuves et contre épreuves sur les ciments donnent des résultats défavorables, le maître d'œuvre se réserve le droit d'appliquer dans ce cas, soit **l'article 39 du C.C.A.G.** sur les vices de constructions si les défauts constatés le nécessitent, soit une réfaction de prix si les défauts constatés ne mettent pas en cause de façon notable la stabilité de l'ouvrage.

Le maître d'œuvre pourra aussi ordonner, aux frais de l'entreprise des essais non destructifs tels que l'auscultation dynamique sur les parties bétonnées avec un ciment douteux et entamer toute action dans le but de sauvegarder les caractéristiques de la partie d'ouvrage.

**IV.13 - ESSAIS ET CONTROLES DU CHEMISAGE CONTINU
POLYMERISE EN PLACE**

Pour chaque mise en œuvre de chemisage continu polymérisé en place sur des canalisations et des branchements, les contrôles suivants seront réalisés :

• Epreuves de contrôle interne :

L'entrepreneur effectuera des épreuves de contrôle interne à sa charge. Elles seront conduites conformément au P.A.Q. et au plan de prélèvements défini en début de chantier. L'épreuve comprendra les opérations suivantes :

- inspection télévisuelle de l'état d'accueil,
- contrôle des matériaux et de la mise en œuvre,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- échantillons conservatoires,
- inspection télévisuelle après travaux.

Ces contrôles seront tenus à jour sur le chantier et à disposition du maître d'œuvre. Les frais des matériaux nécessaires aux contrôles incombent à l'entreprise.

- Epreuves de contrôle extérieur (suivi d'exécution et réception) :

Outre la mise en état de recette du support les contrôles suivants seront effectués :

- contrôle d'exécution des phases principales,
- vérification des enregistrements de paramètres de mise en œuvre,
- essais de flexion sur échantillons conservatoires,
- inspection télévisuelle,
- épreuve d'étanchéité.

Pour les produits certifiés, les différents contrôles au cours de la mise en place sont précisés dans le règlement de certification.

IV.14 - ESSAIS ET CONTROLES SUR MANCHETTE INOX

Pour chaque mise en œuvre de manchettes en inox sur des canalisations et des branchements, les contrôles suivants seront réalisés :

- Epreuves de contrôle interne :

L'entrepreneur effectuera des épreuves de contrôle interne à sa charge. Elles seront conduites conformément au P.A.Q. et au plan de prélèvements défini en début de chantier. L'épreuve comprendra les opérations suivantes :

- Inspection télévisuelle de l'état d'accueil,
- contrôle des matériaux et de la mise en œuvre,
- inspection télévisuelle et photographie avant / après travaux sur la position de chaque manchette inox,
- rapport technique précisant la localisation, la longueur traitée pour chaque défaut et manchettes posées ou la raison pour laquelle ceux-ci n'ont pu l'être.

Ces contrôles seront tenus à jour sur le chantier et à disposition du maître d'œuvre. Les frais des matériaux nécessaires aux contrôles incombent à l'entreprise.

- Epreuves de contrôle extérieur (suivi d'exécution et réception) :

Outre la mise en état de recette du support les contrôles suivants seront effectués :

- contrôle d'exécution des phases principales,
- vérification des enregistrements de paramètres de mise en œuvre,
- inspection télévisuelle.

Pour les produits certifiés, les différents contrôles au cours de la mise en place sont précisés dans le règlement de certification.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

**IV.15 - CONTROLES VISUELS ET TELEVISUELS DES
OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT**

Dans le cadre de son auto-contrôle, l'entrepreneur devra réaliser les contrôles visuels et télévisuels de 100% du linéaire d'ouvrage réhabilité :

- ouvrage de collecte principal (visitable ou non) et galeries transversales,
- regards de visite,
- canalisations de branchements,
- dispositifs de visite.

Ce contrôle permettra de vérifier les caractéristiques des ouvrages telles que les dimensions, les pentes, les débouchés des branchements riverains et de localiser d'éventuelles anomalies.

Le réseau sera entièrement nettoyé avant inspection visuelle.

Pour les parties d'ouvrages faisant l'objet du contrôle visuel (ouvrages visitables et semi-visitables), les anomalies décelées seront photographiées et repérées en X, Y, Z sur le plan de base ayant servi à l'établissement du cahier de relevés de l'étude diagnostic, ce document servira de base pour l'établissement des fiches de non-conformité.

Les inspections télévisées seront réalisées sur l'ensemble des nouvelles canalisations et les canalisations ayant fait l'objet d'un gainage, et l'utilisation du codage de la norme européenne **NF EN 13508-2** de septembre 2003 (ou à défaut l'utilisation du glossaire A.S.T.E.E.) pour la description des dégradations sera obligatoire. La caméra couleur sera obligatoirement équipée d'une tête rotative, et tous les événements rencontrés lors de la visite devront faire l'objet d'une visée spéciale par rotation de la tête avec mise au point.

Le titulaire du marché interprétera les inspections télévisées et localisera tronçon par tronçon, les anomalies structurelles et fonctionnelles des réseaux (branchements défectueux, dégradation des tuyaux, décalages, emboîtements insuffisants...), ainsi que les diverses entrées d'eaux claires.

Le rapport sera accompagné d'un rapport photographique en couleur des anomalies constatées et d'une cassette vidéo de l'enregistrement des inspections télévisées.

Ce rapport servira de base pour l'établissement des fiches de non-conformité.

En complément des contrôles visuels et télévisuels que devra réaliser l'entrepreneur, le maître d'ouvrage fera réaliser par un prestataire accrédité C.O.F.R.A.C. le contrôle visuel des canalisations visitables et télévisuel des canalisations non visitables sur 100% du linéaire créé ou réhabilité dans le cadre des opérations préalables à la réception.

**IV.16 - CONTROLES D'ETANCHEITE DES OUVRAGES
D'ASSAINISSEMENT**

Des essais d'étanchéité pourront être demandés à l'entreprise dans le cadre de son auto-contrôle et notamment pour les canalisations de branchements non visitables réhabilitées et remplacées.

Le contrôle permettra de vérifier la bonne étanchéité des ouvrages.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les tests d'étanchéité des canalisations devront être conformes aux protocoles préconisés par l'Agence de l'Eau Seine Normandie (dans le document intitulé "Recommandations pour la réalisation des contrôles préalables à la réception des travaux de réhabilitation" de 2014) et la norme **NF EN 1610** "Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement" ou équivalent. Il s'agira de tests d'étanchéité à l'air (protocoles LB, LC, LD) ou de tests d'étanchéité à l'eau (protocole W).

Le protocole appliqué dans le cadre des contrôles d'étanchéité sera précisé par le bureau de contrôle lors de la passation du marché passé avec le maître d'ouvrage.

Deux cas sont alors à considérer :

- tous les tests se révèlent satisfaisants, aucun autre n'est alors exigé,
- certains contrôles ne donnent pas satisfaction. Les parties défectueuses seront reprises par l'entreprise à ses frais. De nouveaux essais seront également réalisés à ses frais par un organisme agréé pour vérifier la bonne remise en état.

En cas de contestation ou d'ambiguïté sur les résultats, le **protocole interministériel du 16.03.84** (ou toute autre réglementation qui lui succéderait) constituera la référence avec une pression d'épreuve constante et maintenue à 4 mètres de colonne d'eau.

En complément des essais d'étanchéité que devra réaliser l'entrepreneur, le maître d'ouvrage fera réaliser par un prestataire accrédité C.O.F.R.A.C. des tests d'étanchéité dans le cadre des opérations préalables à la réception.

IV.17 - ESSAIS ET CONTROLES SUR LES TRAVAUX D'EAU POTABLE

IV.17.1 - GENERALITES

Les épreuves sont exécutées conformément aux dispositions de l'article 63 du fascicule 71 du C.C.T.G et conformément aux prescriptions de l'exploitant. Les canalisations doivent être éprouvées au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Ces opérations sont faites par l'entreprise, à ses frais, suivant les indications du Maître d'œuvre et de l'exploitant qui devront être présents lors des épreuves.

Les prescriptions du fabricant en conduite des épreuves seront suivies, sauf indication contraire du maître d'œuvre.

Les circuits hydrauliques en pression devront être examinés sous l'angle du dimensionnement tant en termes de structure qu'en terme de capacité hydraulique, de stabilité et d'étanchéité.

Les tuyauteries assemblées et les robinetteries associées devront pouvoir résister sous les angles évoqués précédemment tant sous l'effet d'une charge d'eau statique que dynamique.

La pression d'essai sera égale à 1,5 fois la pression maximale de service avec un minimum de 12 bars. Les conduites et robinetteries sont équipées des systèmes de protection contre les mouvements transitoires de manière à ce que la pression maximum ne dépasse jamais la pression d'essai.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'épreuve sera réalisée sur l'ensemble du linéaire à poser avant réfection définitive de la chaussée.

L'eau nécessaire à l'épreuve est fournie par le maître d'ouvrage.

Le titulaire n'est pas habilité à manœuvrer les appareils du réseau en service, ces manœuvres seront effectuées par les services d'exploitation du maître d'ouvrage.

Le manomètre utilisé par le titulaire sera un manomètre de haute précision (Précision $\pm 0,1$ % conformes à la norme EN 837-1 ou équivalent et à la Directive Pression PED 97/23/CE).

IV.17.1.1 Préparation de l'épreuve

La fiche de suivi d'exécution indiquera le nom du responsable d'épreuve et sa qualification.

Le titulaire fournira les plaques pleines d'épreuve qui seront raccordées aux extrémités du tronçon.

Elles devront être nettoyées et désinfectées (solution d'eau de Javel diluée) avant leur pose.

Chaque plaque pleine sera équipée d'un robinet DN40 et d'un tuyau flexible en polyéthylène DN50. Le cas échéant, le titulaire aura à sa charge la mise en œuvre du système de butée nécessaire à la reprise des efforts sur les extrémités de la conduite liés à la mise en pression de celle-ci.

Les tés de branchement posés en attente pour le raccordement des conduites à reporter, branchements ou dispositifs de protection incendie seront isolés par une plaque pleine nettoyée et désinfectée posée sur la vanne située en aval du té et vanne en position ouverte pour éviter les efforts sur celle-ci. (Les reports seront à réaliser une fois épreuves validées par le maître d'œuvre.)

Un communicateur raccordera le réseau en service au flexible monté sur le robinet d'une des plaques pleines avec un équipement permettant d'éviter un retour sur le réseau existant (ensemble de disconnexion). Le branchement sur le réseau en service et son détachement seront réalisés par le titulaire.

La pompe d'épreuve sera munie d'une soupape de sécurité tarée (à la pression d'épreuve + 1 bar), d'un pressostat arrêtant le moteur et d'un manomètre de précision (à affichage digital) afin d'éviter tout risque de surpression pouvant endommager la canalisation. La pompe d'épreuve portera une fiche indiquant la date de tarage, la pression d'épreuve, l'intitulé du chantier, la validation du responsable du tarage.

Le certificat d'étalonnage du manomètre devra avoir moins d'un an. Le manomètre sera à lecture digitale (précision 3 chiffres après la virgule) avec enregistreur, fin de transmettre les graphiques des essais de pression.

IV.17.1.2 Exécution de l'épreuve

Le tronçon sera rempli d'eau, par le point bas, progressivement pour éviter les coups de bélier dus à un remplissage trop rapide. Le titulaire fera son affaire de la pose du communicateur, en veillant à ce que la prise soit réalisée sur la conduite destinée à être abandonnée ou déposée.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La conduite sera purgée correctement pour permettre une tenue correcte à la pression pendant l'épreuve et toutes les précautions devront être prises par le titulaire pour ne pas polluer le réseau en service (équipements anti-pollution agréés).

Pour les canalisations en fonte un délai de 24 heures après le remplissage sera respecté afin que le revêtement intérieur s'imprègne d'eau.

Après remplissage, le communicateur sera désaccouplé du flexible de la plaque pleine et la pompe d'épreuve sera raccordée côté remplissage.

Dès que la pression d'épreuve sera atteinte et stabilisée, le titulaire désolidarisera le tronçon de la pompe et il raccordera le manomètre enregistreur.

Le titulaire exécutera ensuite l'épreuve, selon le mode opératoire défini dans le fascicule 71 du CCTG, en fonction de la nature du matériau retenu.

IV.17.1.3 Procès-verbal de l'épreuve

Le procès-verbal de chaque tronçon d'épreuve sera réalisé par le titulaire. Il préviendra une semaine avant l'épreuve le maître d'œuvre et l'exploitant. Le titulaire indiquera dans le procès-verbal, préalablement à l'épreuve, les indications suivantes :

- le nom de l'affaire,
- le diamètre, le matériau du tuyau, le linéaire éprouvé et le détail des éléments constitutifs de la conduite (tuyaux, tés, coupes, etc.),
- le numéro d'ordre, la pression, la date et l'heure de l'épreuve,
- la dénomination des voies empruntées.

Après l'épreuve, le procès-verbal accompagné des enregistrements de l'épreuve est remis au maître d'œuvre et à l'exploitant, avec la valeur de la chute de pression constatée et il est signé contradictoirement par le maître d'œuvre et le titulaire.

IV.17.1.4 Epreuve non conforme

L'épreuve sera refaite, à la charge du titulaire, jusqu'à obtention du critère de chute de pression spécifié dans le fascicule 71 du CCTG. Le titulaire prendra à ses frais tous défauts constatés à l'épreuve.

IV.17.1.5 Inspection télévisée après épreuve

Après l'épreuve et avant la désinfection, le maître d'ouvrage pourra décider d'une inspection caméra du tronçon nouvellement posé. Le titulaire sera informé 15 jours avant.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

IV.18 - NETTOYAGE ET DESINFECTION DES
CANALISATIONS D'EAU POTABLE

IV.18.1 - PROCESSUS

Le titulaire proposera à l'agrément du maître d'œuvre et de l'exploitant la procédure prévue pour la désinfection de la conduite principale. Pour établir cette procédure, il devra prendre en compte les points ci-après :

- Faire valider par l'exploitant les produits et concentrations retenus pour la désinfection ;
- Installer un équipement interdisant la pollution du réseau en service (cf. paragraphe suivant) ;
- Assurer la protection hydraulique de la canalisation ;
- Effectuer des lavages successifs.

La procédure à appliquer est la suivante :

- Rinçage de la conduite (utilisation d'un racleur mousse si nécessaire) ;
- Vidange ;
- Remplissage avec le désinfectant avec contrôle de la concentration,

Le temps de contact sera de 6 heures minimum.

- Le rinçage : renouveler au moins deux fois le volume du tronçon considéré; le rejet du désinfectant devra être conforme à la réglementation en vigueur ;
- Obtenir, après lavage, une turbidité de l'eau inférieure ou égale à 2 NTU ;
- Analyse bactériologique : le prélèvement et l'analyse seront assurés par un laboratoire agréé.

Le résidu de chlore libre, avant contrôle, doit être compris entre 0,15 et 0,5 mg/L.

IV.18.2 - CONTROLE

Les prélèvements de contrôle seront réalisés par un laboratoire extérieur désigné et missionné par le maître d'ouvrage en vue d'effectuer sur chaque point contrôlé une analyse bactériologique de type B3 (comprenant entre autre les analyses suivantes (liste non exhaustive) : spores des SBASR, Bactéries Coliformes, Escherichia Coli, Entérocoques et la flore aérobie à 22°C et 44°C) et une analyse de chlore. Les résultats devront être conformes aux normes et règlements en vigueur.

Ces prélèvements seront pratiqués sur tous les appareillages de la canalisation ainsi qu'aux points de remplissage et de vidange de la canalisation, à savoir :

- Équipements des ventouses ;

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- Équipements des décharges ;
- Point(s) de remplissage de la canalisation (point de référence).

Les points de prélèvement seront équipés par l'entreprise d'un coffre avec col de cygne inox Ø27 adapté ou d'une plaque pleine taraudée avec un col de cygne inox Ø27.

IV.18.3 - ANALYSE NON CONFORME

L'analyse sera refaite, à la charge du titulaire, jusqu'à obtention des résultats conformes aux normes et règlements en vigueur. Le titulaire prendra à ses frais le ré équipement des points de prélèvement.

IV.19 - ESSAIS ET CONTROLES SUR LE COMPLEMENT DE CANALISATIONS ET D'OUVRAGES

Pour chaque comblement d'ouvrage, les contrôles suivants seront réalisés :

- contrôle sur matériaux frais,
 - densité,
 - viscosité,
- pression d'injection,
- contrôle permanent des ouvrages adjacents pour s'assurer de l'absence d'infiltration.

Le bon comblement des ouvrages sera contrôlé visuellement par la résurgence du coulis via l'évent aménagé dans les ouvrages.

IV.20 - ESSAIS ET CONTROLES POUR LES INJECTIONS DE REMPLISSAGE

IV.20.1 - CONTROLE DU MATERIEL

Les matériels devront faire l'objet de contrôles externes réguliers. Ces contrôles concernent :

- les doseurs des matériaux et les bascules,
- les malaxeurs et les mélangeurs,
- le bon fonctionnement des pompes et des presses,
- les capteurs de débits et de pression.

IV.20.2 - ESSAIS DE CONVENANCE SUR LES PRODUITS A INJECTER

Avant le démarrage effectif des travaux, l'entrepreneur devra effectuer à ses frais des études de formulation (compositions et dosages de coulis) des produits d'injection et soumettre les matériaux à injecter au contrôle de convenance décrit ci-dessous. La formulation proposée

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

par l'entreprise ne devra pas s'écarter de plus de 20 % des formulations de base du marché décrites à l'article correspondant du présent C.C.T.P.

Contrôles sur les produits préparés

- **coulis frais** (mélange de base ; ciment, bentonite, eau)
 - ✓ viscosité mesurée à l'entonnoir de MARSH avec ajutage de 4,74 mm et volume de 1,7 l suivant la norme EN 445/1996 ou équivalent,
 - ✓ densité mesurée à la balance BAROÏD,
 - ✓ décantation mesurée à 2 heures sur éprouvette de un litre (exsudation).
- **coulis durci** (mélange de base ; ciment, bentonite, eau)
 - ✓ densité,
 - ✓ résistance à la compression simple par essais classiques à 7, 28 et 90 jours, mesurée sur des éprouvettes " crystal " de 40 mm de diamètre et 80 mm de hauteur. Le coulis sera systématiquement prélevé dans la cuve tampon ou de reprise,
 - ✓ si gels de silice ou autres adjuvants : - contrôle du temps de prise et résistance.

NOTA : les résultats obtenus pendant ces essais de convenance seront les valeurs minimales qui devront être affichées lors des différents contrôles réalisés pendant les travaux. Dès lors que ces essais de convenance sont acceptés par le maître d'œuvre (composition et dosage des différents ingrédients ainsi que la méthodologie appliquée à cette opération), l'entreprise aura pour but pour toute la durée du chantier de respecter ce protocole technique. Les matériaux (marque, type, lot de fabrication pour la bentonite) employés durant le chantier devront être ceux utilisés pour les essais de convenance.

Cette liste de contrôles n'est pas exhaustive et pourra être complétée par d'autres essais adaptés aux types d'opération de travaux. Ces contrôles supplémentaires seront à la charge et aux frais du maître d'œuvre.

Afin de réaliser ces différents essais, un ensemble de lots d'éprouvettes normalisées sera confectionné contradictoirement et mis à disposition par l'entreprise.

Le nombre d'éprouvettes sera fixé au début de chaque chantier mais il devra être suffisant pour que l'entreprise et le représentant du maître d'œuvre puissent effectuer une série de contrôles à 7, 28 et 90 jours par type d'opération de travaux.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

IV.20.3 - SUIVI ET CONTROLE EN COURS DE CHANTIER

En cours de chantier, concernant la qualité et la mise en œuvre des matériaux, les contrôles suivants seront effectués par l'entrepreneur :

- contrôles permanents des ouvrages adjacents (galerie d'eau, égouts, caves, canalisations, ouvrages divers,...) pour s'assurer de l'absence d'infiltrations d'eau de coulis, de déplacements d'ouvrages,
- contrôle de la densité, de la viscosité et de l'exsudation du coulis utilisés,
- contrôles réguliers de résistance des coulis à 7 jours et à 28 jours sur des éprouvettes prélevées sur chaque type de coulis.

**IV.21 - CONTROLES ET ESSAIS SUR LES EQUIPEMENTS
DES POSTES DE POMPAGE**

IV.21.1 - ESSAIS ET RECETTES

Les procédures de contrôle seront conçues au cours des études et feront l'objet d'un document approuvé par le maître d'œuvre.

La réception comportera 2 étapes :

- la validation en plate-forme : essais et réception usine (pompes, vannes, etc.),
- la validation sur site.

La recette de chaque sous-système ou élément donnera lieu à un procès-verbal contradictoire avec ou sans réserve.

Le cadre du cahier de recette sera proposé par le maître d'œuvre. L'entreprise établira le cahier de recette et le soumettra à l'approbation du maître d'œuvre.

Les tests ne seront pas destructifs.

IV.21.2 - AGREMENT ET ESSAIS SUR FOURNITURES ET EQUIPEMENTS

L'entrepreneur sera tenu de fournir toutes les justifications de provenance et de qualité des matériaux et fournitures et de déposer tous les échantillons à l'endroit indiqué par le maître d'œuvre.

Les matériaux et fournitures ne pourront être employés qu'après leur acceptation par le maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

IV.21.3 - RECEPTION ET ESSAIS EN USINE

IV.21.3.1 Exécution des essais

Les essais sont réalisés sur une fourniture dont la construction est terminée. Le programme des essais est proposé au maître d'œuvre pour approbation. Il doit être le reflet des conditions rencontrées en exploitation : coincement des matériaux sous vannes, entre cadre et battant de clapet.

Les essais sont conduits sous la responsabilité de l'installateur qui en établira le procès-verbal.

Les frais de transport et séjour du personnel des maîtres d'ouvrages et d'œuvre sont à la charge de l'entrepreneur.

IV.21.3.2 Acceptation ou refus de la fourniture

La fourniture est refusée dans les cas suivants :

- fourniture non conforme aux plans,
- défauts de planéité, de jointement, de soudure, de revêtement, de structure, dimensionnels, anomalies fonctionnelles,
- réserve sur le résultat des essais.

IV.21.3.3 Pour la Gestion Technique Centralisée

L'automate industriel fera l'objet d'une recette en usine.

La validation en plate-forme se déroulera dans les locaux et ateliers de l'entreprise concernée, avec les appareils qu'elle mettra à la disposition des contrôleurs désignés par le maître d'œuvre. L'entrepreneur prendra soin de fournir les accessoires permettant de simuler efficacement les entrées/sorties du système et les aménagements logiciels (réductions des temporisations ...) pour faciliter l'accès à toutes les configurations désirées lors de la recette.

Elle consistera en :

- une inspection visuelle qualitative,
- un contrôle fonctionnel.

L'entrepreneur devra fournir les fiches d'essais des constructeurs ou les PV d'essais qui ont été exécutés en fabrication.

L'entrepreneur constituera une plate-forme d'essais dans ses locaux sur laquelle les matériels et logiciels à installer seront mis en place pour être testés (API, cartes de transmission, supervision). Seul le câblage des entrées-sorties automatiques ne sera pas réalisé.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'étendue des matériels et logiciels présentés à la validation sera soumise au maître d'œuvre pour accord préalable.

L'interface avec chaque système extérieur hors projet sera :

- soit représentée par le fournisseur du système en question qui participera dès lors avec ses équipements à la validation,
- soit simulée par l'entrepreneur conformément à la spécification détaillée qui aura été agréée avec le fournisseur extérieur.

Dans tous les cas, le test des interfaces devra permettre la validation des temps de réponse tels que définis au chapitre des performances.

IV.21.3.4 Pour les pompes

Les pompes seront testées sur banc d'essai.

La norme NF EN ISO 9906, classe B ou équivalent, s'appliquera sur le point garanti et sur le secteur situé à rendement maximum moins 5 %.

En dehors de ce secteur, s'appliquera sur l'étendue des courbes **la norme NF EN ISO 9906 de juillet 2012 ou équivalent**.

Pour chaque point contractuel testé, les valeurs suivantes sont relevées :

- débit,
- hauteur totale d'élévation,
- puissance absorbée par la pompe,
- puissance électrique fournie,
- rendement du moteur,
- tension,
- intensité,
- fréquence.

Aux points contractuels garantis de hauteurs manométriques maximale et minimale, le NPSH requis par la pompe sera mesuré.

La valeur de la fréquence ne devra pas varier de plus de 1 % et celle de la tension de plus de 5% pendant la durée de l'essai.

Après examen, les résultats d'essais seront résumés dans un rapport qui sera transmis à toutes les parties intéressées.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

IV.21.4 - RECEPTION ET ESSAIS SUR SITE

Les essais et contrôles sur le site avant la mise en service auront pour but de constater la bonne exécution des travaux, en particulier le bon fonctionnement des installations.

L'entrepreneur devra effectuer les essais et contrôles en présence du maître d'œuvre.

Après essais concluants, un rapport de réception sera établi par l'entreprise.

IV.21.4.1 Vantellerie

La réception et les essais de vantellerie seront contrôlés après montage du matériel :

- la tenue et le montage sur le génie civil,
- la maintenabilité des composants,
- la tenue aux épreuves hydrauliques conformément aux contraintes imposées,
- la manœuvre de l'ensemble du matériel avec contrôle des actions de verrouillage,
- les contrôles effectués au hasard du contact satisfaisant des connexions à vis et boulonnées.

IV.21.4.2 Pompes

Celles-ci sont réceptionnées et manutentionnées sur place en présence du maître d'œuvre. Elles sont stockées verticalement sans emballage ou horizontalement avec leur socle de transport. Elles sont protégées contre le vandalisme (câbles).

Après manutention, un constat de réception est dressé.

Les essais sur site auront pour but de contrôler le bon fonctionnement du matériel, le non-dépassement des caractéristiques des pompes, le fonctionnement des sécurités. Les débits seront évalués en fonction des données de site et de mesures effectuées avec des appareils non étalonnés. En cas de divergences importantes, il sera demandé à l'installateur d'y remédier.

L'installateur proposera un protocole d'essai au maître d'œuvre. Les essais seront pris en charge par l'installateur après accord sur le protocole d'essais.

IV.21.4.3 Installation électrique

L'installation électrique fera l'objet d'une réception sur site pour contrôle de l'aspect, du montage, de la conformité par rapport aux documents. Le refus de réception découlera du non-respect des spécifications contractuelles.

Pour le Tableau Général Basse Tension (T.G.B.T.) et la partie électrique, il sera en particulier procédé aux :

- essais et contrôles des protections et systèmes de commandes,
- repérages des borniers.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- bon fonctionnement des appareils de coupure et des protections,
- contrôle des isollements : la résistance d'isolement entre phase et terre devra être supérieure à 2 MΩ,
- contrôle des terres : la résistance de terre entre circuit terre et élément mis à la terre ne devra pas être supérieure à 1 Ohm,
- mesure des tensions : les tensions mesurées entre phases ne devront pas être inférieures à 0,97 fois la tension nominale du secteur.

Après pose et confection des accessoires, une fois l'installation terminée, essais de surtension pour éprouver la rigidité diélectrique suivant le paragraphe 4.4 de la spécification EDF HN 33 S 22.

L'entrepreneur fournira les appareils de mesure, les mettra en œuvre et effectuera les essais en présence du maître d'œuvre.

L'entrepreneur effectuera la validation des équipements d'automatisme et de supervision sur site définie dans le dossier des tests de validation. Il aura en particulier à sa charge :

- la validation de toutes les interfaces avec les autres systèmes en coordination avec les fournisseurs concernés,
- les tests de performance,
- les tests de simulation d'incidents et de maintien du service en fonctionnement dégradé.

La phase de validation est achevée lorsque :

- les tests prévus ont été exécutés avec succès,
- les résultats sont consignés dans le dossier des tests de validation,
- les manuels d'utilisation et d'exploitation ont été amendés pour tenir compte des observations faites lors des tests,
- l'intégralité des documents est à jour,
- les tests et documents ont été approuvés par le maître d'œuvre.

Dans le cas où des tests sur site devraient être effectués alors que le système ou des systèmes annexes sont en exploitation, les procédures et précautions à mettre en œuvre pour assurer la continuité de l'exploitation devront être décrites par l'entrepreneur et validées par le maître d'œuvre.

IV.21.5 - ESSAIS SUR LES EQUIPEMENTS DE METROLOGIE

IV.21.5.1 Etalonnage

Les équipements de mesures sont soumis à un étalonnage permettant de répondre à des performances de mesures.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'étalonnage des capteurs de pression sera effectué par simulation des hauteurs d'eau. Les hauteurs testées correspondent à 0%, 50% et 100% de la pleine échelle.

La dérive maximale admise à l'issue d'un étalonnage est au maximum de plus ou moins 1% de la pleine échelle.

L'entreprise proposera dans le cadre des procédures d'étalonnage, les techniques employées.

IV.21.5.2 Tests des capteurs

Les capteurs sont soumis à une procédure de test systématique en laboratoire.

Les capteurs devront faire l'objet de tests de bon fonctionnement in situ. Une vérification des mesures indiquées pour chaque capteur (sur toute l'échelle de mesures) sera effectuée. Au cas où les conditions locales ne permettraient pas de faire varier la grandeur mesurée sur toute la hauteur de l'échelle, l'entreprise prévoira un dispositif permettant de placer le capteur dans les conditions requises. Les liaisons capteurs – armoire – poste central devront répondre aux normes spécifiques de chaque capteur.

Les mesures seront vérifiées au niveau de l'armoire locale et au niveau du poste central.

IV.21.6 - ESSAIS NON SYSTEMATIQUES

En ce qui concerne les différents matériaux ou fournitures ne faisant pas l'objet d'essais systématiques, l'entrepreneur sera tenu de fournir, pour chacun d'eux, un certificat d'essais établi par un laboratoire agréé.

En cas de contestation, le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des essais par un laboratoire choisi par lui et aux frais de l'entrepreneur en dérogation de **l'article 24.6 du C.C.A.G.**

IV.22 - CONTROLES DES TRAVAUX DE VOIRIE

C.f. paragraphe III.31 du présent C.C.T.P.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CHAPITRE V - CONTROLES EXTERIEURS – RECEPTION DES OUVRAGES

V.1 - CONTROLE EXTERIEUR

D'une manière générale, le contrôle extérieur n'exécutera pas d'essais ni de prélèvements sur les matériaux mis en œuvre, à l'exception du béton de structure pour la réalisation d'ouvrage, du béton projeté, du coulis d'injection, mais sera chargé de l'examen et du suivi du contrôle réalisé par le laboratoire du titulaire dans le cadre de son contrôle interne.

Pour tous les travaux demandés au titulaire, le contrôle extérieur engendre le respect des points d'arrêt (PA) et points critiques (PC) suivants :

- examen des notices techniques d'exécution ou PAQ : **PA**,
- validation de fiche produits : **PA**,
- examen des notes de calcul demandées : **PA**,
- examen des plans de ferrailage : **PA**,
- réunion préalable aux travaux : **PA**,
- examen du ferrailage avant coulage du béton : **PA**.

L'ensemble des travaux est soumis à l'approbation des procédures d'exécutions, notes de calculs et plans d'exécution par le maître d'œuvre.

V.1.1 - CONTROLE DES BETONS

A titre indicatif, pour les ouvrages ou parties d'ouvrages réalisés en béton armé coulé en place, les contrôles qui seront réalisés par le maître d'œuvre selon le Plan de Contrôle Qualité (P.C.Q.) mis en place consisteront, ou pourront consister, à contrôler les points suivants (en plus des points évoqués précédemment) :

1. Essais de convenance (hors mesure des caractéristiques sur les produits frais) : P.A., l'ensemble des essais de convenance sera réalisé avant le début des travaux pendant la période de préparation.
2. Contrôles particuliers de l'exécution des phases principales :
 - ✓ Contrôle des moyens de mise en œuvre (moyens de dosage, de malaxage, de transport,...): **PC** (*densité prévisible : 1 unité par tranche de 30 m³ de béton fabriqué ou 1 unité par lot d'emploi*),
 - ✓ Caractéristiques des matériaux frais : **PC** (*densité prévisible minimum : 1 unité par tranche de 30 m³ de béton fabriqué ou 1 unité par lot d'emploi*).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- ✓ Densité et essais de compression simple à 7 et 28 jours sur béton durci : **PC** (densité prévisible minimum : 1 unité par tranche de 30 m³ de béton fabriqué ou 1 unité par lot d'emploi).

V.1.2 - CONTROLE DES TRAVAUX DE CONSOLIDATION D'OUVRAGES PAR INJECTION

A titre indicatif, pour les travaux d'injection, les contrôles qui seront ou pourront être réalisés par le maître d'œuvre selon le Plan de Contrôle Qualité (P.C.Q.) mis en place consisteront, ou pourront consister, à contrôler les points suivants :

1. Contrôle des bons de livraison et de la nature du produit livré,
2. Essais de convenance (hors mesure des caractéristiques sur les produits frais) : **PA**. L'ensemble des essais de convenance sera réalisé avant le début des travaux pendant la période de préparation,
3. Etat des lieux des avoisinants : **PA**,
4. Contrôles particuliers de l'exécution des phases principales :
 - ✓ contrôle des moyens de mise en œuvre (capteurs, débitmètres, forations, maîtrise des injections,...) : **PC** (densité prévisible : 1 unité par tranche de 300 ml ou de 300 m³ de coulis - par type d'injection),
 - ✓ état de la consommation de coulis : **PC** (densité prévisible : après un linéaire représentatif, 1 unité par tranche de 300 ml ou de 300 m³ de coulis - par type d'injection),
 - ✓ caractéristiques des coulis frais : **PC** (densité prévisible : 1 unité par tranche de 100 ml ou de 100 m³ de coulis - par type d'injection),
 - ✓ essais de compression simple à 7 et 28 jours : **PC** (densité prévisible : 1 lot de 9 unités par tranche de 100 ml ou de 100 m³ de coulis - par type d'injection).

Le contrôle des paramètres d'injection se fera sur la base des rapports journaliers établis par l'entreprise pour le contrôle de la qualité de sa production et sur la base des éléments fournis directement par l'automate de gestion.

Après les travaux, des essais mécaniques (MAC, DYNARAD) pourraient également être engagés, à la charge du maître d'ouvrage par le maître d'œuvre, pour estimer les gains de raideur globale liés aux travaux d'injection.

Il pourra également être réalisé les essais ci-après.

V.1.3 - CONTROLE DES TRAVAUX DE BETON PROJETE

Dans le cadre d'un suivi permanent sur le chantier, le maître d'œuvre fournira un plan des contrôles et des prélèvements. Il sera réalisé, sur les différents tronçons, d'une longueur inférieure à cinquante mètres et entre chaque regard de visite, **alternativement par l'entreprise et le maître d'œuvre/maître d'ouvrage et aux frais respectifs de chacun**, des contrôles de la qualité du béton projeté ou de l'enduit projeté portant sur les points suivants:

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- contrôles sur matériau frais : essais de convenance réalisés sur éprouvettes,
 - ✓ *densité,*
 - ✓ *essais de poinçonnement,*
 - ✓ *plasticité,*
 - ✓ *teneur en eau,*
 - ✓ *consistance (Cône d'Abrams).*
- contrôles sur matériau durci,
 - ✓ *densité,*
 - ✓ *résistance compression simple à 7, 28 et 90 jours,*
 - ✓ *indice CNR essai de résistance à l'abrasion pour la couche de finition mise en radier,*
- un contrôle des dispositifs de contrôle et des installations de projection et du béton frais.

Les essais de suivi d'exécution sur matériau durci doivent être réalisés sur les différents tronçons concernés, à hauteur d'au moins **un prélèvement tous les 50 mètres**, entre chaque regard de visite.

Les essais sur matériau frais devront être réalisés **tous les 50 m3 de béton fabriqué**.

Le maître d'œuvre pourra également réaliser les contrôles suivants en cours de chantier :

- contrôle de la qualité du support pour vérifier la continuité et l'adhérence du béton projeté,
- vérification de la dimension et de la mise en place du ferrailage,
- vérification des épaisseurs de béton en place,
- vérification de la liaison radier – piédroits (conformité du traitement de la reprise de bétonnage),
- vérification visuelle de la finition du parement.

V.1.4 - CONTROLE DE LA POSE DE COQUE / TUBAGE

Outre la mise en état de recette du support les contrôles suivants pourront être effectués :

- contrôle d'exécution des phases principales,
- raccordement entre profilés,
- caractéristiques du coulis : viscosité Marsh, densité, exsudation à 2 h, Rc à 28 jours du coulis,
- vérification du ressuage du coulis aux événements pendant la phase de remplissage du vide annulaire,
- vérification des volumes injectés, des débits et des pressions d'injection,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- sondages soniques au marteau non instrumenté, pour la recherche d'éventuels décollements ou vides généralisés,
- inspection visuelle,
- épreuve d'étanchéité (si possible),
- auscultation par essais mécaniques,
- relevé des sections intérieures, pour vérifier la non déformation géométrique des profilés, pendant la phase d'injection du vide annulaire et à la fin des travaux.

Pour les produits certifiés, les différents contrôles au cours de la mise en place sont précisés dans le règlement de certification.

V.1.5 - CONTROLE DES TRAVAUX DE CHEMISAGE CONTINU POLYMERISE EN PLACE

Outre la mise en état de recette du support les contrôles suivants pourront être effectués :

- contrôle d'exécution des phases principales,
- vérification des enregistrements de paramètres de mise en œuvre,
- essais de flexion sur échantillons conservatoires,
- inspection télévisuelle,
- épreuve d'étanchéité.

Pour les produits certifiés, les différents contrôles au cours de la mise en place sont précisés dans le règlement de certification.

V.1.6 - CONTROLE DES TRAVAUX DE MISE EN ŒUVRE DE MANCHETTE EN INOX

Outre la mise en état de recette du support les contrôles suivants seront effectués :

- contrôle d'exécution des phases principales,
- vérification des enregistrements de paramètres de mise en œuvre,
- inspection télévisuelle.

Pour les produits certifiés, les différents contrôles au cours de la mise en place sont précisés dans le règlement de certification.

V.1.7 - CONTROLE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE

Ce contrôle portera sur la vérification des éléments de sécurité implantés en égout (échelles, cannes, chaînes, tampons, etc....). Il sera procédé à un contrôle visuel et dimensionnel (diamètre des barreaux d'échelle, fixation aux parois, les contraintes de bruit, etc....).

Une vérification, par échantillonnage, des épaisseurs des protections anti-corrosion sera réalisée.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

V.1.8 - CONTROLE DE LA RESISTANCE STRUCTURELLE

Contrôle des caractéristiques structurelles

Des sondages soniques au marteau non instrumenté seront réalisés sur les parements en piédroits et en voûte pour vérifier l'absence de vide ou de décollement

Des essais de vérinage interne pourront être réalisés sur la totalité du collecteur afin d'apprécier les effets de la consolidation.

V.1.9 - CONTROLE DE LA FONCTIONNALITE

Contrôle de l'hydraulicité et du fonctionnement des ouvrages réhabilités

Le constat de l'écoulement et de la régularité des pentes sera vérifié visuellement ou télévisuellement.

Les débouchés des raccordements de branchements particuliers seront également vérifiés.

V.1.10 - DOSSIER DE RECOLEMENT

Le dossier de récolement sera examiné afin de vérifier la conformité avec les travaux effectivement réalisés.

V.2 - ESSAIS PREALABLES A LA RECEPTION

Les opérations préalables à la réception sont à la charge du maître d'ouvrage et seront réalisés par un prestataire accrédité C.O.F.R.A.C.

L'entrepreneur avise le maître d'œuvre, par écrit, de la date à laquelle il estime que les travaux seront, ou ont été achevés.

Les opérations préalables à la réception s'effectueront dans les conditions prévues par les normes **NF EN 1610** pour les tests d'étanchéité ou équivalents, **XP P 94-063** et **XP P 94 105** pour les tests de compactage et **EN 13 508-2** pour les ITV ou équivalents.

Les contre-essais éventuels seront également réalisés par un organisme indépendant de l'entreprise de travaux et certifié C.O.F.R.A.C. Ils seront à la charge de l'entrepreneur.

V.3 - RECEPTION DES OUVRAGES

Les constatations faites au cours des essais donneront lieu à un procès-verbal.

La réception ne pourra être prononcée qu'après :

- les contrôles qualitatifs et quantitatifs des ouvrages mis en œuvre,
- le parfait achèvement des travaux et le repli des installations,
- le contrôle positif des installations (en conformité avec le descriptif).

La réception des ouvrages sera prononcée suivant les dispositions prévues au **C.C.A.P.**

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CHAPITRE VI - GARANTIES

VI.1 -GARANTIES MATERIELLES

Conformément aux dispositions du C.C.A.P., le matériel fourni est garanti 12 mois à compter de sa réception sous réserve.

En application de cette garantie, l'entrepreneur s'engage à remédier à tout vice de fonctionnement provenant d'un défaut de conception, de matière, de fabrication et de montage.

a) La garantie ne s'applique pas dans les cas suivants :

- accident résultant de causes extérieures,
- si une avarie ou une défectuosité résulte d'une exploitation et/ou d'une utilisation non-conforme aux recommandations du fournisseur,
- pour toutes pièces consommables ayant subi une usure normale de fonctionnement,
- si des modifications ou des substitutions de pièces ont été effectuées sans l'accord de l'entreprise sur des matériels fournis par elle.

b) La garantie s'exerce de la façon suivante : il appartient à l'entreprise de remédier à ses frais et en toute diligence à une avarie ou à une défectuosité couverte par la garantie.

L'entreprise pourra modifier, si besoin était, et en accord avec le maître d'œuvre, les dispositions de mise en œuvre des matériels afin de satisfaire à ses obligations.

Les pièces remplacées gratuitement sont remises à dispositions de l'entrepreneur et redeviennent sa propriété.

Les pièces de remplacement ou les pièces refaites sont garanties dans les mêmes termes et conditions que le matériel d'origine.

c) Défaut engageant la sécurité des usagers : pendant la période de garantie, l'intervention de l'entreprise peut revêtir un caractère d'urgence. C'est pourquoi, il est demandé à l'entreprise de fournir un numéro de téléphone de l'ingénieur d'astreinte qui doit connaître la conduite à tenir en pareil cas pour les équipements qui le concernent.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

VI.2 -GARANTIES FONCTIONNELLES

- a) Les matériels fournis sont garantis pour pouvoir remplir les fonctions telles que détaillées dans le présent C.C.T.P. En application de cette garantie, l'entreprise s'engage à remédier à tout vice de fonctionnement provenant d'un défaut de conception, d'élaboration ou de mise au point de programme.
- b) La garantie s'exerce de la façon suivante : il appartient à l'entreprise de remédier à ses frais et en toute diligence à une défectuosité couverte par la garantie. L'entreprise pourra modifier, si besoin était, et en accord avec le maître d'œuvre, les dispositions des programmes livrés afin de satisfaire à ses obligations.

Fait à

Le :

(1)

Signature du candidat précédée de la mention manuscrite "Lu et approuvé" et cachet de l'entreprise.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 1 : Référence aux règles techniques

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les spécifications des techniques de travaux du présent marché sont définies par référence :

- au Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) interministériel actuellement en vigueur, principalement :

Fascicule 2 :	Terrassements généraux
Fascicule 23 :	Fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées
Fascicule 24 :	Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées
Fascicule 25 :	Exécution de corps de chaussée
Fascicule 26 :	Exécution des enduits superficiels
Fascicule 27 :	Mise en œuvre de revêtements enrobés
Fascicule 31 :	Bordures de caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton
Fascicule 56 :	Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion
Fascicule 62 Titre V :	Règles techniques de conception et de calcul des fondations d'ouvrages de génie civil
Fascicule 64 :	Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
Fascicule 65 :	Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint
Fascicule 67 Titre III :	Etanchéité des ouvrages souterrains
Fascicule 68 :	Exécution des travaux de fondation d'ouvrages de génie civil
Fascicule 70 :	Ouvrages d'assainissement
Fascicule 71 :	Adduction d'eau potable
Fascicule 81 – Titre 1 :	Application pour la construction d'installation de pompage pour le relèvement ou le refoulement d'eaux usées

- aux documents D.T.U. (les normes ci avant prévalent dans leur application sur les documents D.T.U.),
- aux règles professionnelles, cahiers des charges, prescriptions techniques ou recommandations acceptées par l'A.F.A.Q.,
- aux documents rendus obligatoires par les assureurs pour la prise en garantie décennale des ouvrages,
- guide technique du L.C.P.C./S.E.T.R.A., « Choix et applications des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton,
- aux nouvelles recommandations de l'A.S.T.E.E. de 2014 pour le dimensionnement de la réhabilitation par chemisage et tubage des réseaux d'assainissement (et le logiciel 3R-2014) qui actualisent et complètent les Recommandations pour la Réhabilitation des Réseaux d'assainissement (R.R.R.) de l'A.S.T.E.E. (anciennement A.G.H.T.M.) de 1998,
- aux recommandations A.F.T.E.S. pour la réhabilitation des galeries hydrauliques :
 - A.F.T.E.S., 1998. Recommandations relatives à l'emploi des injections pour la réhabilitation d'ouvrages souterrains visitables. GT14R5F1,
 - A.F.T.E.S., 2005. Recommandations relatives aux opérations préalables à la réception des travaux de réhabilitation des ouvrages souterrains par injection. GT14R6F1,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- A.F.T.E.S., 2006. Recommandations relatives aux traitements d'arrêts d'eau dans les ouvrages souterrains. GT9R1F2,
- A.S.T.E.E. 2004, Recommandations pour la réalisation des contrôles préalables à la réception des travaux de réhabilitation des réseaux d'assainissement, TSM n°2-2004,
- projets Nationaux I.R.E.X.,
- opérations R.E.R.A.U. (réhabilitation des réseaux d'assainissement urbains),
- S.T.R.R.E.S. (Syndicat national des entrepreneurs spécialistes des travaux de renforcement de structures), Traitement des fissures par injection, Guide n°3,
- à l'Eurocode :
 - les normes **NF EN 1990** et **NF EN 1990/A1** et leurs annexes nationales, les normes **NF EN 1990/NA** et **NF EN 1990/A1/NA ou équivalents**,
 - les normes **NF EN 1991-1-1** et **NF EN 1991-1-3** à **NF EN 1991-1-7** ainsi que leurs annexes nationales, les normes **NF EN 1991-1-1/NA** et **NF EN 1991-1-3/NA** à **NF EN 1991-1-7/NA ou équivalents**,
 - la norme **NF EN 1991-2** et son annexe nationale, la norme **NF EN 1991-2/NA ou «équivalents**,
 - les normes **NF EN 1992-1-1** et **NF EN 1992-2** et leurs annexes nationales, les normes **NF EN 1992-1-1/NA** et **NF EN 1992-2/NA ou équivalents**,
 - la norme **NF EN 1997-1** et son annexe nationale : la norme **NF EN 1997-1/NA ou équivalent**, ainsi que, en l'absence des normes nationales complémentaires visées par cette dernière, le fascicule 62 titre V du C.C.T.G.,
Nota : chaque marché subséquent précisera quel document utilisé entre le fascicule 62 titre V et la norme NF EN 1997-1 et suivantes.
- aux Normes françaises homologuées de l'Association Française de Normalisation (A.F.N.O.R.) pour les travaux de génie civil,
 - **NF EN 752 : (juin 2017)** Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 5 – Réhabilitation ou équivalent ;
 - **NF EN 206+A2/CN** (avril 2004) : Béton : spécification, performances, production et conformité ou équivalent ;
 - **NF EN 13-380** (2001) : Prescriptions générales pour les composants utilisés pour la rénovation et la réparation des branchements et des réseaux d'assainissement à l'extérieur des bâtiments ou équivalent ;
 - **NF P 95-101** : pour les techniques et matériaux utilisés pour la reprise des dégradations superficielles (structurelles ou non) du béton ou équivalent ;
 - **NF P 95-102-1** : pour les techniques et matériaux utilisés pour la réparation et le renforcement par béton (ou mortier) projeté des ouvrages en béton et maçonnerie ou équivalent. Les principales applications sont :
 - le remplissage des cavités,
 - le rejointoiement de maçonnerie,
 - l'exécution d'une couche superficielle de protection ;
 - l'augmentation de la section résistante du béton,
 - l'exécution d'éléments porteurs supplémentaires (contre-voûte portante ou associée par exemple) ;
 - **NF P 95-103** : pour les techniques et matériaux utilisés pour le traitement des fissures et la protection du béton ou équivalent;

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- **NF P 95-107** : pour les techniques et matériaux utilisés pour la réparation et le renforcement de maçonneries ou équivalent;
- **NF EN 1504-5** – juillet 2013 : Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Définitions, exigences, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité - Partie 5 : produits et systèmes d'injection du béton ou équivalent;
- **P 18-011** : définition des environnements agressifs les plus courants pour les bétons armés ou précontraints et les recommandations qui en découlent ou équivalent ;
- **P 18-840** : définition des caractères normalisés garantis des produits destinés aux réparations de surface du béton ou équivalent ;
- **NF EN 2006+A2/CN** : définition des bétons prêts à l'emploi ou équivalent;
- **XP 16 106** : Gestion et contrôle des opérations de réhabilitation des réseaux d'évacuation ou équivalent;
- aux Normes françaises homologuées de l'Association Française de Normalisation (A.F.N.O.R.) et aux normes et recommandations éditées par l'Union Technique de l'Electricité (U.T.E.) pour les travaux de mise en œuvre d'équipements électromécaniques et pour les travaux électriques :
 - norme A.F.N.O.R. de la série E44 (pompes hydrauliques),
 - normes A.F.N.O.R. de la série X10 (méthodes d'essais) :
 - **NF X 10-601** : pompes centrifuges, hélico-centrifuges et hélicoïdes – codes d'essais de réception - classe C ou équivalent,
 - **NF EN ISO 9906** : pompes centrifuges, hélico-centrifuges et à hélice – codes d'essais de réception - classe C ou équivalent,
 - **NF ISO 5198** : pompes centrifuges, hélico-centrifuges et à hélice – code d'essais de fonctionnement hydraulique - classe de précision ou équivalent,
 - **NF 44.202** : raccords et tuyauteries d'aspiration et de refoulement ou équivalent.
 - **NF E 10-025** : produits laminés à chaud en aciers de construction non scellés. Conditions techniques de livraison ou équivalent,
 - **NF A 35-503** : produits sidérurgiques - acier pour galvanisation par immersion et chaud ou équivalent,
 - **NF X 08-100** : couleurs - tuyauteries rigides - identification des fluides par couleurs conventionnelles ou équivalent,
 - Normes de la série **NF A 49-1, NF A 49-2, NF A 49-4** ou équivalents,
 - Normes de la série **NF A-91** (revêtements métalliques et traitements de surface) ou équivalent,
 - Normes de la série **NF E29-220** (brides de tuyauteries) ou équivalents,
 - **NF EN 598 + A1** pour les canalisations en fonte ductile à joint standard ou équivalent.
 - **NF C 15-100-X** Exécution et entretien des installations électriques de première catégorie « installation basse tension » ou équivalent,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- **NFC 12-100** - Dispositions du décret du 14 novembre 1988, relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre du courant électrique ou équivalent,
- **NFC 20.010** - Protection du matériel électrique ou équivalent,
- **CEI 801.2, 801.3, 801.4** - Compatibilité électromagnétique ou équivalent,
- **NFC 79-110** - Circuits de commande ou équivalent,
- **NFZ 67-130** - Equipements informatiques ou équivalent,
- **NF 1131-3** - Syntaxe des variables ou équivalent,
- **NFC EN 61131-2** - Automates Programmables ou équivalent,
- **ISO 9001 août 84** - Etudes et Développement ou équivalent.
- ..etc..

Au sujet des D.T.U., C.C.T.G., normes le cas échéant visés ci-dessus, il est ici bien précisé qu'en cas de discordance entre les spécifications, prescriptions et descriptions ci-après du présent document et celles des D.T.U., C.C.T.G., normes, ce sont les prescriptions des documents contractuels qui prévaudront.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 2 : Références aux documents réglementaires

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entrepreneur devra toujours respecter dans l'exécution des travaux, ainsi que pour les installations et l'organisation des chantiers des marchés subséquents, toutes les lois et textes réglementaires ci-dessous :

- cahier des préconisations techniques de l'Agence de l'Eau Seine Normandie,
- règlements sanitaires départementaux des Hauts-de-Seine,
- règlements d'assainissement en vigueur sur le territoire,
- règlement d'assainissement départemental des Hauts-de-Seine,
- recommandations de la C.R.A.M.,
- plan locaux d'urbanisme (P.L.U.) ou P.O.S.,
- recommandations de l'I.N.R.S.,
- recueil des Eléments et Ensembles Fabriqués (R.E.E.F.),
- règlement National d'Urbanisme (R.N.U.),
- textes relatifs à l'hygiène et la sécurité sur les chantiers,
- règlement sécurité incendie,
- règlement sanitaire départemental et (ou) national,
- textes légaux relatifs à la protection et à la sauvegarde de l'environnement,
- textes concernant la limitation des bruits de chantier,
- législation sur les conditions de travail et l'emploi de la main d'œuvre,
- règlements municipaux et / ou de police relatifs à la signalisation et à la sécurité de la circulation aux abords du chantier,
- tous autres textes réglementaires et lois ayant trait à la construction, à l'urbanisme, à la sécurité, etc.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 3 : Réglementation sur les émissions sonores

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'arrêté du 22 mai 2006 sur les émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, impose des valeurs maximales selon le type de matériel :

TYPE DE MATÉRIEL	PUISSANCE NETTE INSTALLÉE P _n , en kW Puissance électrique P _{el} (1), en kW Masse m de l'appareil, en kg Largeur de coupe L, en cm	NIVEAU ADMISSIBLE de puissance acoustique, en dB/1 pW (2)	
		Phase 1 à compter du 3 janvier 2002	Phase 2 à compter du 3 janvier 2006 (3)
• Engins de compactage (rouleaux compacteurs vibrants et plaques et pilonneuses vibrantes)	$P \leq 8$	108	105
	$8 < P \leq 70$	109	106
	$P > 70$	$89 + 11 \lg P$	$86 + 11 \lg P$
• Bouteurs sur chenilles, chargeuses sur chenilles, chargeuses-pelleteuses sur chenilles	$P \leq 55$	106	103
	$P > 55$	$87 + 11 \lg P$	$84 + 11 \lg P$
• Bouteurs, chargeuses, chargeuses-pelleteuses sur roues, tombereaux, niveleuses, compacteurs de remblais et de déchets, de type chargeuse, chariots élévateurs en porte-à-faux à moteur à combustion interne, grues mobiles (4), engins de compactage (rouleaux compacteurs non vibrants), finisseurs, groupes de puissance hydraulique	$P \leq 55$	104	101
	$P > 55$	$85 + 11 \lg P$	$82 + 11 \lg P$
• Pelles, monte-matériaux, treuils de chantier, motobineuses	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	$83 + 11 \lg P$	$80 + 11 \lg P$
• Brise-béton, marteaux-piqueurs à main	$m \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	$94 + 11 \lg m$	$92 + 11 \lg m$
	$m \geq 30$	$96 + 11 \lg m$	$94 + 11 \lg m$
• Grues à tour		$98 + \lg P$	$96 + \lg P$
• Groupes électrogènes de soudage, groupes électrogènes de puissance	$P_{el} \leq 2$	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$98 + \lg P_{el}$	$96 + \lg P_{el}$
	$P_{el} > 10$	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
• Motocompresseurs	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	$97 + 2 \lg P$	$95 + 2 \lg P$
• Tondeuses à gazon, coupe-gazon, coupebordures	$L \leq 50$	96	94
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	100	98
	$L > 120$	105	103

(1) La puissance électrique P_{el} est égale :

- pour les groupes électrogènes de soudage, au courant de soudage conventionnel multiplié par le voltage de charge conventionnel pour la plus faible valeur du taux de travail donnée par le fabricant ;
- pour les groupes électrogènes de puissance, à l'énergie primaire selon la norme NF ISO 8628-1, (sept 1994, point 13.3.2)

(2) Le niveau de puissance acoustique admissible est arrondi au nombre entier le plus proche (pour moins de 0,5, à l'entier inférieur ; pour 0,5 ou plus, à l'entier supérieur).

(3) Les niveaux de puissance acoustique admissibles prévus pour la phase 2 ne sont pas applicables aux types de matériels suivants :

- rouleaux compacteurs à conducteur à pied ;
- plaques vibrantes (> 3 kW) ;
- pilonneuses vibrantes ;
- bouteurs (sur chenilles d'acier) ;
- chargeuses (sur chenilles d'acier > 55 kW) ;
- chariots élévateurs en porte-à-faux à moteur à combustion interne ;
- finisseurs équipés d'une poutre lisseuse comportant un dispositif de compactage ;
- brise-béton et marteaux-piqueurs à main à moteur à combustion interne (15 < m < 30) ;
- tondeuses à gazon, coupe-gazon/coupe-bordures, à l'exception des matériels dont la largeur de coupe est comprise entre 50 cm et 70 cm (50 < L < 70).

Les niveaux de puissance acoustique admissibles prévus pour la phase 1 restent applicables à ces types de matériels.

(4) Les niveaux de puissance acoustique admissibles des grues mobiles monomoteurs prévus pour la phase 2 sont applicables à compter du 3 janvier 2008. Les niveaux de puissance acoustique admissibles prévus pour la phase 1 restent applicables à ce type de matériels jusqu'à cette date.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 4 : Provenance des matériaux utilisés

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Nature des matériaux	Provenance des matériaux	Normes ou équivalents
Sables pour mortiers et bétons	Sables issus des produits de recyclage. Carrières ou ballastières agréées par le maître d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur et à condition que les résistances des bétons prescrites au paragraphe "Bétons et mortiers" du présent C.C.T.P. soient atteintes.	Charte sur les granulats en Ile de France
Granulats moyens et gros pour bétons	Matériaux silico-calcaires de la vallée de la Seine à l'Ouest de Paris ou carrières ou ballastières agréées par le maître d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur et à condition que les résistances des bétons prescrites au paragraphe "Etudes des Bétons" du présent C.C.T.P. soient atteintes.	NF EN 13043 NF EN 13043 NF P18-545 NF EN 12620+A1
Béton prêt à l'emploi	Centrales homologuées	NF EN 206+A2/CN
Produits hydrofuges	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre	
Adjuvants	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur.	NF EN 934-2+A1
Ciments	Usines titulaires de la marque "NF liants hydrauliques" agréées par le maître d'œuvre	NF EN 197-1 XP P15-314 nov 2023
Liants hydrocarbonés Bitume - Asphalte	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur. Usines agréées par le maître d'œuvre	
Aciers ronds lisses et armatures à haute adhérence	Les aciers seront agréés AFCAB.	NF A35-015 et 016
Treillis soudés	Producteurs agréés par le maître d'œuvre	NF A 35-016 et 019-2 et 027
Bordures de trottoirs et caniveaux préfabriqués	Producteurs agréés par le maître d'œuvre.	
Tuyaux en fonte	Fournisseur agréé par le maître d'œuvre	NF EN 877 NF EN 598 + A1
Tuyaux et cunette PVC	Fournisseur agréé par le maître d'œuvre	NF T 54-002 à 54-006 NF T 54-014 à 54-017
Tuyaux et cunettes PRV	Fournisseur agréé par le maître d'œuvre	
Tuyaux béton	Fournisseur agréé par le maître d'œuvre	NF EN 476 NF EN 1916
Tuyaux et cunettes PEHD	Fournisseur agréé par le maître d'œuvre	
Tuyaux et accessoires eau potable	Fournisseur agréé par l'exploitant du SEDIF	
Cunette CCV	Fournisseur agréé par le maître d'œuvre	EN 1170-1 à 6
Aciers laminés	Usines agréées par le maître d'œuvre	
Caoutchouc pour joints d'étanchéité	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre	6

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Nature des matériaux	Provenance des matériaux	Normes ou équivalents
Aciers et fonte pour trappes et tampons	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre	NF A 32-101 et 201
Aciers inoxydables	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre	
Acier galvanisé	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre	NF A 91-121
Gaine pour chemisage polymérisé	Produit certifié ou fournisseur agréée par le maître d'œuvre	NF EN ISO 11295 et 13566-4
Tuyaux préfabriqués	Fournisseur agréé par le maître d'œuvre	
Matériaux pour remblaiement des fouilles (grave, grave recyclée, terres excavées non traitées ou traitées, cendres volantes, auto-compactant...)	Déblais et emprunts agréés par le maître d'œuvre. Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre	NF P 11-300
Sable, sablon ou granulats	Provenance agréée par le maître d'œuvre	NF P 11-300
Tout-venant 0/31.5, 0/60	Provenance agréée par le maître d'œuvre	
Terre végétale	Sites agréés par le maître d'œuvre	
Matériaux, graines et végétaux pour espaces verts	Usines et pépinières agréées par le maître d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur	

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 5 : Composition minéralogique de la Terre Végétale

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La composition de la **Terre Végétale** à mettre en œuvre dans le cadre du marché est la suivante :

- | | |
|--|----------|
| • <i>argile (< 2 µm)</i> | 15-20 % |
| • <i>limons fins (2 à 20 µm)</i> | 25-30 % |
| • <i>limons grossiers (20 à 50 µm)</i> | 45-50 % |
| • <i>sable fin (50 à 200 µm)</i> | 5-5,5 % |
| • <i>sable grossier</i> | 2-2,5 % |
| • <i>calcaire</i> | < 1 g/kg |

Matière organique : 2,1 %

Rapport C/N : 8-12

PH eau : 7

La composition de la **Terre Végétale franche** à mettre en œuvre dans le cadre du marché est la suivante :

La terre est composée de quatre éléments : **l'argile, le sable, le calcaire et l'humus**, présents dans des proportions variables. La terre franche a une composition suffisamment équilibrée pour le développement d'une grande partie des végétaux. Les avis divergent, mais voici de quoi la terre franche serait composée - à 5% près - :

- 65% de sable (+ limons grossiers)
- 15% d'argile (+ limons fins)
- 10% d'humus
- 10% de calcaire

Son pH est neutre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 6 : Caractéristiques des matériaux de remblai

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Caractéristiques des matériaux recyclés :

Les matériaux recyclés devront répondre aux caractéristiques suivantes :

- calibrage avec $D_{max} \leq 40\text{mm}$,
- teneur moyenne en sulfates maîtrisés $\leq 0,3\%$,
- process certifié ISO 9001,
- centrale de production dûment autorisée par les services préfectoraux,
- angle de frottement interne $\geq 30^\circ$ (essai triaxial).

Gravillons

En cas de pose dans la nappe, le lit de pose et l'enrobage des canalisations pourra être réalisé gravillon 4/8 ou 4/20, dont les caractéristiques sont les suivantes :

- les poids des matériaux respectivement, retenu sur le tamis de 8 ou 20 mm et passant à travers le tamis de 4 mm, seront inférieurs à 10 % du poids initial soumis au criblage,
- le poids retenu sous la passoire de $(D-d)/2$ devra être compris entre 1/3 et 2/3 du poids initial,
- l'indice de Los Angeles sera inférieur à 35.

Ces gravillons seront mis en œuvre dans une enveloppe constituée par un géotextile dont les caractéristiques devront être conformes à la **norme G 38-061 et NF EN 13252** ou équivalents et conférer au géotextile au moins un rôle de « séparation », voire « drainant » au sens du fascicule n°70 du C.C.T.G. Les géotextiles proposés devront être garantis par une certification ASQUAL ou toute autre certification reconnue comme équivalente.

Cailloux

En cas de pose dans la nappe, le lit de pose et l'enrobage des canalisations pourra être réalisé en cailloux. Il s'agit de cailloux concassés de granulométrie 20/40 ou matériaux de résistance mécanique équivalent. Ils pourront être utilisés en cas de pose dans la nappe.

Ces cailloux 20/40 seront mise en œuvre dans une enveloppe constituée par un géotextile dont les caractéristiques devront être conformes à la **norme G 38-061 et NF EN 13252** ou **équivalents** et conférer au géotextile au moins un rôle de « séparation », voire « drainant » au sens du fascicule n°70 du C.C.T.G. Les géotextiles proposés devront être garantis par une certification A.S.Q.U.A.L. ou toute autre certification reconnue comme équivalente.

Sables

Le sable de rivière 0/5 sera utilisé pour le lit de pose et l'enrobage des canalisations.

Ce sable devra répondre aux conditions suivantes :

- granulométrie continue de 0 à 5 mm (tamis),
- équivalent sable supérieur à 30%,
- la densité sèche correspondant à l'Optimum Proctor normal devra être au moins égale à 1.63,
- l'équivalent de sable mesuré au piston avec la teneur en eau au moment de l'emploi sera égal au moins à 25.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Graves naturelles

L'entreprise devra s'assurer de l'absence d'action chimique néfaste de certains matériaux (débris végétaux, mâchefer, produits gypseux, etc ...) sur les matériaux constitutifs des tuyaux et leur revêtement.

La couche granulométrique sera soumise au maître d'œuvre.

La grave naturelle, exclusivement siliceuse, répondra aux conditions suivantes :

- indice concassage IC > 50 %,
- dureté LA < 30,
- attrition DH > 3,
- sensibilité au gel G < 30 %,
- absence de fines argileuses,
- équivalent de sable $30 < ES < 50$.

Graves industrielles

Cette grave recyclée mixte (produit de déconstruction de chaussée et béton) sera classée GR1, avec des caractéristiques conformes aux normes **NF EN 13285, NF EN 13043 et NF P11-300** ou équivalents:

- granularité : $0/D - D \leq 31.5$ mm,
- dureté : $LA \leq 45 - MDE \leq 45 - LA + MDE \leq 80$ soit E,
- propreté : $ES \geq 50$ soit B,
- sulfates : maxi < 0,8%.

Grave de béton concassé recyclé pour remblai

Cette grave sera classée GR3, avec des caractéristiques conformes **aux normes NF P 98-129, NF EN 13043 et NF P 11-300 ou équivalents** :

- granularité : $0/D - D \leq 31.5$ mm,
- dureté : $LA \leq 45 - MDE \leq 45 - LA + MDE \leq 80$ soit E,
- propreté : $ES \geq 50$ soit B,
- sulfates : maxi < 0,8%.

Matériau auto-compactant réexcavable

Ces matériaux seront mis en place naturellement dans la tranchée ou en puits par déversement, dans les zones où il existe un vide entre l'extrados du voile ou de la voûte et le terrain naturel ou situées sous des réseaux concessionnaires denses ou un compactage efficace s'avère impossible : $0,8 < R_c \text{ à } 28 \text{ jours} < 1,8$ MPa.

Ces matériaux faiblement dosés en ciment ne nécessitent pas de compactage ni de vibration lors de la mise en œuvre et sont aussi réexcavables à long terme.

La fiche technique du produit sera à fournir avant tout emploi.

Le choix du matériau autocompactant réexcavable se fera suivant la nature du matériau encaissant (sols suffisamment perméables ou non).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'emploi de ce matériau sera soumis à l'autorisation du maître d'œuvre et les conditions de mise en œuvre devront être conformes aux conseils d'utilisation et de mise en œuvre du C.E.R.T.U.-S.E.T.R.A.

L'utilisation de ce type de remblai est interdite dans les zones de protection des champs captants (P.I.G.) pour la réalisation d'assise de chaussée.

Déblais

Les déblais, dont la qualité aura été reconnue satisfaisante, pourront être utilisés en remblais à la demande du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage.

En phase conception, le maître d'ouvrage aura fait réaliser une étude des sols, ainsi qu'une étude d'aptitude au traitement des terres, ce qui permettra de valider la réutilisation des déblais et la nécessité ou non de les traiter.

L'entreprise devra s'assurer de l'absence d'action chimique néfaste de certains matériaux (débris végétaux, mâchefer, produits gypseux, etc ...).

Si nécessaire, suivant l'étude d'aptitude au traitement des sols, des traitements seront réalisés à la chaux dosée à 2% ou à la chaux dosée à 2% et au ciment dosé à 5%.

Géomembrane

La mise en place de géosynthétique sera conforme aux prescriptions du fabricant.

Les résistances à la traction et à la déformation sous charge maximale seront mesurées selon **la norme NF-EN ISO 10319 ou équivalent**.

La résistance à la perforation dynamique sera mesurée selon **la norme NF-EN 918 ou équivalent**.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 7 : Caractéristiques des matériaux de voirie

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Granulats pour graves non traitées

Le squelette minéral est obtenu par reconstitution en centrale de malaxage ou issu d'une élaboration directe sur l'installation de criblage et concassage 0/20 ou 0/31.5 (G.R.H. de type A).

Pour une grave de couche de forme, l'utilisation d'une fraction grave criblée concassée pourra être autorisée sous réserve de présenter une homogénéité correcte et une courbe granulométrique s'inscrivant dans les fuseaux de reconstitution (Fiche technique Produit avec plus de 10 essais récents)

Caractéristiques de base et angularité

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications de **la norme NF P 18 545 ou équivalent**, et définies dans le tableau ci-après.

Les caractéristiques minimales sont :

	Trafic Lourd	TI ₄	TI ₃	TI ₂	TI ₁
Couche de Forme	Granulats XP P18 545 et Calcaires locaux IDF	F IV c	E III b	E ⁺ III b	D III b
	Bétons concassés	GR 1	GR 1	GR 1	GR 2
Couche de Fondation I.C. ≥ 30	Granulats XP P18 545	E IV c	D III b		
	Bétons concassés	GR 2	GR 3		
	Calcaires locaux IDF	F IV c	E ⁺ III b		
Couche de Base I.C. ≥ 60	Granulats XP P18 545	E IV b			
	Bétons concassés	GR 2			
	Calcaires locaux IDF	F IV b			

Rappel sur les classes de trafic :

Taux de poids lourds ≤ 7 %

Niveaux	Trafic total dans les deux sens en mja
TI ₁	20 000 à 40 000
TI ₂	10 000 à 20 000
TI ₃	5 000 à 10 000
TI ₄	moins de 5000

La position du fuseau de régularité aux tamis intermédiaires pour les gravillons est définie dans **la norme NF P 98 129 ou équivalent**.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Granulats pour graves traitées aux liants hydrauliques

Le squelette minéral est obtenu par recombinaison en centrales de malaxage d'au moins deux fractions granulaires (sables et gravillons).

Caractéristiques de base et Angularité

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications de **la norme NF P 18 545 ou équivalent**, et définies dans le tableau ci-après.

Les caractéristiques minimales sont :

Trafic Lourd	TI₄	TI₃	TI₂	TI₁
Granulats conformes à la norme NF P 18-545 ou équivalent	E III b	E III b	E III b	D III b
Bétons et Produits de démolition recyclés	GR 2	GR 3	GR 4	
Calcaires Locaux IDF	F III b	E III b	E+ III b	
Mâchefers (MIOM)	F61 état sec et moyen en couches de forme ou fondation			

Rappel sur les classes de trafic :

Taux de poids lourds ≤ 7 %

Niveaux	Trafic total dans les deux sens en mja
TI ₁	20 000 à 40 000
TI ₂	10 000 à 20 000
TI ₃	5 000 à 10 000
TI ₄	moins de 5000

Angularité :

L'indice de concassage des granulats issus de gisements alluvionnaires sera supérieur ou égal à 30 %.

Pollution

Aucune trace de matière organique dans les sables ne sera admise (essai réalisé selon norme NF P 18 586).

En cas de présence, l'entrepreneur devra fournir une étude de résistance conformément à l'article 5-9 de **la norme NF P 18-545 ou équivalent**, avec un retard de prise inférieur à 1 heure.

Sable pour sable traité au liant hydraulique

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLEUR ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le squelette minéral du sable traité aux liants hydrauliques est obtenu à partir de sablons, sables fins, moyens ou grossiers, présentant une dimension maximale D inférieure ou égale à 6,3 mm (classification définie dans **la norme NF P 98-113 de mars 1999**) ou équivalent et appartenant à la catégorie de propreté PR 1 ou PR 2. La friabilité des sables réalisée selon **la norme P 18-576** ou équivalent sera inférieure à 50.

La stabilité du S.T.L.H. peut être corrigée par ajout d'un autre sable, ou de fines ou tout autre constituant défini dans le présent C.C.T.P. sous réserve qu'il permette d'atteindre les caractéristiques requises pour le mélange.

Les sables utilisés devront satisfaire au minimum aux prescriptions de la catégorie c des sablons et sables au sens de **la norme NF P 18-545 ou équivalent**. Les fines destinées à la correction devront être de catégorie F4 (article 7-8 de la norme).

Graves non traitées

Les types, granularités et performances mécaniques retenues pour chaque couche, sont, pour le moins, celles définies par le tableau suivant, conformément à **la norme NF P 98-129** ou équivalent:

Couche concernée	Type de GNT	Granularité	Compacité à l'OPM
Forme	GNT de type A	0/20 ou 0/31,5	≥ 80
Fondation	GNT de type A	0/14 ou 0/20	≥ 80
Base	GNT de type A	0/14 ou 0/20	≥ 80

Composition granulométrique :

Les courbes de reconstitution granulométrique des formulations proposées doivent s'inscrire dans les fuseaux suivants :

Tamis en mm	Grave 0/14		Grave 0/20		Grave 0/31.5	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
40			100		100	100
31,5			100	100	85	99
20	100	100	85	99	62	90
14	85	99				
10	64	90	55	82	40	70
6.3	45	72	42	70	31	60
4	33	61	32	60	25	52
2	23	50	22	49	18	43

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

0.5	11	30	11	30	10	27
0.2	7	19	7	20	6	18
0.08	4	10	4	10	4	10

Graves traitées

Les granulats sont de classe DIIIb au sens de **la norme NF P 18-545 ou équivalent**.

Si les granulats sont issus du recyclage, ils devront de plus appartenir à la catégorie Ssa.

Le fuseau de spécification est celui des GNT 0/20 ou 0/31.5 défini à l'article 6.1 de **la norme NF P 98-129 (tableaux 6 et 7) ou équivalent**.

Grave de béton concassé

Les caractéristiques des granulats seront similaires à celles définies par **la norme NF P18-545 ou équivalent**, complétées par les spécifications de la directive S.E.T.R.A. – L.C.P.C. (avril 1984) relative aux granulats pour chaussées (fiche A1 pour les graves non traitées).

Le grave de béton concassé sera une grave de béton recyclé assimilable à la grave non-traitée de la catégorie 2 du catalogue des structures des chaussées à faible trafic pour l'Ile de France établi en décembre 2003.

Granularité

a) « Sable » catégorie « b » pour grave naturelle

- position du fuseau de spécification :
 - refus à 1,58 D : 0 %
 - refus à D : 1 à 15 %
- étendue du fuseau de régularité :
 - 10 % à D et pour le tamis de 0,5 mm,
 - 15 % à 2 et 4 mm,
 - 6 % à 0,08 mm.

La teneur en fines du sable 0/2 sera supérieure à 12 %.

b) « Gravillons » catégorie II

- position du fuseau de spécification :
 - refus à 1,58 D : 0 %
 - refus à D : 1 à 15 %
 - tamisât à d : < 20 % ($D < 1,58 d$),
 - tamisât à 0,63 d : < 3 % (5 % si $D < 5$ mm),
 - si $D \geq 2,5 d$, tamisât à $(D+d)/2 = 33$ à 66 %
- étendue du fuseau de régularité :
 - 10 % à d + D

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- 25 % à $(D+d)/2$

Angularité

L'indice de concassage I_c sera supérieur ou égal à 30.

Dureté

Les spécifications seront celles de la catégorie D pour les « gravillons » constituant la grave :

- coefficient LOS ANGELES (LA) ≥ 30 ,
- MICRO-DEVAL en présence d'eau (MDE) ≥ 25 .

Propreté

Pour les sables de la catégorie « b » (grave naturelle) :

- propreté du sable ES 10 % de fines ≤ 50 ,
- si ES 10 % ≤ 50 valeur du bleu VB $\leq 1,5$.

La teneur en sulfate de la grave de béton recyclé doit être inférieure à 1 %.

Matériaux correcteurs

Les choix des granulats correcteurs seront examinés dans le cadre des formulations proposées par l'entrepreneur.

Fabrication et transport de la grave de béton

Les graves seront obtenues par simple écrêtement du tout-venant d'alimentation à 20mm.

La teneur en eau des granulats doit être supérieure ou égale à 5 % au moment du pesage des matériaux.

Sables traités aux liants hydrauliques

Les formulations de sables traitées devront présenter les performances minimales suivantes conformément à **la norme NF P 98-113 de mars 1999** ou équivalent:

Produit	Classe de résistance mécanique	Indice Portant immédiat IPI
STLH	S 3	≥ 35

Les sables traités aux liants hydrauliques devront présenter un délai de maniabilité minimal d'au moins 8 heures, aux conditions climatiques du chantier.

L'entrepreneur adaptera le choix de son liant hydraulique ou utilisera un retardateur de prise au dosage adapté pour respecter ce délai.

Liants hydrauliques et adjuvants

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le liant hydraulique est constitué d'un ou plusieurs constituants définis dans les articles suivants, en proportions définies lors de l'étude de formulation en laboratoire (**NF P 98-114-1 et 2**) ou équivalent.

La provenance des liants est définie dans le Plan d'Assurance Qualité qui devra prévoir la justification de la qualité des produits en stock sur la centrale au moment des travaux notamment par la fourniture de fiches de contrôle en usines portant sur au moins quinze essais réalisés dans les six derniers mois.

Le liant hydraulique utilisé doit être conforme à la norme du produit concerné

Les constituants seront conformes aux prescriptions de **la norme NF P 98 115 ou équivalent** ainsi qu'au **fascicule 25 du C.C.T.G.**

L'emploi de liants hydrauliques ayant fait l'objet d'une certification, ne feront pas l'objet d'opérations d'évaluations, ni d'épreuve de convenance ni de suivi de l'application du Plan d'Assurance Qualité.

Nature et caractéristiques

Les liants hydrauliques retenus dans le présent marché seront soit :

Ciments :

- Le ciment est de classe 32,5 et/ou 42,5 et est conforme à **la norme NF P 15-301 ou équivalent**.
- L'approvisionnement simultané par des usines différentes est interdit. Le changement éventuel d'usine ou de type de ciment doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite une étude complémentaire de la grave ou du sable ciment aux frais de l'entrepreneur par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre.
- La classe 42,5 est conseillée pour les travaux en arrière-saison.

Liants hydrauliques routiers :

Le liant spécial routier est conforme à la norme ou à l'avis technique.

A défaut, l'entrepreneur doit fournir la fiche technique, les résultats de l'étude et de l'expérimentation préalable du liant spécial routier, et les résultats de l'étude de caractérisation mécanique avec les matériaux effectivement employés, ainsi que les résultats de la détermination du délai de maniabilité.

Les fournitures devront être conformes aux spécifications données dans l'avis technique ou dans la fiche technique.

Laitiers de hauts fourneaux vitrifiés :

Les laitiers granulés, bouletés ou prébroyés, proposés par l'entrepreneur, doivent être conforme à **la norme NF P 98-106 ou équivalent**.

Le laitier granulé doit être au minimum de classe 2, coefficient d'activité α supérieur ou égal à 20 (**NF P 98-108 ou équivalent**).

Le laitier bouleté ne doit être utilisé que sous forme prébroyée.

Le laitier prébroyé doit être élaboré à partir d'un laitier granulé de classe 2 au minimum et appartenir à la classe de prébroyage C (LP 12).

Activant de prise pour laitiers de hauts fourneaux

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les activants de prise utilisés doivent être conformes à **la norme NF P 98-107 ou équivalent**. Le type d'activant et la classe seront définis avec l'étude de formulation.

Ces activants sont introduits dans les matériaux traités aux laitiers dans des proportions comprises entre 0.8 et 1.2 %.

Retardateur de prise

L'utilisation d'un retardateur de prise est le plus souvent indispensable avec les ciments et certains liants routiers spéciaux afin d'obtenir le délai de maniabilité suffisant pour la mise en œuvre, fixé au chapitre 2.

On utilisera soit des retardateurs conformes à **la norme NF P 98-337 ou équivalent** et choisis par référence à **la norme NF P 98-115 ou équivalent**, soit des retardateurs de prise spécialement mis au point pour la technique des graves ciments.

La provenance et le dosage du retardateur sont définis dans le Plan d'Assurance Qualité, qui devra prévoir la justification de la qualité des produits en stock sur la centrale au moment des travaux notamment par la fourniture de fiches techniques. Une étude doit également être fournie montrant que le produit n'altère pas la résistance à 1 an du matériau traité avec le ciment ou le liant routier retenu pour le chantier.

Eau

L'eau utilisée tant pour le malaxage des matériaux en centrale, que pour leur arrosage sur chantier doit être de catégorie 1, telle que définie par **la norme NF P 98-100 ou équivalent**. Néanmoins, la catégorie 2 peut être utilisée après une étude de formulation montrant que les performances mécaniques ne sont pas altérées.

Liants hydrocarbonés destinés aux enduits de cure ou protection et enduits sur cloutage

Les liants hydrocarbonés destinés aux couches de cure ou de protection sont conformes :

- soit aux spécifications de **la norme NF T65-012 ou équivalent** quand il s'agit d'émulsions diluées de bitume de type cationique à 60 ou 65 % de bitume pur, à rupture lente ou surstabilisée classe ECL 60, ECL 65, ou ECS 60.
- soit à la fiche technique de caractérisation du produit quand il s'agit d'une émulsion de bitume modifié.

La provenance des constituants est définie dans le Plan d'Assurance Qualité, qui devra prévoir la justification de la qualité des produits en stock sur l'usine au moment des travaux notamment par la fourniture de fiches de contrôle portant sur au moins quinze essais réalisés dans les six derniers mois (fiche produit).

Matériaux traités aux liants hydrocarbonés

Granulats pour bétons bitumineux

Le squelette minéral est obtenu par recombinaison de sables 0/2 ou 0/4, de gravillons 2/4, 2/6, 4/6, 4/10 provenant d'une même carrière. L'utilisation de granulats provenant de carrières différentes pourra être admise sous réserve d'identifications complètes des granulats et d'études de formulation, avec essai d'orniérage réalisées dans un laboratoire d'essai C.O.F.R.A.C.

Caractéristiques de base et angularité

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications de **la norme NF P 18-545** ou équivalent selon la classe BIII a, RC = 2, IC = 100.

Granularité

La position du fuseau de régularité aux tamis intermédiaires pour les gravillons est définie dans les normes N.F.P. des différents enrobés utilisés.

Autres caractéristiques

Les granulats ne devront pas présenter de trace de matière organique.

Dans le cas d'utilisation de sables différents de ceux des gravillons dans les formulations d'enrobés de couches de roulement, le ou les sables devront présenter une faisabilité de sables inférieurs à 40 pour un 0/4 et inférieurs à 45 pour un 0/2.

Granulats pour enrobés à module élevé

L'enrobé à module élevé sera composé à partir de granulat 0/14. Il sera de classe 2.

Caractéristiques intrinsèques des gravillons

Les granulats entrant dans la composition de l'enrobé à module élevé doivent appartenir à la classe C définie dans **la norme XP. P 18.545 ou équivalent**.

Caractéristiques de fabrication des granulats

a) Gravillons

Les gravillons entrant dans la composition de l'enrobé à module élevé doivent appartenir à la classe "III" définie dans **la norme XP. P 18.545 ou équivalent**.

b) Sables

Les sables entrant dans la composition de l'enrobé à module élevé doivent appartenir à la classe "a" définie dans **la norme XP. P 18.545 ou équivalent**.

Caractéristiques complémentaires

a) Angularité

L'indice de concassage "IC" sera égal à 100.

b) Friabilité des sables

Si les sables ont une origine différente de celle des granulats, la friabilité des sables sera inférieure ou égale à 40.

Emulsion de bitume pour imprégnation

L'émulsion de bitume sera de type routier classique issue d'usines agréées par le Ministère de l'Équipement. Elle sera du type acide à minimum 60 % de teneur en bitume.

Enduit superficiel monocouche

Les caractéristiques minimales des granulats seront conformes aux spécifications de **la norme XP P18-545**. Les granulats ne seront pas gélifs.

Le liant hydrocarboné utilisé sera un bitume fluxé 400/800 ou une émulsion cationique de bitume pur dosée à 69% de bitume résiduel, conformes aux spécifications **des normes XP T65-003 ou NF T65-011**.

Couche support bi-couche à chaud

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les matériaux enrobés à chaud seront fabriqués en centrales agréées par le Ministère de l'Equipeement.

- granulats : la nature des granulats permettra une bonne adhérence du bitume,
- nature du liant : le bitume employé sera, selon la région climatique et les conditions locales, de la classe 60 / 70 ou 80 / 100. Il sera conforme à **la norme NF T 65-001 ou équivalent.**

Enrobés

Employés pour la réfection définitive des chaussées et trottoirs, ils devront avoir les qualités répondant aux conditions du C.C.T.P. relatif à la fabrication et la mise en œuvre des enrobés du paragraphe III.30.7. Les enrobés seront conformes aux spécifications du **Fascicule 27 du C.C.T.G.**

Les enrobés à mettre en place seront principalement des enrobés courants (sauf dispositions particulières indiquées dans les marchés subséquents) :

- de granulométrie 0/10 (BBSG) pour les chaussées,
- de granulométrie 0/6 (BB) pour les trottoirs.

Asphaltes

Les asphaltes utilisés seront conformes aux normes **AFNOR 98-145 et NF T 66-833 ou équivalents.**

Les asphaltes utilisés pour les revêtements de trottoirs seront des asphaltes colorés ou non colorés, artificiels ou naturels conformément **aux articles 5 et 6 du Fascicule 32 du C.C.T.G.**

Le produit est de type AT 0/4 (asphalte coulé pour trottoir de granulométrie 0/4) avec une épaisseur d'utilisation de 15 à 20 mm.

Constituants

a) Liants

Bitume pour norme T 65 – 001 ou bitume modifié.

b) Granulats

Sable et gravillons :

- choisis par référence à **la norme XP 18 – 545 ou équivalent,**
- résistance mécanique gravillon : C,
- caractéristique fabrication gravillons : III,
- caractéristique fabrication sable : a.

Asphalte :

- poudre fine d'asphalte naturel défini par **la norme NF B 13-001 ou équivalent.**

Caractéristiques de l'asphalte coulé

a) Composition granulométrique

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Tamis	6,3	4	2	0,63	0,08
% passant	95	87	65	45	30

b) Teneur en liant : entre 7,5 % et 10 %

Liants

Le liant pour l'enrobé à module élevé sera du bitume pur conforme aux spécifications de **la norme FD T65-000 ou équivalent**, de classe 40/50 ou un bitume modifié.

Fines d'apport

Les fines d'apport seront conformes aux définitions des normes respectives :

- **NFP 98-138** ou équivalent pour la grave bitume,
- **XPP 18-545** ou équivalent catégorie F2.

Béton désactivé

Le béton désactivé sera défini comme suit :

- classe d'exposition : XC4,
- classe de chlorure Cl 0.4,
- classe de résistance à la compression : C30/37,
- Dmax (mm) : 22,4,
- teneur minimale en liant équivalent (kg/m²) : 330,
- Eeff/Leq : 0,65,
- ciment : CEM I /A32.5 R CE PM ES NF,
- classe de consistance : S2.

Géotextile

La provenance et la qualité des géotextiles seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre. Les géotextiles seront non tissés et devront satisfaire aux exigences suivantes :

- résistance à la traction (sens production et sens travers) : > 8 KN/m,
- allongement à l'effort maximal (sens production et sens travers) : > 20%,
- ouverture de filtration : < 105 µm.

Les caractéristiques seront conformes à la Certification A.S.Q.U.A.L.

Les caractéristiques du géotextile à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes.

Matériaux pour bordures et caniveaux

Bordures, caniveaux et bordurettes en béton préfabriqués – Pavés autobloquants

Les fournitures seront conformes au **fascicule 31 du C.C.T.G.**, de classe A et soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLEUR ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les bordures et caniveaux seront conformes à la norme **AFNOR NF P 98.302** ou équivalent et proviendront d'usine concessionnaire de la marque de conformité.

Ils seront des types suivants :

- caniveau préfabriqué type normalisé (CS),
- caniveau préfabriqué type central (CC),
- bordure haute type normalisé (T),
- bordure basse type normalisé (A),
- bordurette type normalisé (P).

Si l'entrepreneur est chargé à la fois de la fourniture et de la pose, les opérations de vérification auront lieu en principe sur le chantier. Elles pourront avoir lieu sur la demande de l'entrepreneur et après accord du maître d'œuvre à l'usine de fabrication, dans ce cas tout lot vérifié devra être enlevé dans un délai de 8 jours.

Tout lot refusé sur le chantier sera évacué aux frais de l'entrepreneur.

Les bordurettes seront de type P1, P2 ou P3 en béton de ciment gris ou en béton vibré de type normalisé 0,10m x 0,10m. Elles devront satisfaire aux spécifications de résistance précisées dans le Fascicule 31 du C.C.T.G.

Les longueurs des éléments seront en principe les suivants :

- bordures de trottoirs caniveaux : 1,00 m ou éventuellement 0,33 m ou 0,50 m.

Le sable utilisé est un sable de rivière ou de carrière, de granularité compatible avec la largeur des joints.

Le dosage en ciment est 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.

Le mélange est réalisé à l'aide d'un malaxeur ou d'une bétonnière.

Le massif de fondation est constitué de béton dosé à 250 kg de ciment de classe 42.5 N. La résistance à obtenir est de C16/20.

L'épaisseur minimale de la fondation est de 10cm et sa largeur égale à celle de la bordure ou du caniveau augmentée de 10cm de part et d'autre.

Dans les zones les plus sujettes aux chocs ou aux agressions des véhicules lourds, notamment les courbes et les îlots, les bordures et caniveaux sont posées sur un massif de fondation de 20 cm d'épaisseur minimum. Ce massif est ferrailé avec des fers H8 liés entre eux pour former cage d'armature.

Les joints de 10mm d'épaisseur seront serrés et lissés.

Les pavés autobloquants devront être conformes aux spécifications des normes NF P 98-303 (pavés lisses) et P 98-305 (pavés structurés), éventuellement complétée par le maître d'œuvre pour les épaisseurs, et font l'objet de la certification à la marque NF:

Sur les chaussées présentant un trafic supérieur à T3 ou T14, l'emploi de pavés de béton ou autobloquants, est déconseillé. Pour les applications routières (trafic ≤ T3 ou T14), l'épaisseur recommandée est 12 cm et la résistance à la rupture par fendage sont ≥ 4.0 MPa (norme NF P 98-303 ou équivalent). Sur les zones non circulées, des épaisseurs plus faibles de pavés peuvent être acceptées.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Bordures caniveaux et pavés en granit

Les éléments en granits répondront aux spécifications du **fascicule 31 du C.C.T.G.**

Les bordures de trottoirs seront conformes aux spécifications de **la norme NF P 98-340/CN** ou équivalent éventuellement complétée par le maître d'œuvre :

Les bordures de trottoirs en granit ou en grès seront du modèle usuel de dimensions avec les tolérances définies par la norme pour une classe 2 :

0,10 m x 0,20 m

ou 0,20 m x 0,30 m

ou 0,30 m x 0,30 m

La pente transversale du couronnement sera de 5 %.

Parmi les principales caractéristiques, le fabricant doit déclarer :

- les dimensions nominales,
- la résistance au gel - dégel : classe F1 recommandée,
- la résistance en flexion. : classe 6 pour les rues (charge de rupture ≥ 25 kN),
- la valeur d'absorption d'eau,
- la description pétrographique,
- les traitements chimiques de surface éventuels.

Après la pose, l'entrepreneur fera exécuter un arrondi au ciseau suivant un quart de cercle de 2 cm de rayon ; ce travail sera confié à des ouvriers spécialisés. D'autre part, il fera effectuer toute retaille qui serait nécessaire pour remédier, soit aux imperfections de la taille primitive, soit aux détériorations survenues dans les transports ou au cours des travaux.

Ces diverses manœuvres supplémentaires ne donneront lieu à aucune plus-value.

Les pavés en pierre naturelle

Les pavés seront conformes à **la norme NF B 10-601 ou équivalent**, éventuellement complétée par le maître d'œuvre en fonction des usages.

Sur les chaussées présentant un trafic supérieur à T2 ou Tl3, l'emploi de pavés est déconseillé. Pour les applications routières (trafic \leq T2 ou Tl3), l'épaisseur recommandée est 14 cm. Sur les zones occasionnellement circulées, il est éventuellement possible d'employer des pavés d'épaisseur moindre (8 cm au minimum)

Les pavés d'échantillons seront au modèle usuel 14 x 20 x 14 cm et les pavés mosaïque du modèle usuel 8 x 10 x 8 cm, avec les tolérances définies par la norme pour une classe 2.

Parmi les principales caractéristiques, le fabricant doit déclarer :

- les dimensions nominales,
- la résistance au gel - dégel : classe F1 recommandée,
- la résistance en compression. Dans le tableau ci-dessous est indiquée la résistance en compression recommandée pour un usage routier :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

USAGE OU TRAFIC	RESISTANCE EN COMPRESSION minimale (MPa)
$\leq T2$ ou TI_3	80

- la résistance à l'abrasion
- la résistance au glissement $SRT \geq 0,45$ conseillé pour trafic automobile.
- la valeur d'absorption d'eau
- la description pétrographique
- les traitements chimiques de surface éventuels

Les pavés auront un profil de 8*10*10 pour le trottoir et un profil 10*10*10 pour la chaussée. La face supérieure sera grenailée pour les trottoirs et sciée flammée pour les chaussées.

Les pavés mis en œuvre seront conformes aux normes A.F.N.O.R. **NF P98-301 – NF P98-306 – NF P98-401 et NF EN 1338 ou équivalents**. Un échantillon devra être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Matériaux pour lit de pose et jointement de pavés et bordures

Sables pour lit de pose

Les sables utilisés sont de catégorie b conformément à **la norme NF P 18-545 ou équivalent**. Leur granulométrie est comprise entre 0/3,15 et 0/6,3 et leur teneur maximale en fines est de 15 %.

Pour les applications en chaussées routières (trafic $\leq T2$ ou $TI3$), les sables sont issus de concassage de matériaux alluvionnaires ou de roches massives avec un indice de concassage ≥ 100 et un coefficient de friabilité des sables inférieur à 30.

Ces sables présenteront une granularité continue, qui s'inscrira dans le fuseau granulométrique délimité par la classe granulaire 0 / 3,15 mm présentant 5 % de fines et la classe granulaire 0 / 6,3 mm avec 8 % de fines, pour présenter un caractère drainant.

Sables stabilisés pour lit de pose

Les sables utilisés sont de catégorie b conformément à **la norme NF P 18-545 ou équivalent**. Leur granulométrie est comprise entre 0/3,15 et 0/6,3 et leur teneur maximale en fines est de 15 %.

Pour les applications en chaussées routières (trafic $\leq T2$ ou $TI3$), les sables sont issus de concassage de matériaux alluvionnaires ou de roches massives avec un indice de concassage ≥ 100 et un coefficient de friabilité des sables inférieur à 30.

Ces sables présenteront une granularité continue, qui s'inscrira dans le fuseau granulométrique délimité par la classe granulaire 0 / 3,15 mm présentant 5 % de fines et la classe granulaire 0 / 6,3 mm avec 8 % de fines, pour présenter un caractère perméable.

Le dosage du liant hydraulique est compris entre 100 kg et 150 kg par mètre cube de sable sec.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le mélange est réalisé par malaxage mécanique, sans apport d'eau.

Mortiers ou bétons pour lit de pose

Les sables utilisés sont de catégorie b conformément à **la norme NF P 18-545 ou équivalent**. Leur granulométrie est comprise entre 0/3,15 et 0/6,3 et leur teneur maximale en fines est de 15 %.

Les granulats utilisés pour la confection du mortier ou du béton sont conformes à **la norme NF P 18-545 ou équivalent**.

La taille maximale des gravillons entrant dans la confection du béton est de 12 mm.

Le dosage en liant par mètre cube de sable sec est supérieur à 250 kg.

Le mélange est réalisé par malaxage mécanique.

Sables pour jointoiement

Les sables utilisés sont conformes à **la norme NF P 18-545 ou équivalent**. Leur granulométrie est comprise entre 0/2 et 0/4, leur teneur maximale en fines est de 10 %.

L'utilisation de sables homométriques est interdite.

Sables stabilisés pour jointoiement

Les sables utilisés sont conformes à **la norme NF P 18-545 ou équivalent**. Leur granulométrie est comprise entre 0/2 et 0/4, leur teneur maximale en fines est de 10 %.

L'utilisation de sables homométriques est interdite.

Le dosage du liant hydraulique est compris entre 100 kg et 150 kg par mètre cube de sable sec.

Le mélange est réalisé par malaxage mécanique, sans apport d'eau.

Mortiers pour jointoiement

Les sables utilisés sont conformes à **la norme NF P 18-545 ou équivalent**. Leur granulométrie est comprise entre 0/2 et 0/4, leur teneur maximale en fines est de 10 %.

L'utilisation de sables homométriques est interdite.

Les granulats utilisés pour la confection du mortier sont conformes à **la norme NF P 18-545 ou équivalent**.

Le dosage en ciment par mètre cube de sable sec est compris entre 350 kg et 450 kg par mètre cube de sable sec.

Gravillons et émulsions de bitume pour jointoiement

Les granulats utilisés pour le remplissage du joint sont conformes à **la norme NF P 18-545 ou équivalent**. Issus du concassage de roches massives, leur granularité est comprise entre 2 et 6,3 mm. et leur teneur maximale en fines est de 5 %.

Les émulsions utilisées pour le remplissage du joint sont des émulsions cationiques à 60 ou 65 % de bitume, conforme à **la norme NF EN 13808 ou équivalent** elles sont éventuellement diluées au moment de l'application.

Bande ou dalles podotactiles

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La bande podotactile sera conforme à la norme **NF P 98-351** ou équivalent et sera thermocollée.

Les dalles podotactiles seront en béton ou en pierre naturelle.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

**ANNEXE 8 : Caractéristiques des matériaux de blindage, coffrage, soutènement,
butonnage**

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

En bois

Les bois de soutènement et de blindage seront choisis par l'entrepreneur dans le cadre des prescriptions des normes A.F.N.O.R. - **B 51-001 et B 52-001 ou équivalents**, et dans les catégories correspondant aux contraintes à prévoir supposées s'exerçant dans une construction en service sans tolérance afférente au caractère provisoire des ouvrages.

Les blindages, butonnages et coffrages devront répondre respectivement aux spécifications de **l'article 7 du fascicule 68 (titre II)** du C.C.T.G. et à celles de **l'article 16 du fascicule 65** du C.C.T.G.

En cas de contestation sur la qualité des bois, il pourra être procédé sur demande du maître d'œuvre aux essais définis par **les normes NF B 51.003 ou équivalent**. Les résultats de ces essais devront être supérieurs aux valeurs des contraintes admissibles données **aux articles 9 et 10 de la norme NF 52.001 ou équivalents** pour les bois de catégories II.

Tous les bois seront droits, sains, unis sans roulures, pourritures, gélivures, nœuds vicieux, chancres et gui, trous de vers, piqûres ou vermoulures.

Pour les ouvrages de soutènements, les bois seront de première qualité tant pour les pièces de chêne que pour les pièces de sapin. Ils devront répondre aux spécifications de **la norme B 51.002 ou équivalent** pour la catégorie III.

Les bois pour les coffrages seront en sapin équarri, à arêtes vives.

Les bois pour échafaudages et supports seront choisis par l'entrepreneur dans le cadre des prescriptions de **la norme NF B 51-001 et B 51-002** ou équivalent dans les catégories correspondant aux contraintes calculées.

Profils en acier

Les aciers utilisés pour cadres, étais, butons seront des laminés en acier doux soudable dont la nature sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Ils devront répondre aux prescriptions du **titre I du fascicule 4 est des fascicules 61 et 65 du C.C.T.G.** et leurs caractéristiques mécaniques devront satisfaire aux normes **NFA 35-501 ou NFA 36-201 ou équivalents**.

Les caractéristiques mécaniques de ces aciers devront satisfaire à **la norme NF EN 10025-1 ou équivalent**.

Ces aciers proviendront d'une usine agréée par **la circulaire n° 83-53 du 9 Août 1983** du Ministère de l'Urbanisme et du Logement.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 9 : Caractéristiques des bétons et mortiers

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Sables pour mortiers et bétons

L'annexe **T24-2 du C.C.T.G. fascicule 65** est rendue contractuelle.

Le sable pour mortiers et bétons devra satisfaire à la **norme NF EN 13043 ou équivalent**, les agrégats ne devront pas être altérables.

Suivant son utilisation, la granularité du sable correspondra aux classes suivantes :

- sable pour mortiers et coulis : 0/2,
- équivalent de sable supérieur à 80,
- sable pour bétons : 0/5.

Granulats pour mortiers et bétons

Les granulats pour mortier, béton et coulis seront conformes **aux normes NF EN 13043, NF P 18-545, NF EN 12620 ou équivalents**.

L'entrepreneur choisira la granularité du béton compte tenu des caractéristiques des pièces à bétonner (forme et dimension de l'ouvrage, densité de ferrailage...).

L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre le fuseau de tolérance dans lequel devront être contenues toutes les courbes granulométriques issues des contrôles.

Les compositions granulométriques des granulats moyens et gros se référeront à la **norme XP P 18-540 ou équivalent**.

Dispositions particulières liées aux réactions «d'alcali-silice» RAG

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation **FD P 18-542**.

Dans le cas de sables fillérisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction. Ils sont qualifiés soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la **norme XP P 18-594 ou équivalent**, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe « Additions pour béton s » du même sous-article du présent C.C.T.P.

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le L.C.P.C. en juin 1994 soient vérifiées.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats PR leur sont applicables.

Les granulats doivent être non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le L.C.P.C en juin 1994 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent C.C.T.P. relatives aux granulats potentiellement réactifs leurs sont applicables.

De même, des granulats potentiellement réactifs (PR) peuvent être utilisés sous réserve qu'au moins une des quatre conditions suivantes soit vérifiée :

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le L.C.P.C. en juin 1994.
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 6 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le L.C.P.C. en juin 1994.
- Condition 3 : Sur la base des prescriptions du chapitre 7 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le L.C.P.C. en juin 1994, le maître d'œuvre juge que la formulation offre des références d'emploi suffisamment convaincantes.
- Condition 4 : Le béton proposé contient des additions minéralogiques inhibitrices en proportions suffisantes, eu égard aux prescriptions du chapitre 8 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le L.C.P.C. en juin 1994.

Adjuvants – Produits de cure

Toute incorporation d'adjuvant devra être soumise à l'approbation du maître d'œuvre. Les conditions d'emploi devront respecter les dispositions des textes établis par la commission ministérielle d'agrément de ces produits (C.O.P.L.A.).

En complément de la fiche d'agrément C.O.P.L.A., l'entreprise devra fournir un dossier montrant, sur la base d'essais, la compatibilité de l'adjuvant avec les autres composants du béton, leur influence sur le dosage en eau à consistance égale, leur effet sur la consistance à dosage en eau égal, les temps de début et de fin de prise d'une pâte pure, les résistances mécaniques des bétons obtenus.

Ces essais sont réalisés pour le dosage optimal proposé et pour un dosage moitié et double de ce dosage optimal.

L'entrepreneur présentera, pour approbation, un adjuvant pour imperméabilisation du béton dans la masse.

Seuls les adjuvants portant la marque NF Adjuvant et répondant aux spécifications **des normes NF EN 934-2, NF P 18-331 à 338 ou équivalents**, pourront être acceptés dans la fabrication des bétons.

Les adjuvants employés éventuellement dans les bétons seront choisis en accord avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Ils devront correspondre aux normes en vigueur et figurer dans **le fascicule n° 72 bis - circulaire n° 72 - 13 du 26 janvier 1972**.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entreprise ne pourra utiliser les produits destinés à accélérer le durcissement du béton, les produits entraîneurs d'air, plastifiants, retardateurs de prise, qu'après avoir obtenu l'accord du maître d'œuvre sur le produit proposé, son dosage et ses conditions d'emploi. Cet accord ne pourra être prononcé qu'après exécution et interprétation des épreuves de convenance.

Les adjuvants proposés ne devront, en aucun cas, provoquer de fausses prises du béton. Ils devront être exempts de tout chlorure.

Toute livraison d'adjuvants sur le chantier donnera lieu à la présentation d'un certificat d'origine indiquant la date de fabrication et la date limite au-delà de laquelle ces produits devront être mis au rebut.

Les produits de cure devront être agréés et satisfaire aux prescriptions de **l'article 74.6 du fascicule 65-A**.

Eau de gâchage

L'eau de gâchage de tous les mortiers et bétons sera de l'eau potable. Elle devra satisfaire à **la norme XP P 1008** ou équivalent et sa température ne devra pas dépasser trente (30 °) degrés Celsius.

L'eau contenant des acides, alcalis, huile, graisse et particulièrement des matières organiques décomposées, sera entièrement à proscrire.

Cette eau sera prélevée sur le réseau de distribution du Service des Eaux, la dépense étant incluse dans les prestations de l'entrepreneur.

Additions pour béton

(Art. 82.6 du fasc. 65 du C.C.T.G., normes NF EN 15167-1, NF EN 15167-2, NF P 18-508, NF P 18-509, NF EN 450, NF EN 13263-1 ou équivalents)

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du chapitre 6 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le L.C.P.C. en juin 1994.

Si les granulats sont PRP, les cendres volantes de houille ne sont admises qu'à la condition que leur teneur totale en alcalins soit inférieure à 2 %.

Si les granulats sont NR ou PRP, les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du chapitre 6 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994.

Si les granulats sont PRP, les cendres volantes de houille ne sont admises qu'à la condition que leur teneur totale en alcalins soit inférieure à 2 %.

Si les granulats sont PR ou considérés comme tels, si l'entrepreneur choisit de justifier sa formulation en effectuant un bilan des alcalins, ce dernier est effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

par le L.C.P.C. en juin 1994, les alcalins des additions étant pris en compte dans le bilan avec le coefficient d'activité 0.17 pour les pouzzolanes, les cendres volantes et les fumées de silice et avec le coefficient 0.5 pour les laitiers, les fines siliceuses et les fines calcaires. Si au contraire, l'entrepreneur choisit de justifier sa formulation par des essais de performances (essais de gonflement), ceux-ci sont réalisés sur les formules incluant les additions.

Quelle que soit la démarche adoptée pour valider la formule de béton, toute modification dans la qualité ou la nature des additions est interdite à moins de reproduire l'ensemble de la démarche ayant permis de justifier la formule initiale.

Huile de décoffrage

Les huiles de démoulage doivent être acceptées par le Bureau de Contrôle, choisi par le maître d'œuvre. Elles ne doivent laisser aucun dépôt gras et doivent être stockées dans un site indépendant. Elles doivent être compatibles avec les revêtements de finition.

Les produits de décoffrage devront être soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Ces produits destinés à régulariser la surface ou à faciliter le décoffrage ne doivent pas tâcher ou teinter les parements, ni altérer les bétons.

Ciments

Nature et qualité

(Art. 82.1 du fasc. 65 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-302, NF P 15-319 ou équivalents).

Les ciments porteront la marque NF Liants hydrauliques et seront choisis en fonction de la classification de l'environnement agressif du béton conformément à **la norme NF P 18-011 ou équivalent**.

Les ciments à employer seront :

Ciment de Laitier au Clinker :	CLK-CEM III/C	32,5 mini.	PM ES
Ciment Portland Composé :	CPJ -CEM II/B	32,5 mini.	PM ES
Ciment de Haut Fourneau :	CHF-CEM III/B	32,5 mini.	PM ES
Ciment Portland Artificiel :	CPA-CEM I	42,5 min.	PM ES

Livraison

Les ciments doivent être livrés :

- soit directement par l'usine productrice ou un centre de distribution considéré par l'AFNOR comme terminal de l'usine,
- soit par un centre de distribution admis à la marque NF - VP à l'exclusion de tout autre organisme de distribution.

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

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- le mélange entre ciments de nature, de classe ou de qualité différentes,
- la pollution du ciment, notamment lors de son transport,
- une erreur d'identification du produit.

Les conclusions de ces vérifications sont présentées par écrit au maître d'œuvre.

Stockage

Les ciments livrés en vrac ou en sacs seront stockés dans des locaux abrités et séparés pour chaque nature de ciment. Les lieux de livraison et de stockage seront désignés à l'entrepreneur par le maître d'œuvre.

Les locaux ou silos destinés à l'emmagasiner devront pouvoir contenir au minimum des quantités de ciment correspondant à deux semaines de travail environ. L'entrepreneur adressera à l'ingénieur copie de ses lettres de commande de ciment.

Contrôles

C.f. paragraphe IV.12 du présent C.C.T.P.

Composition et caractéristiques des bétons et mortiers

Les bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans **les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA ou équivalents**.

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

Pour l'application du **8.1 (1) de la norme NF EN 13670 ou équivalent**, les bétons sont spécifiés en conformité avec **la norme NF EN 206+A2/CN ou équivalent**.

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques.

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à **la norme NF EN 12390-1 ou équivalent**.

Outre les exigences générales définies ci-dessus, le béton doit respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du **chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du C.C.T.G.** ne contredisant pas celles **des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA ou équivalents** et par les exigences définies ci-après et dans le sous-article « Définition des bétons ».

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans **la norme NF EN 206+A2/CN ou équivalent** complétées par les indications des articles suivants en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

Par dérogation au **fascicule 65 du C.C.T.G.**, les désignations, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de **la norme NF EN 206+A2/CN ou équivalent**, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau du sous-article « Définition des bétons ».

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau **NA 5.2.7 de la norme NF EN 206+A2/CN ou équivalent**.

Destination (Parties d'ouvrage)	Classe de la résistance minimale à la compression	Classe d'exposition	Dmax nominal des granulats en mm	Classe de teneur en Chlorures	Désignation des ciments Dosage minimal Kg/m3 (1)(2)	Eeff / liant éq. Max (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton de remplissage et de protection	C 16 / 20	X0	20	CI 1,00	250 Kg/m3		
Béton de propreté	C 20 / 25	X0	20	CI 1,00	250 Kg/m3		
Ouvrages hydrauliques et cheminées de regard	C 40 / 50	XA3	20	CI 0,40	385 Kg/m3	0.45	RAG Cs
Semelles	C 40 / 50	XC2	20	CI 0,40	385 Kg/m3	0.45	RAG Cs
Ragréages éventuels	Produits à proposer à l'agrément du maître d'œuvre conformément à la norme P 18-840 ou équivalent et ayant fait l'objet de la procédure d'évaluation de la qualité des produits spéciaux pour construction en béton hydraulique et admis à la marque NF ou équivalent						

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

Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents :

(1) Les additions en substitution de ciment ne sont admises que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée. Il est alors rappelé que dans ce cas, le ciment utilisé doit être un ciment CEM I. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données dans le tableau NA.F.1 de la **norme NF EN 206+A2/CN ou équivalent**.

Pour les classes d'exposition XF, il convient en outre de tenir compte des restrictions complémentaires données dans le document intitulé « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le L.C.P.C. en décembre 2003.

(2) Les teneurs minimales en liant équivalent étant définies pour Dmax =20 mm, la quantité de liant équivalent à ajouter ou à déduire en pourcentage de la valeur indiquée en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulats exprimé en mm est +10% pour D < 12.5mm, +7.5% pour D = 14 mm, +5% pour D = 16mm, -2.5% pour D = 22.4mm et -5% pour D = 25mm.

(3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- caractéristique complémentaire « RAG » :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent C.C.T.P.

- caractéristique complémentaire « Bs » ou « Cs » :

Il s'agit de niveaux de prévention vis-à-vis de la réaction sulfatique interne du béton. Les prescriptions relatives à ces niveaux sont indiquées dans le guide technique édité en 2007 par le L.C.P.C. et intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne ».

Pour les classes d'exposition XF, il convient en outre de tenir compte des restrictions complémentaires données dans le document intitulé « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le L.C.P.C. en décembre 2003.

(8) En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de **la norme NF EN 206+A2/CN ou équivalent**, l'exigence relative au rapport Eeff/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

Bétons fabriqués sur le chantier

La centrale de chantier n'est pas conseillée, mais dans le cas où elle serait inévitable, le maître d'œuvre demandera que l'installation réponde aux exigences de **l'annexe B du Fascicule 65 du C.C.T.G.** Le même niveau sera exigé pour les usines de préfabrication fournissant le chantier.

Les contrôles au niveau de la fabrication seront renforcés, par l'enregistrement de l'énergie de malaxage et des pesées des matériaux (granulats, ciment, eau).

Bétons fabriqués en usine (bétons prêts à l'emploi)

Provenance et fabrication des bétons prêts à l'emploi

Pour la fourniture des bétons prêts à l'emploi, l'entreprise devra utiliser une usine, suffisamment proche du chantier et ayant fait l'objet d'une inscription sur la liste d'aptitude établie par la Commission d'agrément des usines fabricant du béton, conformément à **l'article 83.2 (fabrication sur site) et à l'annexe B (Equipement des centrales à béton) du Fascicule 65 du C.C.T.G.**

Les bétons prêts à l'emploi auront la marque NF BPE et seront conformes à **la Norme NF EN 2006+A2/CN et la Norme NF EN 206+A2/CN ou équivalents.**

Les bétons prêts à l'emploi seront élaborés dans une installation de fabrication de Béton Prêt à l'Emploi, conformément aux prescriptions de **la Norme NF EN 206+A2/CN ou équivalent.**

L'entrepreneur commandera ces bétons par référence à **la Norme NF EN 206+A2/CN** ou équivalent en spécifiant les valeurs requises dans le tableau de désignation des bétons.

Pour chaque livraison, le fabricant établira un bordereau de livraison indiquant :

- l'usine productrice,
- le chantier destinataire,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- la classe d'environnement et le type de béton,
- la résistance du béton,
- la nature des constituants,
- les valeurs des autres caractéristiques demandées (granularité, plasticité, etc.),
- l'heure exacte de la première gâchée,
- l'heure limite d'utilisation.

Les bordereaux de livraison seront tenus à la disposition du maître d'œuvre.

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

Transport des bétons

Sauf dispositions particulières, la durée du transport ne doit pas être supérieure à 1 h 30 et la durée totale (transport + vidange) ne doit pas excéder 2 h 00.

Il ne sera employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à :

- une ségrégation des constituants du béton,
- un commencement de prise avant la mise en œuvre,
- une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive).

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

Aucun ajout d'eau ou autres ingrédients ne pourra intervenir, sur le chantier, sans l'accord exprès du producteur de béton.

Mortiers prêts à l'emploi

Les mortiers seront à base de liants hydrauliques spéciaux et (ou) mortiers à base de liants hydrauliques associés à des émulsions de polymères thermoplastiques. Ils seront à retrait compensé. Ils seront conformes à **la Norme NF P 18-821 ou équivalent** et titulaires du droit d'usage de la marque NF ou autre marque reconnue équivalente.

L'entrepreneur proposera les produits à l'acceptation du maître d'œuvre. Ils ne seront acceptés que sur présentation d'un procès-verbal de l'organisme certificateur qui sera remis au maître d'œuvre pendant la période de préparation des travaux et au plus tard trois mois avant leur utilisation.

Conditionnement

Les produits seront livrés en récipients d'origine, parfaitement hermétiques.

Il sera fait mention sur l'étiquette commerciale qui sera apposée sur chaque récipient :

- du nom et de l'adresse du fabricant,
- du nom et de l'adresse de l'usine de fabrication,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- de la dénomination et du type de produit,
- de la date de fabrication,
- des masses nettes et brutes et du volume net,
- des mentions prescrites par la réglementation de ce type de produit,
- des conditions particulières d'utilisation.

Les composants seront livrés en pots pré déposés et non pas en fûts. Ces pots devront disposer de tambour à ouverture totale.

Transport manutention et stockage

Les produits nécessaires à l'exécution des travaux seront approvisionnés sur le chantier, au moins quinze jours avant la date prévue de leur mise en œuvre.

Le transport et la manutention, à partir du lieu de production et jusqu'à la mise en œuvre, seront organisés de manière que les produits ne subissent pas d'altérations.

Les produits seront stockés sur le chantier dans un local clos afin de les préserver des effets directs de l'ensoleillement et du gel.

Réception, assurance de la qualité

Le contrôle intérieur, à la réception sur chantier, comprend :

- la vérification de la concordance des bordereaux de commande et de livraison avec l'étiquetage des produits,
- l'identification des produits.

Un prélèvement sera effectué sur chaque lot de fabrication pour une identification rapide.

Un des échantillons sera conservé pour être remis au maître d'œuvre.

Enduits de cunette, enduits anti-abrasifs

La cunette sera enduite d'un revêtement anti-abrasion : mortier prêt à l'emploi de type RC130 ou équivalent.

Les caractéristiques des bétons et mortiers utilisés devront satisfaire au moins aux conditions suivantes :

- Nature du milieu à considérer : très préjudiciable (XA3)
- Nature du ciment : CEM III C, CEM III B ou CEM I PMES
- Dosage minimal en ciment : 385 kg/m³
- Résistance caractéristiques : 30 MPa à 28 jours en compression simple
- Adhérence minimale
- Béton rapporté / support : 1,5 MPa
- Porosité ouverte : ≤ 15 %

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- Porosité totale : $\leq 22 \%$ (norme ASTM C - 642 – 82 ou équivalent)
- Indice d'abrasion CNR : ≤ 3

Produits pour chemisage et enduits projetés

Prescriptions principales pour le chemisage et les enduits projetés :

- nature du milieu à considérer : agressivité chimique forte (XA3) ou modérée (XA2),
- résistance caractéristique à la compression à 7 jours > 15 MPa,
- résistance caractéristique à la compression à 28 jours > 30 MPa,
- résistance caractéristique à la compression à 90 jours > 35 MPa,
- densité du béton > 2.15,
- adhérence minimale du béton projeté sur la maçonnerie > 0.5 MPa,
- adhérence minimale béton / béton en place > 1 MPa,
- Indice d'abrasion CNR ≤ 3 .

Les valeurs sont obtenues après un minimum de 3 essais.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 10 : Caractéristiques des produits de protection contre l'hydrogène sulfuré

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

VI.2.1.1 Mortier de protection composé à 100% d'aluminate de calcium

La protection contre les attaques liées au dégagement d'H₂S, pourra être assurée par la mise en œuvre d'un mortier de protection composé à 100% d'aluminate de calcium qui sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'épaisseur minimum du mortier à mettre en œuvre sera spécifiée par le maître d'œuvre mais ne sera jamais inférieure à 15 mm pour le revêtement des regards et à 25 mm pour les structures plus importantes.

En vue d'assurer une bonne adhérence du mortier de réparation, il sera appliqué sur une surface-support solide, saine, propre et rugueuse permettant un bon accrochage du mortier de réparation, en suivant les règles de l'art.

Les caractéristiques du mortier durci utilisé devront au moins satisfaire aux conditions suivantes :

Résistance en compression à 24 h selon norme EN 196-1 ou équivalent moule acier 4x4x16 cm à taux de gâchage 14%	≥ 45 MPa
Résistance en flexion à 24 h selon norme EN 196-1 ou équivalent	≥ 6 MPa
Densité du mortier durci	≥ 2,2
Indice CNR d'abrasion	≤ 1,5

VI.2.1.2 Produit de protection à base de résines époxydes ou de polymères fluorés

La protection contre les attaques liées au dégagement d'H₂S, pourra être assurée par l'application d'un produit de protection à base de résines époxydiques ou de polymères fluorés soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les épaisseurs des produits de protection seront millimétriques.

Le produit de protection sera appliqué après la réfection des parements.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 11 : Caractéristiques des aciers pour béton armé

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Nature et Qualité

Les armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans **les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA ou équivalent**.

Pour l'application du **6.2 (1) de la norme NF EN 13670 ou équivalent**, les armatures à haute adhérence sont conformes à **la norme NF A 35-080-1** ou équivalent et sont de nuance B500B au sens de celles-ci.

Les armatures lisses sont conformes à **la norme NF A 35-015 ou équivalent**.

Les treillis soudés sont conformes à **la norme NF A 35-080-2 ou équivalent**.

Pour l'application du 6.4 (1) de **la norme NF EN 13670 ou équivalent**, toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de **la norme NF A 35-017** ou équivalent est ainsi interdit.

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes à **la norme NF A 35-020-1** ou équivalent et admis à la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Exigences complémentaires

(Chapitre 7 du fasc. 65 du C.C.T.G.).

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les armatures de béton armé doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du **chapitre 7 du fascicule 65 du C.C.T.G.** ne contredisant pas celles **des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA ou équivalents** et par les exigences définies ci-dessous.

➤ Généralités

Si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

➤ Treillis soudés

(Norme NF A 35-080-2) ou équivalent.

L'utilisation de treillis soudés ou de fils tréfilés est interdite sauf pour les pièces secondaires pour lesquelles elle est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Ils doivent être homogènes, les treillis soudés de diamètre inférieur à 10 mm ne sont pas acceptés. Les treillis soudés seront traités anticorrosion. Le dispositif de protection contre la corrosion de ces armatures est proposé par l'entrepreneur et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

➤ Ronds lisses :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

(Norme NF A 35-015) ou équivalent.

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

- ✓ armatures de frettage,
- ✓ barres de montage,
- ✓ armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage,
- ✓ armatures des murs garde-grève,
- ✓ armatures de liaison des corniches.

➤ Armatures à haute adhérence :

(Norme NF A 35-080-1) ou équivalent.

Les armatures à haute adhérence sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

Acceptation des armatures

L'acceptation des armatures n'est subordonnée, sauf stipulation particulière du marché, qu'à leur identification. A cette fin, pour les armatures à haute adhérence et les treillis soudés, l'entrepreneur vérifie la présence du marquage prévu par la fiche d'identification annexée à la décision d'homologation.

L'acceptation des armatures préfabriquées est, en outre, subordonnée à une vérification de conformité aux dessins d'exécution.

Mise en place des armatures

Les dispositions de **l'article 33 du Fascicule 65 du C.C.T.G.** sont entièrement applicables. De plus, elles sont complétées comme suit :

Avant de commencer le bétonnage, l'entrepreneur prévient l'agent de l'Administration chargé de la surveillance pour lui permettre de vérifier le nombre, les dimensions, la position, l'alignement et la bonne mise en place des armatures.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 12 : Référentiel technique et caractéristiques des coques

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les référentiels techniques suivants doivent être pris en compte :

- les « recommandations pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement » de l'A.S.T.E.E. en ce qui concerne les coques circulaires,
- le « Manuel sur l'état de l'art portant sur « le tubage par éléments préfabriqués avec espace annulaire » document réalisé dans le cadre du projet d'assainissement urbain (R.E.R.E.A.U. 4) en ce qui concerne les coques non circulaires,
- le guide technique portant sur « la restructuration des collecteurs visitables » du groupe R.E.R.E.A.U. 4 (Tomes 1 et 2 publiés en 2002 et 2004).

Les coques en éléments préfabriquées pour réhabilitation des ovoïdes seront titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente ou présentant des références récentes et nombreuses pour des ouvrages similaires.

Préalablement à la mise en place de telle coque, l'entrepreneur devra fournir le dossier d'exécution comportant les pièces suivantes.

- les plans détaillés et cotés avec précision pour toute la fourniture,
- la note de calculs prenant en compte soit uniquement la tenue du complexe coque + coulis de bourrage soit la tenue du complexe coque + coulis + ouvrage en place.

Avant le début des travaux, l'entrepreneur est tenu de fournir au maître d'œuvre une note justificative reprenant les hypothèses de calculs faisant apparaître :

1. Les caractéristiques mécaniques, le comportement physico-chimique du matériau constitutif ;
2. La géométrie exacte des éléments ;
3. La résistance mécanique de l'ouvrage réhabilité en précisant les éléments essentiels suivants :
 - les efforts repris ;
 - la prise en compte de la forme de l'ouvrage avant réhabilitation (circulaire, début d'ovalisation, ovoïde, etc..) ;
 - le vieillissement du matériau ;
 - le coefficient de sécurité utilisé ;
 - la justification de la prise en compte de l'ouvrage en place.
4. Le débit de l'ouvrage réhabilité, en tenant compte de :
 - la réduction éventuelle de la section ;
 - la modification de l'état de surface (coefficient de rugosité).
5. La composition du coulis qui sera injecté entre l'ouvrage existant et la nouvelle coque. Celle-ci sera soumise à l'accord du maître d'œuvre avant sa mise en œuvre. Seront également soumises à l'agrément du maître d'œuvre les modalités de mise en œuvre du coulis.
6. Les plans définiront non seulement les éléments préfabriqués et leurs assemblages, mais aussi les dispositions adoptées pour leur mise en place et les tolérances admissibles correspondantes.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Par application du fascicule 70 :

- ✓ dans le cas de l'utilisation de coque PVC, les éléments seront titulaires d'une certification NF de conformité aux normes NF EN 13476-1 et NF EN 1401-1 ou d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité,
- ✓ dans le cas de l'utilisation de coque PE, les éléments seront titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 12-201 ou d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité,
- ✓ dans le cas de l'utilisation de coque PP, les éléments seront titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1852-1 ou d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité,
- ✓ dans le cas de l'utilisation de coque PRV, les éléments seront titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité.

Les coques seront jointes selon les cas par :

- ✓ une liaison tenon-mortaise avec joint d'étanchement mis en place en usine,
- ✓ une tulipe ou un manchon mâle-femelle,
- ✓ par soudage bout à bout pour les coques PEHD.

La coque comporte généralement une couche externe d'accrochage pour améliorer la liaison avec le coulis d'injection et une couche interne qui lui confère d'excellentes qualités d'hydraulicité, d'étanchéité, de résistance aux chocs, à l'abrasion, aux produits chimiques etc..

Les coques mises en œuvre devront respecter les caractéristiques ci-après.

Les contraintes d'adhérence mesurées par un essai de traction directe sur une surface minimale de 55 cm² et pour toute rupture adhésive seront supérieures à :

- ✓ coque préfabriquée / coulis de bourrage : 1 MPa*
- ✓ coulis de bourrage / support : 1 MPa*

(*) : Valeurs minimales requises susceptibles d'être diminuées moyennant un dispositif d'ancrage.

Le matériau constitutif de la coque respectera les caractéristiques suivantes :

- ✓ valeur maximale de l'indice d'abrasion CNR (28j) : cf marché subséquent
- ✓ résistance minimale en compression simple (28j) : 30 MPa
- ✓ résistance minimale en traction simple (90j) : 2 MPa
- ✓ porosité maximale (90 j) (norme ASTM C642-82) ou équivalent: : 21 % dans le cas des bétons
- ✓ absorption maximale à l'eau – (90j) : 0.50%
- ✓ fixations des coques : Calcul sous contre pression

Le coulis de bourrage (ou remblai liquide autocompactant) respectera pour :

- ✓ matériau frais :
 - exsudation à 2 heures inférieure à 1%

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- densité supérieure à 1.65
- matériau non miscible dans l'eau
- ✓ Matériau durci :
 - Rc à 28j (compression simple) supérieure à 15 MPa
 - Rc à 28j (traction simple) supérieure à 0.5 MPa

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 13 : Caractéristiques des matériaux de chemisage continu

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La chemise sera constituée d'une armature et d'un liant appartenant à la famille des techniques de rénovation « chemisage continu polymérisé en place » définie par **les normes NF EN ISO 11295 et NF EN ISO 11296-4 ou équivalents** pour l'application aux réseaux d'assainissement gravitaire.

Le chemisage continu doit être dimensionné conformément à la méthode décrite en annexe des Recommandations pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement (R.R.R.) de l'A.G.H.T.M., elle-même établie d'après les Règles de conception et de calcul des ouvrages du Fascicule 70 (édition 2012).

La gaine sera fabriquée en atelier, à partir d'un complexe tissé ou non tissé, polyester ou fibres de verre, de façon à réaliser une enveloppe tubulaire étanche et souple dont les caractéristiques dimensionnelles correspondent au tronçon à traiter.

Le choix de la résine (époxy, polyester, vinylester, ...) sera fonction des caractéristiques des effluents.

L'entrepreneur se rapprochera du maître d'œuvre pour obtenir tous renseignements nécessaires.

La gaine sera calculée pour assurer dans tous les cas un chemisage continu structurant, et les matériaux composites seront sélectionnés pour reprendre des charges et efforts supportés par le collecteur à réhabiliter. Le calcul intégrera une valeur de module de flexion à long terme (entre 30 et 50 ans), et une ovalisation de 5% (formule de SPANGLER).

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du maître d'œuvre une notice technique des matériaux constitutifs de la chemise. Cette notice précisera :

- les caractéristiques dimensionnelles des éléments et les tolérances de fabrication,
- les caractéristiques de l'armature (paramètres dans le tableau I de la méthode de calcul de l'A.G.H.T.M.),
- les caractéristiques hydrauliques (rugosité) du revêtement interne de la chemise,
- le comportement de ce revêtement vis-à-vis de la corrosion et de l'abrasion,
- les normes ou avis techniques relatifs aux matériaux notamment ceux du C.E.G.T.P. quand ils existent.

L'entrepreneur indiquera la nature et le mode opératoire des essais en laboratoire qui l'ont conduit à adopter les caractéristiques mentionnées ci-dessus.

Des essais de contrôle, s'ils ne sont pas prévus par le Plan d'Assurance Qualité, pourront être demandés par le maître d'œuvre et réalisés à la charge de l'entrepreneur.

Les résines utilisées sont thermodurcissables.

Elles sont stables à température ambiante, et permettront de disposer d'un délai d'une quinzaine de jours pour la mise en œuvre.

Le tableau ci-après précise mes caractéristiques techniques des résines préconisées.

PROPRIETES	UNITE	POLYESTER ISOPHTALIQUE	EPOXY	VINYL-ESTER
Module de flexion	N/mm2	2.200	2.000	3.000
Résistance à la flexion	N/mm2	50	52	75
Résistance à la traction	N/mm2	25	29	30

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Allongement à la rupture	%	1.5	1.9	1.5
Résistance à la compression	N/mm2	60	70	60
Résistance au cisaillement	N/mm2	50	-	-
Dureté BARCOL	-	35	-	35
Température maximum de déformation sous charge	°C	75	75	102

La résistance chimique sera adaptée aux caractéristiques des effluents.

Chaque étape de fabrication du procédé en atelier fera l'objet d'un processus de contrôle qualité consigné sur fiches.

Pour chaque tronçon réhabilité, une éprouvette sera confectionnée et soumise aux mêmes conditions de transport et de polymérisation que la gaine.

A la demande du maître d'œuvre, l'entrepreneur devra fournir à ses frais un test mécanique suivant **la norme NFT 57.105** ou équivalent permettant de vérifier que le module de flexion de l'éprouvette est supérieur ou égal à l'hypothèse retenue pour le calcul.

Après travaux, l'entrepreneur devra réaliser une inspection télévisée, fournir le rapport et le CD ROM ou support vidéo au maître d'œuvre. Cette inspection sera réalisée par une entreprise choisie par le maître d'œuvre.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 14 : Caractéristiques des postes de pompage

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Système de pompage

Normes et textes réglementaires

La liste ci-dessous est donnée à titre indicatif. Elle n'est nullement limitative et ne dégage pas le titulaire du marché de l'obligation d'appliquer les prescriptions de textes non cités.

- norme A.F.N.O.R. de la série E44 (pompes hydrauliques),
- normes A.F.N.O.R. de la série X10 (méthodes d'essais) :
 - **NF X 10-601** ou équivalent: pompes centrifuges, hélico-centrifuges et hélicoïdes – codes d'essais de réception - classe C,
 - **NF EN ISO 9906** ou équivalent: pompes centrifuges, hélico-centrifuges et à hélice – codes d'essais de réception - classe C,
 - **NF ISO 5198** ou équivalent: pompes centrifuges, hélico-centrifuges et à hélice – code d'essais de fonctionnement hydraulique - classe de précision,
 - **NF 44.202** ou équivalent: raccords et tuyauteries d'aspiration et de refoulement.

Qualités requises des pompes

Les pompes seront définies en tenant compte :

- du type d'écoulement à l'intérieur de la pompe,
- des dispositions hydrauliques,
- des dispositions constructives,
- des données d'installation.

Les pompes EP / EU à fournir seront de type :

- à roue unique radiale, à passage intégral pour les pompes EU et EP,
- avec corps de volute simple,
- paliers, butée et guidage à roulements,
- roulement supérieur à rouleaux lisses,
- butée en partie basse,
- arbre d'une seule pièce jusqu'en sortie de boîte à garnitures,
- étanchéité par garniture mécanique de type NORMALISE en carbone de SILICIUM,
- moteur électrique ventilé et normalisé à axe vertical flasqué sur la volute faisant un ensemble monobloc,
- l'ensemble monobloc flasqué par la volute sur pied d'assise,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- manutention verticale sans accès dans le puits à l'aide d'un système de saisie placé au-dessus des pompes,
- alimentation électrique par câbles souples connectés à la pompe en partie haute permettant une connexion. Les câbles font partie de la fourniture des pompes et sont d'une seule longueur sur le coffret de raccordement.

Caractéristiques communes des pompes

Moteur

- asynchrone, rotor en court-circuit, triphasé 410 volts, 50 Hz, classe F, catégorie d'utilisation S 1, classe de protection IP 58,
- nombre de démarrage: 6 par heure sans limite dans le temps,
- fonctionnement continu ou alterné à charge nominale,
- température maximale de liquide 40° C,
- protection thermique incorporée,
- détections des fuites dans le logement stator et contrôle de la température des roulements (sur les pompes pluviales),
- puissance nominale du moteur au moins égale à 110 % de la puissance absorbée nominale de la pompe comptée par rapport au point de puissance le plus élevé sur la partie de courbe utilisée. Le moteur sera dimensionné pour fonctionner de manière continue à sa puissance nominale.

Hydraulique

- roue vortex,
- anneau d'usure fixe en caoutchouc armé,
- arbre commun pompe/moteur,
- anneau diffuseur.

Protection du groupe électropompe

- 3 thermosondes de contrôle de l'échauffement du stator,
- contrôle échauffement palier inférieur,
- contrôle présence d'eau stator, niveau d'huile.

Revêtement de surface

- primaire époxy,
- finition peinture caoutchouc chlorée.

Câbles électriques

- alimentation par câbles H 07 RNF,
- câble auxiliaire H07 RNF,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- les câbles de puissance et d'auxiliaire seront rassemblés et maintenus ensemble. Avant raccordement dans leurs coffrets respectifs, des chaussettes en treillis inox maintiendront les câbles. Des protections par gaine caoutchouc seront installées chaque fois qu'il y aura risque de contact entre le génie civil et les câbles,
- les câbles de pompes seront raccordés à des prises débrochables IP68 situées au droit des trappes d'accès afin de faciliter les opérations de maintenance.

Coffrets de raccordement

- les câbles souples d'alimentation seront raccordés à un coffret de connexion de dimensions suffisantes,
- les câbles d'alimentation, câbles de départ, câbles auxiliaires pénétreront dans les coffrets par en bas. L'étanchéité sera assurée par des presse-étoupe inoxydables,
- les coffrets seront en polyester. Après raccordement, l'étanchéité sera IP 55.

Pression d'épreuve hydraulique

Elle sera de 1,5 fois la pression maximale admissible à 20° C. L'essai sera effectué avec de l'eau claire.

Plaque signalétique

- elle sera conforme à la **norme NFE 44-052 ou équivalent**,
- charge nette absolue à l'aspiration,
- le N.P.S.D. disponible sera supérieur d'au moins 0,50 m au N.P.S.H., requis.

Guidage

Chaque pompe sera matériellement guidée dans les manutentions verticales entre le pied d'assise et la surface.

Fonctionnement des pompes

L'avertissement marche/arrêt est lié au fonctionnement hydraulique de l'ouvrage.

La fonction automatique ou manuelle est directe et entraîne la rotation de la pompe si les sécurités thermiques et magnéto thermiques l'autorisent (disjoncteur de tête, ipsotherme).

La fonction marche n'est active que si les causes agissant sur les dispositifs de sécurité ont disparu.

Les fonctions arrêt automatique, manuel, sur déclenchement des sécurités, action du coup de poing entraînent l'arrêt immédiat de la pompe.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les dispositifs de surveillance des pompes, de la température des roulements, de la présence d'eau dans le stator, dans l'huile dans la boîte des garnitures n'entraînent pas l'arrêt de la pompe.

Vannes et clapets

Les pompes des postes de pompage seront munies de conduites de relèvement et refoulement adaptées aux pompes dimensionnées ainsi que de tous les équipements de robinetterie associés (vannes, clapets).

Normes et textes réglementaires

La liste ci-après n'est pas limitée. Elle ne dégage pas l'entrepreneur de l'obligation d'appliquer les prescriptions de textes non cités.

- **NF EN 10025-2 ou équivalent:** produits laminés à chaud en aciers de construction non scellés. Conditions techniques de livraison,
- **NF A 35-503** ou équivalent: produits sidérurgiques - acier pour galvanisation par immersion et chaud,
- **NF X 08-100** ou équivalent: couleurs - tuyauteries rigides - identification des fluides par couleurs conventionnelles,
- Normes de la série **NF A 49-1, NF A 49-2, NF A 49-4 ou équivalent,**
- Normes de la série **NF A-91** (revêtements métalliques et traitements de surface) ou équivalent,
- Normes de la série **NF E-29 2** (brides de tuyauteries) ou équivalent,
- **NF EN 598 +A1** pour les canalisations en fonte ductile à joint standard ou équivalent.

Tuyauterie

Le diamètre des tuyaux sera adapté aux pompes. Les tuyaux auront des coudes à grand rayon de courbure. Le matériau utilisé devra présenter deux qualités particulières :

- résistance à l'abrasion,
- résistance à la corrosion.

Les canalisations mises en œuvre dans la chambre de pompage seront en acier galvanisé à chaud en PVC ou PEHD du diamètre correspondant au besoin.

Chaque pompe sera équipée d'un ensemble clapet + vanne dont la section de passage sera fonction de la conduite de refoulement.

Robinet Vanne

Les dispositifs de coupure sur le réseau de conduites de refoulement seront réalisés par la mise en œuvre de robinets vannes à opercule. Ils seront conformes à **la norme E 29-323 ou équivalent.**

Les appareils pourront être utilisés comme vannes de sectionnement et de réglage. Ils devront pouvoir fonctionner normalement quel que soit le sens d'écoulement du fluide (étanchéité bidirectionnelle).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Suivant **la norme NF EN 593 ou équivalent**, le fabricant devra préciser la vitesse d'écoulement maximale permise pour laquelle l'appareil est conçu. Cette vitesse sera au minimum de 3 m/s pour ISO PN10 et 4 m/s pour ISO PN 16.

Caractéristiques

- diamètres nominaux en mm : de 80 mm à 300 mm,
- pièces de fonderie : fonte,
- protection interne et externe : revêtement epoxy,
- opercule surmoulé d'élastomère 75 shores ou en fonte ductile entièrement revêtu d'élastomère EPDM, muni d'éléments de guidage recouverts de polyamide,
- vis de manœuvre en acier inoxydable,
- écrou de manœuvre en laiton,
- étanchéité au droit de la vis obtenue par deux joints toriques.

Le raccordement à des canalisations à brides en acier ou fonte à bossage sera conforme **aux normes NF EN 1092-2, NF EN 1092-1 ou équivalents**.

Le sens des fermetures des vannes seront généralement anti-horaire (F.A.H.). Les vannes quart de tour sont interdites.

Le corps de vanne devra être étanche conformément **aux normes NF EN 12266-1 et NF EN 12266-2** taux 3 (épreuve à 1,5 MPA. Opercule fermé, l'appareil sera étanche suivant les normes **NF EN 12266-1** et **NF EN 12266-2** taux 3 (épreuve à 1,1 MPA) ou équivalents.

Vanne de sectionnement en entrée de poste

La chambre de pompage sera équipée au niveau de l'arrivée des effluents, d'une vanne murale en inox 304L adaptée au diamètre de la conduite d'arrivée comprenant une tige et une clé de manœuvre en surface.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Clapet

Sur les conduites de relèvement et refoulement, il sera mis en œuvre des clapets anti-retour qui seront soit de type « à battant », soit de type « anti-retour à boule » comprenant :

- un corps en fonte GG40,
- une boule en aluminium,
- un couvercle d'accès en fonte et sa visserie en acier.

Le montage se fera par bride boulonnée ISO PN 10 ou PN16.

Equipements électriques

Normes et textes réglementaires – Dispositions générales

L'ensemble des installations devra être établi suivant les règles de l'art et suivant les prescriptions des lois, décrets et arrêtés ministériels et devront être conformes à toutes les règles techniques éditées par l'U.T.E. et l'E.D.F. et notamment :

- **NFC 15-100** - Exécution et entretien des installations électriques de première catégorie « installation basse tension » ou équivalent,
- **NFC 12-100** - Dispositions du décret du 14 novembre 1988, relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre du courant électrique ou équivalent,
- **NFC 20-010** - Protection du matériel électrique ou équivalent,
- **CEI 185** – Transformateurs de tension ou équivalent,
- **CEI 255** – Relais électriques ou équivalent,
- **CEI 439** – Ensembles d'appareillages à basse tension ou équivalent,
- **CEI 529** – Degré de protection par les enveloppes ou équivalent
- **CEI 801-2, 801-3, 801-4** - Compatibilité électromagnétique ou équivalent,
- **CEI 1000** – Compatibilité électromagnétique ou équivalent,
- **NF EN 62446-1** - Circuits de commande ou équivalent,
- **NF EN 60079** - Equipements informatiques ou équivalent,
- **NF EN 50525** - Syntaxe des variables ou équivalent,
- **NF EN 61131** - Automates Programmables ou équivalent,
- **ISO 9001 août 84** - Etudes et Développement ou équivalent,
- **NF EN 61558** – Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation et dispositifs analogues ou équivalent,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- **NF EN 61204** - Dispositif d'alimentation à basse tension à sortie en courant continu - Caractéristiques de fonctionnement et prescriptions de sécurité ou équivalent.

Les appareillages utilisés, qui seront d'un modèle agréé, porteront, conformément aux normes, les marques d'identification et les signes correspondants.

Les équipements électriques seront choisis en fonction des conditions des locaux auxquels ils sont destinés et des risques qui en découlent.

Les dispositifs de commande automatique seront toujours doublés d'un système de commande manuelle. Des combinateurs permettront la permutation à volonté des groupes.

L'armoire électrique regroupera tous les appareillages de commande, de protection, de signalisation et de contrôle. Les boutons-poussoirs, témoins de signalisation et appareils de mesures ou de contrôle seront apparents.

Tous les équipements électromécaniques devront faire l'objet d'un horocomptage (la mise en place d'un écran électronique permettant la consultation des horocomptages est autorisée).

L'installation et la nature des conducteurs et appareillages électriques devront répondre aux conditions fixées par les règlements en vigueur. Toutes les installations devront être faites dans le respect des prescriptions éventuelles de l'organisme local de l'EDF. chargé de la distribution de l'électricité, avec lequel l'entrepreneur aura la responsabilité de prendre contact à ce sujet.

Les conducteurs seront établis en câbles étanches protégés et les appareillages électriques qui ne pourraient trouver place dans les armoires de commande seront enfermés dans des coffrets étanches.

Equipements basse tension (BT)

Raccordement EDF

Le raccordement au réseau EDF s'effectuera via un coffret EDF placé en surface. La réalisation du coffret et le départ vers l'armoire électrique sont à la charge du titulaire du marché subséquent.

Tableau général basse tension (TGBT)

Une armoire électrique double porte IP66, équipée d'un compartiment EDF sera implantée à proximité de chaque poste de pompage.

Chaque armoire ou cellule sera accessible par la porte face avant, avec fermeture 3 points par crémone actionnée par une poignée à serrure Ronis.

La face avant comportera les organes des commandes et de signalisation.

A l'intérieur, il est prévu les protections et les borniers.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'armoire comprendra :

- 1 socle,
- 1 porte intérieure,
- 1 porte schéma autocollant,
- 1 lecteur de badge pour identification de l'opérateur et verrouiller/déverrouiller l'accès à l'armoire,
- 1 détecteur intrusion (contacteur au niveau des portes),
- des accessoires : une pochette à plans, une tablette pliable pour PC portable, des serrures, un éclairage fin de course, une résistance chauffante, un montage sur châssis barreau DIN, une barrette de terre.

Le TGBT sera en tôle électrozinguée de 15/10 d'épaisseur, peinte.

Il comprendra :

- un jeu de barres, triphasé + neutre, $I_n = 100\text{ A}$, $U_n = 400\text{ V}$,
- un disjoncteur général,
- un voyant présence tension,
- les départs de protections et de commandes,
- tous les disjoncteurs seront équipés par des contacts OF/SD câblés jusqu'au bornier booléen,
- un commutateur d'arrêt signalisation,
- les schémas à l'intérieur de la porte, sous pochette plastique.

Les départs des pompes et des moteurs sont équipés :

- de relais de protection contre les courts-circuits et contre les surcharges,
- des voyants marche, arrêt, défauts,
- des commutateurs arrêt, auto, local.

Tous les disjoncteurs auront un pouvoir de coupure supérieur au courant de court-circuit calculé à l'amont de l'appareil.

Pour exemple pour un poste de pompage comportant 2 pompes, la porte intérieure de l'armoire sera équipée de :

- 2 voyants à LED rouge (défaut pompes),
- 1 voyant à LED blanc (présence tension),

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- 1 voyant LED rouge (niveau trop-plein),
- 2 compteurs horaires auto-alimentés à affichage LCD avec remise à zéro manuelle,
- 1 bouton acquittement défaut,
- 2 commutateurs de commande 3 positions fixes (auto- 0- manuel).

L'armoire sera posée sur un socle de béton.

L'entreprise prévoira le raccordement de l'armoire sur le disjoncteur, après le compteur, ainsi que l'obtention obligatoire du CONSUEL.

Protection contre les courts-circuits

Les protections utilisées contre les courts-circuits devront avoir un pouvoir de coupure supérieur à l'intensité de court-circuit immédiatement en aval de leur point d'installation. Cette protection sera assurée par l'appareillage suivant :

- pour les moteurs électriques : un disjoncteur MA (départ moteur) assurant la protection contre la surcharge, en complément de la protection thermique,
- pour les circuits auxiliaires et les circuits de commande, disjoncteurs multipolaires.

Protections contre les surcharges

Ces protections sont destinées à protéger les équipements et les câbles de liaison contre les échauffements dus à des surcharges.

Sectionnement

Toutes les lignes d'alimentation des moteurs électriques devront être sectionnables pour permettre l'isolement de la machine de sa source d'alimentation (sectionnement à coupure pleinement apparente suivant la NFC 15100). Si l'organe de sectionnement n'a pas un pouvoir de coupure suffisant pour interrompre l'intensité normale du circuit, il devra être équipé d'un contact de pré coupure agissant sur l'organe de commande.

Relais d'automatisme

Tous les relais d'automatisme seront du type débrochable avec socle prise avant.

Onduleur

Il alimentera l'API du local technique, la G.T.C. ainsi que la pompe d'épuisement.

Les caractéristiques générales des matériels sont les suivantes :

- tension d'alimentation : 230 V monophasée, 50 Hz \pm 15 % en entrée, monophasée 230 V \pm 1 % en sortie,
- rendement > 94 % à pleine charge,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- batteries étanches au plomb en armoire, d'autonomie 40 minutes,
- puissance : à définir,
- durée du secours : 12 minutes.

L'ensemble des équipements sera composé :

- d'un redresseur chargeur,
- d'un onduleur,
- d'une batterie accumulateurs,
- d'un appareillage de protection BT aval,
- d'un by-pass statique à l'onduleur,
- d'un by-pass manuel,
- d'une coupure batterie.

Un tableau synoptique en face avant regroupera les organes de signalisation et de commande suivants :

- boutons-poussoirs :
 - de test de lampes,
 - de mise en marche de l'onduleur,
 - d'arrêt de l'onduleur.
- voyants :
 - chargeur en fonctionnement,
 - utilisation alimentée par onduleur,
 - alarme,
 - surcharge,
 - essai.

Appareils et accessoires

Les étiquettes signalétiques seront gravées et fixées par vis.

A l'intérieur du T.G.B.T., l'appareillage électrique sera monté sur profilés normalisés réglables en hauteur. Il devra être facilement démontable depuis la ou les faces accessibles. Une place correspondant environ à 20 % de la surface du châssis sera laissée libre de tout appareillage pour permettre les modifications et aménagements ultérieurs.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les câbles, aboutissant au châssis, seront raccordés sur bornes largement dimensionnées, disposées en partie basse du châssis et fixées sur un profil placé au-dessous et en arrière du bornier. Les sections de câbles devront être validées par un calcul préalable.

Les conducteurs devront décrire une large boucle avant leur raccordement. La distance entre le bas du T.G.B.T. et le bornier devra être suffisante pour permettre aisément le raccordement des conducteurs (0,20 m pour les circuits auxiliaires et 0,30 m pour les circuits de puissance au minimum). Une borne de terre sera affectée à chaque câble aboutissant au châssis. Dans le bornier, 10 % environ des bornes seront laissées libres équipées pour permettre le raccordement ultérieur de nouveaux câbles.

En outre, le profilé portant les bornes de raccordement ne devra pas être occupé par celle-ci sur plus de 90 % de sa longueur de façon à permettre le montage des bornes supplémentaires.

Le câblage sera réalisé en fils souples, de tension nominale 500 V, de section minimale 1,5 mm², disposés en goulottes plastiques. Celles-ci seront fixées sur les profilés par vis en matière isolante. Le collage des goulottes par bande adhésive n'est en aucun cas admis. Les conducteurs seront repérés aux deux extrémités conformément aux schémas de principe et de câblage.

Tous les appareils seront repérés conformément aux schémas, par étiquettes gravées collées sur les appareils eux-mêmes ou en regard de ceux-ci sur les couvercles de goulotte.

Le jeu de barres, disposé en arrière ou au-dessus du châssis, sera largement dimensionné pour l'intensité maximale à transiter. Il sera constitué de barres en cuivre, vernies et repérées aux couleurs conventionnelles. Il sera protégé contre les contacts directs.

Automatisme - Supervision

L'automate du poste de pompage à vocation à réguler les équipements et à remonter les informations vers un PC de supervision pour l'exploitation.

Il comprendra un rack composé de :

- 1 châssis 19",
- 1 module de traitement,
- 1 module d'alimentation,
- 1 coupleur relié à l'unité de transmission,
- des modules d'entrées TOR ,
- des modules de sorties TOR,
- des modules d'entrées ANA ,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- 1 module de communication (compatible avec le réseau de l'exploitant).

Une réserve équipée de 20 % minimum sera disponible au niveau de chaque type d'entrée-sortie (E.TOR, E.ANA, S.TOR, S.ANA).

Les différents châssis seront alimentés en 230 V alternatif secouru sans coupure depuis le module servitude de la baie.

Les voies d'entrées seront alimentées en 24 V continu par des alimentations stabilisées implantées dans l'armoire des API à raison d'une alimentation par rack maximum. Ces alimentations seront elles-mêmes alimentées en 230 V monophasé secouru sans coupure depuis le module servitude de la baie.

Pour chaque sortie TOR, l'utilisation d'un relais permettra d'isoler l'API de l'extérieur et donc de l'équipement récepteur chargé d'alimenter le circuit d'échange de l'information.

Ce relais et le contact sec de pouvoir de coupure 30 VA, 100 V et 1 A seront placés au niveau du bornier.

Les voies de sorties TOR seront alimentées en 24 V, à raison d'une alimentation par rack maximum (différente de celle utilisée pour l'alimentation des voies d'entrées). Ces alimentations seront elles-mêmes alimentées en 230 V monophasé.

Les alimentations seront dimensionnées pour pouvoir équiper un rack en configuration maximum de modules d'entrée-sortie.

Les borniers de raccordement seront du type sectionnable avec les câbles permettant de se raccorder sur le rack secondaire.

Les bornes relais sont constituées de modules de relais équipés de relais doublés chacun par une diode de protection et de contacts secs de pouvoir de coupure 30 VA, 100 V et 1 A, sans commun.

L'A.P.I. sera installée dans une armoire identique au T.G.B.T.

Elle renfermera aussi :

- les différents départs vers les équipements. Il y aura au minimum :
- 1 disjoncteur général,
 - 1 départ/châssis API,
 - 1 départ/alimentation stabilisée 24 V,
 - 1 départ/pont,
 - 1 départ pour l'éclairage intérieur de la baie,
 - 1 départ équipé d'un différentiel 30 mA pour les prises de courant.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- 3 prises de courant monophasé 10/16 A + T pour l'alimentation des équipements de maintenance lors des interventions de l'exploitant.

Le niveau des effluents dans le poste de pompage devra être consultable en temps réel par la télésurveillance des exploitants des réseaux.

Un flotteur d'alarme « niveau très haut » et un flotteur « niveau haut » pour secours à la sonde de niveau seront installés.

Le poste de refoulement sera équipé d'un système de télétransmission dont le type sera précisé dans chaque marché subséquent.

Seule l'alarme de très haut niveau devra générer un appel du site vers le gestionnaire des réseaux d'assainissement.

Exemple pour un poste de pompage comportant 2 pompes

Le dispositif de régulation des effluents comprendra les consignes suivantes :

- niveau bas : arrêt pompage,
- niveau haut : mise en route pompe 1,
- niveau très haut : mise en route pompe 2.

Les niveaux définis devront pouvoir être modifiables à distance via la télégestion.

A la réception des ouvrages, la télésurveillance devra être opérationnelle et avoir été programmée pour renvoyer les informations suivantes lors de l'interrogation du site à distance (sous réserve de modifications dans les marchés subséquents) :

- détection intrusion,
- défaut secteur 24 V,
- alarme « manque 380 V »,
- alarme « manque 220V »,
- défaut batterie easy plug,
- fonctionnement pompe 1,
- marche pompe 1,
- défaut pompe 1,
- nombre de démarrages pompe 1,
- fonctionnement pompe 2,
- marche pompe 2,
- défaut pompe 2,
- nombre de démarrages pompe 2,
- niveau de trop-plein,
- pour les sondes ultra-son les informations à remonter sont :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- mesure de niveau,
 - pour le seuil bas : consigne (TR), retour consigne (RTR), alarme,
 - le seuil haut : consigne (TR), retour consigne (RTR), alarme,
 - le seuil très haut : consigne (TR), retour consigne (RTR), alarme,
 - défaut sonde : alarme,
- journal de bord sur une semaine avec pas de temps des données enregistrées de 5 minutes.

Câblage

L'offre de l'entreprise comprendra la fourniture et la pose (fourreau, câble, etc.) et les raccordements permettant :

- l'alimentation électrique du poste à partir du point de livraison électrique (coffret EDF),
- l'alimentation électrique de la chambre de pompage depuis l'armoire électrique,
- le raccordement téléphonique.

Les fourreaux devront être posés avec un angle maximum de 45° avec, si nécessaire, une chambre de tirage tous les 50 ml.

Les câbles utilisés seront de type industriel, conformes à la norme NFC. La section de chaque câble sera déterminée en fonction des intensités nominales nécessaires et de la longueur de la section, pour une chute de tension maximum admissible de :

- 5 % en marche normale,
- 10 % dans les conditions de démarrage,
- 3 % pour les circuits d'éclairage.

Chaque câble comportera un conducteur supplémentaire pour la mise à la terre de l'appareillage.

Pour les liaisons mesure et instrumentation, les câbles du type blindé circulent séparément des câbles de puissance.

A l'extérieur, les câbles armés sont placés en tranchée à une profondeur comprise entre 0,50 m et 1,00 m avec grillage avertisseur. Les câbles passés en élévation et sur les ouvrages seront placés sur chemins de câbles en acier galvanisé avec capotage.

Le présent marché comprend également la fourniture et la pose des chambres de tirage nécessaires, à chaque changement de direction, sur le réseau des câbles électriques enterrés disposés sous fourreau.

Un certificat de C.O.N.S.U.E.L. de l'installation électrique sera présenté par l'entrepreneur. Celui-ci désignera l'organisme vérificateur agréé, dont il assurera la rémunération, mais devra faire valider son choix par le maître d'ouvrage. En cas de réserves émises par l'Organisme de contrôle, l'entrepreneur est tenu d'apporter à ses frais toutes les modifications nécessaires à la mise en conformité des installations électriques, sans pouvoir revendiquer aucune plus-value à l'offre de base.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Câbles BT

Dans tous les cas, le calcul des sections de câbles sera fait en tenant compte de **la norme NFC 15.100** ou équivalent.

Les câbles seront posés, selon le cas :

a) Câbles basse tension de puissance à isolement sec

- type U 1000 R 2V, U 1000 RVFV et immergé, non-propagateurs de la flamme
- conformité à la norme NFC 32-321 ou équivalent
- tension nominale 1000 V

b) Câbles souples de branchement

- type HO 7 RNF
- conformité à la norme UTE NFC 32-102 ou équivalent
- tension nominale 750 V

c) Fils de câblage

- type HO 7 VK
- conformité à la norme UTE NFC 32-201 ou équivalent
- tension nominale 750 V
- section 1,5 mm² minimum
- principale utilisation : câblage des armoires

d) Câbles pour commandes, contrôles, informations

Les échanges d'informations se feront par des câbles armés multipaires type SYT2, de diamètre nominal des conducteurs de 0,9 mm munis d'écrans anti-inductifs, paire par paire dans le cas où les informations TOR et ANA circulent dans les mêmes câbles :

- âme des conducteurs : massive, en cuivre de diamètre nominal 0,9mm,
- enveloppe isolante en PVC,
- si nécessaire, écran anti-inductif individuel constitué d'un ruban métallisé sur chaque paire,
- revêtement sur âme du câble :
- un ou plusieurs rubans formant un écran anti-inductif,
- un fil de cuivre étamé, de diamètre 0,5 mm assurant la continuité d'écran,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- un écran formé d'un ruban à métallisation aluminium
- une gaine de protection en PVC,
- un matelas de papier,
- deux feuillards d'acier de 0,2 mm d'épaisseur,
- une gaine extérieure en PVC.

Aucun conducteur ne sera commun à plusieurs informations.

Les cordons de raccordement entre les borniers E/S et le rack secondaire devront être compatibles.

Chemins de câbles et accessoires

Les chemins de câbles ainsi que leurs accessoires de pose et de fixation seront en tôle d'acier galvanisé à chaud après fabrication. Le revêtement aura une épaisseur minimum de 80 µ ; la galvanisation sera conforme au **fascicule 56 du C.C.T.G.**

Les chemins de câbles longitudinaux auront une hauteur d'aile de 50 mm minimum, les chemins de câbles transversaux de 25 mm minimum. La partie supérieure des ailes comportera un retour extérieur rendant les chemins de câbles non coupants et augmentant ainsi leur rigidité.

Leur largeur sera adaptée au nombre de câbles à mettre en place avec réserve de 30 %.

Les couvercles pour chemins capotés seront également en tôle d'acier galvanisé à chaud.

Instrumentation

Ce chapitre concerne le matériel nécessaire à la connaissance de la niveaumétrie et de la présence de gaz dans les postes de pompage.

La détection du niveau des effluents dans la bêche de pompage se fera soit à l'aide d'une sonde ultra-son (US), soit à l'aide d'une sonde de type piézométrique.

Normes et textes réglementaires

La liste ci-dessous n'est pas limitative. Elle ne dégage pas l'installateur de l'obligation de connaître et d'appliquer les textes normatifs et réglementaires en vigueur non cités dans ce paragraphe.

- **NF C 15-100** : Protection contre les surtensions, parafoudre, ou équivalent
- **NF C 17 100** : Protection contre la foudre ou équivalent.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Sonde de hauteur US

Le capteur de niveau à ultrasons, après implantation permet une mesure continue de niveau sans contact avec le fluide.

L'ensemble de mesures comprend :

- une sonde émettrice réceptrice, un préamplificateur assurant aussi la correction en fonction de la température,
- dans l'armoire, mise en place d'un coffret électronique permettant le réglage et la conversion du signal.

Alimentation : elle se fera en 24 V ou 12V continu, avec isolation galvanique.

Gamme de mesure : elle ira de 0 à 5 m.

Précision : 1 % de la pleine échelle (l'électronique ne doit pas apporter d'erreur supérieure à 0.5%).

La sonde se fixe sur une console support par 3 écrous et contre-écrous permettant d'ajuster l'horizontalité. Ce réglage pourra être effectué en testant la puissance du signal réfléchi et en le rendant maximal pour une cote du plan d'eau.

Sonde de hauteur de type piézométrique

La sonde piézométrique possède une cellule de mesure au silicium montée dans une chambre de pression remplie avec l'huile aux silicones.

Cette chambre est fermée vers l'extérieur par une double membrane en acier inoxydable. Le liquide à mesurer agit par pression hydrostatique sur la cellule de mesure en silicium par l'intermédiaire de la membrane et du fluide de transmission. Les valeurs des résistances du point de mesure diffusées dans la cellule sont modifiées par effet piézorésistif.

La préamplification, implantée à même la sonde, transforme les variations en un signal insensible aux parasites grâce à la technique P.F.M. (impulsions modulées en fréquence).

Par ailleurs, un orifice dans le boîtier porte-sonde facilite le branchement d'un tuyau souple (type Rilsan) permettant la mise en pression atmosphérique de la face de la membrane élastique non en contact avec le flot.

Cette référence est indispensable à la validité de la mesure.

Toutes les mesures effectuées par capteur de pression seront de type relatif.

L'ensemble de mesure de niveau à pression comprend :

- dans la bache de pompage, une sonde piézorésistive avec circuit de préamplification incorporé dans un boîtier cylindrique en acier inoxydable, la cellule avec un circuit de préamplification est solidaire du couvercle détachable de ce boîtier.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- Dans l'armoire, un coffret électronique permettant le réglage et la conversion du signal.

Alimentation : elle se fera en 24 V continu, avec isolation galvanique.

Gamme de mesure : elle ira de 0 à 5m pour les capteurs en réseau,

Elle ira de 0 à 20 m pour les capteurs en bassin

Précision : 1% de la pleine échelle (l'électronique ne doit pas apporter d'erreur supérieure à 0.5%).

Poire de contrôle

Des poires de niveau seront installées dans la bache de pompage pour déclencher le démarrage et l'arrêt des pompes.

Les détecteurs de niveau à fournir sont de type "flotteurs" suspendus. Ils comprennent :

- le contact inverseur au mercure (pouvoir de coupure supérieur ou égal à 10 A sous 250 VAC),
- diamètre : 100 mm,
- le câble de raccordement résistant aux eaux usées. Les câbles seront raccordés si possible dans un coffret local (ex : coffret de commande pompe, ...) sinon ils seront raccordés sur bornes dans une boîte de dérivation spécifique qui sera remplie de résine souple démontable, une fois les essais de fonctionnement réalisés,
- une interface permettant de dialoguer avec le module d'acquisition (signal de type 4-20 mA ou numérique, synchrone, etc.).

La résolution est de l'ordre de 0,05 % de la pleine échelle.

Les sondes pouvant être immergées ont un indice de protection IP 68. Elles sont munies d'un connecteur, adapté à l'effluent, permettant de se raccorder au câble de liaison avec le conditionneur.

Détection de gaz

Un système d'analyse et de détection de gaz nocifs (H₂S, CH₄, CO) pourra être installé dans la bache de pompage. Il aura pour but de détecter une concentration dangereuse dans la bache.

La mesure des gaz se fera par système à base de catalyseur.

La communication avec l'automate général se fera par liaison RS 485 (Modbus).

Le système intégrera les équipements suivants :

- détecteur H₂S à semi-conducteur,
- détecteur de CH₄,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- détecteur de monoxyde de carbone (CO).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 15 : Caractéristiques des matériaux de signalisation horizontale et verticale

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I-Signalisation horizontale

Provenance des matériaux et produits

Produits de marquage

Les produits de marquage, les microbilles utilisées en saupoudrage pour la rétroflexion, doivent obligatoirement être homologués par le ministère de l'Équipement. La détermination des performances des produits se fait selon les spécifications de la norme **NF P98-200-6** ou équivalent et des normes auxquelles elle fait référence.

Produits rétro réfléchissant

Les produits rétro réfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celle utilisée à l'homologation et désigné au certificat d'homologation : hydrofugées - non hydrofugées.

Il est rappelé qu'un produit non réfléchissant homologué mis en œuvre avec adjonction de billes de verre homologuées n'est pas considéré comme un produit rétro réfléchissant homologué.

Étiquetage

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi doivent obligatoirement porter l'étiquetage prévu au cahier d'homologation des produits de marquage.

Durée de vie homologuée des produits

La durée de vie homologuée des produits de marquage devra être au minimum de trente-six (36) mois.

Contrôle d'identification des produits

Prélèvements

Le maître d'œuvre peut prélever pendant toute la durée du chantier, sans avoir à en aviser au préalable l'entrepreneur, un emballage complet et fermé de produits, à défaut des échantillons de quatre fois (4x1) kilogramme de produits, et le cas échéant de diluant correspondant, sans que le nombre total d'échantillons puisse dépasser quatre (4).

En ce qui concerne les microbilles, le prélèvement comporte un sac entier fermé et étiqueté.

Ces contrôles sont à la charge du maître d'œuvre si les produits contrôlés satisfont à l'homologation et à la charge de l'entreprise dans le cas contraire.

Essais

Les essais sur échantillons sont menés conformément aux spécifications de l'article 6 de la norme **NF P98-609** ou équivalent et comportent entre autres :

Peintures et les enduits à froid

Valeur	Tolérance
une détermination de la masse volumique,	± 0,05

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

une détermination de la teneur en extrait sec,	$\pm 2u$
une détermination de la teneur en cendres.	$\pm 3u$

Enduits à chaud

Valeur	Tolérance
une détermination de la masse volumique	$\pm 0,10$
une détermination de la teneur en cendres	$\pm 2u$
une détermination du point de ramollissement bille et anneau	$\pm 5^{\circ}\text{C}$

Si les produits ne répondent pas aux prescriptions d'homologation et après qu'une analyse complète ait révélé l'absence de conformité avec les produits homologués, ils sont refusés et enlevés des chantiers. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne sont pas rémunérés.

Microbilles

Valeur	Tolérance
une détermination de la granularité	
une détermination du pourcentage de défauts	

Si les microbilles ne répondent pas aux conditions de l'homologation, elles sont refusées et évacuées du chantier. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne sont pas rémunérés.

Toutes ces mesures sont appliquées sans préjudice de l'application des sanctions prévues à l'**arrêté interministériel du 31 Mai 1985** relatif aux conditions générales d'homologation des produits de marquage des chaussées.

II-Signalisation verticale

Généralités

Les panneaux de signalisation de police seront à revêtement rétroréfléchissant de classe II a haute intensité (classe II RHI).

La signalisation de police doit dégager une hauteur minimale sous panneau de :

- 2,30 m sur trottoirs, ilots ou zone a présence probable de piétons,
- 2,50 m sur zone a présence probable de cycles,
- 1,50 m sinon.

La signalisation de police sera placée :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- soit sur des supports classiques de type tube carre (TC) ou rectangulaire (TR),
- soit sur les montants des ensembles de signalisation : mats, hauts mats, portiques, potences.

Les panneaux de signalisation de police seront de **gamme petite**, sauf spécifications particulières

Les signaux de police accessibles ou situés dans des secteurs à présence de public ou piétons recevront systématiquement un vernis anti graffiti sur la face avant.

Les supports des panneaux de police de type TC ou TR seront fichés dans des fourreaux, remplis de sable, intégrés aux massifs d'ancrage ; cette disposition vise à faciliter l'entretien et le remplacement ultérieur des signaux.

Caractéristiques des signaux et conformités aux normes

Les ensembles de signalisation (caisson, supports, revêtements) doivent être homologues dans les catégories SP, SD2 et SD3 (Cahier des Charges d'Homologation des équipements routiers - circulaire mise à jour annuellement).

Les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids des autres produits ainsi que les procédés de fabrication, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réceptions des matériaux, des produits ou des matériels, seront conformes aux normes françaises qui sont en vigueur le premier jour de la remise des prix.

L'entrepreneur est réputé connaître ces normes.

Le décor de la face active des panneaux utilisera des revêtements rétro réfléchissants agréés, conformes aux prescriptions de l'arrêté du 13 Novembre 1980 en ce qui concerne les couleurs, les coefficients de rétro réflexion, la durée de vie et le mode de collage sur le support.

Les panneaux seront réalisés exclusivement en alliage d'aluminium et auront tous une conception identique. Ils seront formés d'éléments en profil d'aluminium assemblés. Les angles ne sont pas arrondis, sauf pour les panneaux implantés avec une hauteur libre de 2,30 m pour lesquels il sera prévu un arrondi de cinq (5) centimètres. **La face arrière sera au RAL des communes lorsque cela sera précisé dans les notices des marchés subséquents.**

Structures et supports

Les supports et les dos des panneaux de signalisation de police seront en acier galvanisé.

Provenance et homologation

La provenance des matériaux et composants devra être soumise à l'approbation du Maître d'œuvre au maximum 15 (quinze) jours à compter de la date de réception de l'ordre de service correspondant.

La marque d'homologation des panneaux doit être inscrite au dos de façon indélébile et comporter les renseignements suivants :

- n° d'agrément du fournisseur,
- n° d'homologation du produit,
- l'année de fabrication.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

En tout état de cause, tous les matériels devront respecter les normes françaises en vigueur sur la signalisation.

Mode d'exécution des travaux

Fouilles

Les matériaux en provenance des fouilles seront évacués à la décharge immédiatement sauf en cas de réemploi.

Béton et mortiers

Le béton pour le scellement des supports de la signalisation de police sera non armé et dosé à 200 kg.

Le béton des massifs de fondation pour portiques et potences sera un béton B25 dosé à 350 kg de ciment et sera coulé à pleines fouilles et mis en place par vibration.

La température au-dessous de laquelle la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés préalablement agréés par le Maître d'Œuvre, est fixée à plus CINQ (+ 5) degrés Celsius :

- lorsque la température, mesurée sur le chantier, sera inférieure à ZERO (0) degré Celsius, le bétonnage sera formellement interdit,
- l'emploi d'un accélérateur de prise à base de chlorure de sodium dans le béton entourant directement des parties d'ouvrage en alliage d'aluminium, est interdit.

Massifs

Les massifs de fondation ne devront pas dépasser du sol, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques.

Ces massifs auront leur surface supérieure réglée de manière à permettre la remise en état des lieux à l'identique.

Selon le support utilisé pour la fiche des poteaux de signalisation, une réservation pour démontage rapide sera réalisée avec un profilé métallique de section immédiatement supérieure à celui nécessaire au poteau.

La longueur de fiche de chaque support ne sera pas inférieure à un cinquième (1/5) de la hauteur du support pour la signalisation de police. Les supports seront calés au sable 0/5.

Montage des panneaux

Quel que soit le système retenu pour la fixation des panneaux de police et des supports, le gabarit minimal des panneaux sera de 2,30 m dans les zones à présence de piétons, 1,50 m sinon.

Protection des fouilles

Obligation est faite à l'entrepreneur de protéger et de signaler toutes les fouilles. Celles-ci seront blindées si nécessaire et protégées par des barrières jointives de UN virgule VINGT (1,20) mètre de hauteur, dont les planches seront peintes alternativement rouge et blanc, cataphotées et éclairées de nuit ; de plus l'entrepreneur fournira et entretiendra en bon état de fonctionnement des bornes à feux clignotants qui seront disposées aux points pouvant constituer un danger.

Lors de la prise du béton des massifs situés dans une zone de cheminement piétonnier, l'entrepreneur veillera à la protection correcte de la fouille.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le Maître d'œuvre pourra lorsque les diverses dispositions imposées ne lui paraîtraient pas avoir été correctement remplies, faire installer d'office et aux frais de l'entrepreneur, après injonction verbale restée sans effet, tous gardiens, clôtures, signalisation, balises, lanternes et dispositifs supplémentaires qu'il jugerait nécessaires.

Les dépenses entraînées par l'exécution des clauses ci-dessus sont à la charge de l'entrepreneur.

Contrôle

a) à la réalisation

- Sur la nature des éléments fournis et sur leur homologation. Le Maître d'Œuvre vérifiera que les divers éléments fournis sont conformes aux éléments ayant fait l'objet d'un certificat d'homologation. Tout élément non homologué sera immédiatement refusé, et devra être remplacé aux frais du fournisseur.
- Sur la qualité d'exécution du travail effectué. Le contrôle portera aussi bien sur la qualité des éléments fabriqués en usine que sur la qualité d'exécution des travaux de mise en place des panneaux de signalisation. Le Maître d'Œuvre pourra faire remplacer aux frais de l'entreprise, tout élément défectueux. Il pourra exiger une modification de la pose des panneaux en cas d'erreur d'implantation et de défaut d'exécution des consignes données par le Maître d'Œuvre, ceci aux frais de l'entrepreneur.

b) à la mise en service

- Sur la visibilité de nuit : rétroréflexion, luminance,
- Sur l'orientation du panneau.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 16 : Réalisation de travaux en présence de M.P.C.A

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

GENERALITES

CONTEXTE

Le présent document constitue une annexe au C.C.T.P. du présent Accord-Cadre. Il précise les dispositions techniques relatives à la réalisation des travaux en présence de matériaux et produits pouvant contenir de l'amiante (M.P.C.A.).

La nature des ouvrages à réhabiliter / créer et les différents types de travaux à réaliser sont indiqués dans le C.C.T.P. La localisation des travaux sur des ouvrages contenant des M.P.C.A. sera précisée dans chaque marché subséquent. Celle-ci s'appuiera sur le rapport de repérage avant travaux des matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante et la nature des travaux identifiés par le maître d'œuvre (dépose de canalisations en fibrociment).

OBJECTIF DE LA PRESENTE ANNEXE AU C.C.T.P.

Le présent document a pour objectif :

- d'informer les entreprises de la présence d'amiante sur certains ouvrages du marché,
- de rappeler aux entreprises les dispositions réglementaires encadrant les interventions sur des matériaux et matériel susceptibles d'émettre des fibres d'amiante, et les travaux de retrait d'amiante.

Le titulaire du marché étant soumis aux Règles de l'Art et plus particulièrement au respect du Code du Travail relatif aux règles techniques que doivent mettre en œuvre les entreprises procédant à des interventions sur des matériaux et matériel susceptibles d'émettre des fibres d'amiante et aux travaux de retrait ou de confinement d'amiante, il doit, outre les ouvrages énumérés au présent descriptif, tous les menus travaux de sa profession, ainsi que les fournitures nécessaires à leur parfait et complet achèvement.

L'organisation pratique devra respecter en tous points les exigences réglementaires et le phasage définis par la maîtrise d'œuvre. Le respect des dispositions réglementaires et de délai détermine l'obligation de moyens L'entreprise s'engage sur une obligation de résultats sur l'ensemble des prestations dont elle a la charge.

REPERAGE AVANT TRAVAUX

Repérage fourni par le maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage, fournira pour chaque marché subséquent un rapport de repérage avant travaux ayant pour objectif l'identification des matériaux et produits susceptibles de libérer des fibres d'amiante à l'occasion de travaux.

Le rapport de repérage et les résultats des prélèvements seront joints en annexe au C.C.T.P. de chaque marché subséquent.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Attitude de prudence de l'entreprise

Dans le cadre de son évaluation des risques prévue par le code du travail, l'entreprise peut être amenée à s'interroger sur la présence d'amiante dans un matériau susceptible d'en contenir et n'ayant pas fait l'objet d'un repérage ou d'un prélèvement à des fins d'analyse, quelque en soit la raison (périmètre du repérage mal défini, ouvrage caché, inaccessible, oublié, ...).

Elle doit immédiatement en informer le maître d'ouvrage qui fera intervenir un opérateur certifié afin de lever le doute. Les conséquences d'une découverte ultérieure d'un matériau contenant de l'amiante seront évaluées au cas par cas et les éventuelles incidences contractuelles, formalisées par le maître d'ouvrage.

Face à un doute sur la présence d'amiante dans un matériau non repéré, l'entreprise est responsable des conséquences imputables à un retard dans le signalement du risque (exposition de personne, contamination, retard, ...) ou à un manque de prudence de la part de ses préposés (les travaux continuent avant de connaître le résultat).

GARANTIE DE RESULTATS

Connaissance de l'existant

L'entreprise reconnaît, avoir eu pleinement connaissance de la présence potentielle d'amiante dans les ouvrages objet des travaux du présent accord cadre et les marchés subséquents en découlant.

Acceptation du régime applicable

Le maître d'ouvrage considère que :

- **les travaux relevant de la sous-section 3 du code du travail** sont ceux qui ont pour objectif le traitement de l'amiante ou d'un matériau contenant de l'amiante et qui aboutissent à un retrait de matériaux contenant de l'amiante (opérations de démolition de revêtement routier (hors interventions ponctuelles),
- **les travaux relevant de la sous-section 4 du code du travail** sont ceux qui consistent en le percement ou la découpe d'un élément contenant de l'amiante (dépose de canalisation en fibro-ciment, travaux de détournement des regards ou d'engravures réalisées à l'aide de petites raboteuses (largeur de rabotage < 1m),...),
- **tous travaux dont l'action n'est pas susceptible de provoquer l'émission de fibre d'amiante** sera à considérer comme hors champ de la réglementation amiante.

En tout état de cause, l'entreprise devra, selon son analyse des risques, proposer la classification des travaux dans son offre.

Connaissance de ses obligations

L'entreprise reconnaît avoir connaissance des obligations liées à la présence d'amiante et de leurs impacts sur l'exécution de ses travaux en garantissant la protection des travailleurs sous sa responsabilité et des autres personnes susceptibles d'être présentes aux abords du chantier.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Engagement de résultat

L'entreprise s'engage à mettre en œuvre les moyens nécessaires pour respecter à la fois les objectifs du C.C.T.P. et ceux des marchés subséquents ainsi que les obligations liées à la présence d'amiante dont une partie est rappelée dans la présente annexe. Le respect des règles de sécurité ne peut faire obstacle au respect des autres obligations de l'entreprise, contractuelles notamment.

Engagement d'information et de contrôle des sous-traitants

L'entreprise s'engage à transmettre à tous ses sous-traitants, quel que soit le rang de sous-traitance, les informations liées à la présence d'amiante et à contrôler le respect des obligations réglementaires et contractuelles par ces derniers.

Contenu des prix

En cas de présence d'amiante avérée, les prix remis par l'entreprise tiennent compte de la présence d'amiante et des dispositions du présent document. Les prix comprennent également les dispositions qui ne sont pas exigées contractuellement mais que l'entreprise estime nécessaire de mettre en œuvre afin d'assurer la protection des travailleurs et du public. Par conséquent, l'entreprise ne peut prétendre à une quelconque indemnisation par le maître d'ouvrage si un organisme de prévention (inspection du travail par exemple) la met en demeure d'améliorer les conditions d'hygiène ou de sécurité qu'elle a prévues.

RAPPELS DES DISPOSITIONS ET OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES

Dispositions réglementaires – Textes officiels

L'emploi du personnel, l'utilisation des matériels, les installations et méthodologies spécifiques, applicables en matière d'amiante, devront satisfaire aux exigences des textes réglementaires. La liste ci-dessous est indicative et non exhaustive. Il appartient aux soumissionnaires de respecter les dispositions réglementaires en vigueur au moment de la réalisation des travaux.

- **Arrêté du 20 avril 2015 modifiant l'arrêté du 23 février 2012** définissant les modalités de la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante et l'arrêté du 14 décembre 2012 fixant les conditions de certification des entreprises réalisant des travaux de retrait ou d'encapsulage d'amiante, de matériaux, d'équipements ou d'articles en contenant
- **Décret n°2013-594 du 5 juillet 2013** relatif aux risques d'exposition à l'amiante
- **Arrêté du 26 juin 2013** modifiant l'arrêté du 12 décembre 2012 relatif aux :
 - Critères d'évaluation de l'état de conservation des matériaux et produits de la liste A contenant de l'amiante et au contenu du rapport de repérage
 - Critères d'évaluation de l'état de conservation des matériaux et produits de la liste B contenant de l'amiante et du risque de dégradation lié à l'environnement ainsi que le contenu du rapport de repérage
 - Repérage des matériaux et produits de la liste C contenant de l'amiante et contenu du rapport de repérage
- **Circulaire du 15 mai 2013** portant instruction sur la gestion des risques sanitaires liés à l'amiante dans le cas de travaux sur les enrobés amiantés

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- **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
- **Arrêté du 7 mars 2013** relatif au :
Choix, entretien et vérification des équipements de protection individuelle utilisés lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante
- **Arrêté du 21 décembre 2012** relatif aux :
Recommandations générales de sécurité et contenu de la fiche récapitulative du « dossier technique 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 26 juillet 2012** modifiant :
L'arrêté du 29 juillet 2005 fixant le formulaire du bordereau de suivi des déchets dangereux mentionnés à l'article 4 du décret n°2005-635 du 30 mai 2005
- **Arrêté du 22 février 2007** définissant :
Les travaux de confinement et de retrait de matériaux non friables contenant de l'amiante présentant des risques particuliers en vue de la certification des entreprises chargées de ces travaux
- **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
- **Arrêté du 25 avril 2005** relatif à :
La formation 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
- **Décret n°2011-629 du 3 juin 2011** relatif à :
La protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis
- **Décret n°2011-610 du 31 mai 2011** relatif au :
Diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de catégories de bâtiments
- **Décret n°92-158 du 20 février 1992** complétant :
Le code du travail et fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure
- **Circulaire DRT n°98-10 du 5 novembre 1998** concernant :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les Modalités d'application des dispositions relatives à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'amiante

- **Norme NF X46-010 (Août 2012)** ou équivalent :
Certification des entreprises réalisant des travaux de traitement de l'amiante – Travaux de traitement de l'amiante – Référentiel technique pour la certification des entreprises – Exigences générales
- **GA X46-033 (Août 2012)** ou équivalent:
Guide d'application de la norme NF EN ISO 16000-7
- **Norme NF EN ISO 16000-7 de Septembre 2007** ou équivalent définissant :
La stratégie d'échantillonnage pour la détermination des concentrations en fibres d'amiante en suspension dans l'air
- **Norme NFX 46-021** ou équivalent
Examen visuel des surfaces traitées après travaux de retrait de matériaux et produits contenant de l'amiante
- **Norme NFX 46-020 (décembre 2008)** ou équivalent
Repérage amiante – Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les immeubles bâtis – Mission et méthodologie
- **Norme NFX 46-011 (octobre 2004)** ou équivalent
Santé et sécurité au travail – Amiante friable – Qualification des entreprises réalisant des travaux de traitement de l'amiante friable – référentiel technique – modalités d'attribution et de suivi des certificats de qualification
- **Code du Travail**
- **Code de la Santé Publique**
- **Code de la construction et de l'habitation**
- **Code de l'environnement**
- **Code civil**
- **Guide INRS ED 6091**
Travaux de retrait ou d'encapsulation de matériaux contenant de l'amiante
- **Guide pratique de l'OPPBTP « Traitement et dépose de l'amiante en place »** (juin 96)
- **Instruction DGT 2011/10 DU 23 novembre 2011**
Mesures à mettre en œuvre en matière de prévention de l'exposition à l'amiante au cours de la période transitoire procédant à la réforme réglementaire consécutive aux avis de l'AFSSET et aux résultats de la campagne META
- **Campagne de mesures d'exposition aux fibres d'amiante par microscopie électronique à transmission analytique (INRS – Août 2011)**

QUALIFICATION DE L'ENTREPRISE

Pour la sous-section 3 uniquement Conformément aux articles R.4412-129 à 132 du Code du Travail, l'entreprise a l'obligation d'être titulaire d'une certification en cours de validité

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

délivrée par un organisme certificateur (A.F.N.O.R. Certification ou Qualibat) justifiant de sa capacité à réaliser les travaux mentionnés au présent C.C.T.P.

Une copie de cette qualification sera jointe au dossier. La durée de validité de la qualification devra être postérieure à la date de fin du contrat.

Encadrement et personnel de l'entreprise

Encadrement

L'entreprise titulaire du marché mettra en place sur le site à temps partiel un chef de chantier, formé au risque amiante et disposant de la délégation de compétence permettant d'entreprendre des actions à la demande de la maîtrise d'œuvre.

L'organisation de l'entreprise précisera le nom du remplaçant effectivement présent sur site dès le début du chantier en cas d'absence du titulaire pour toute absence.

Personnel de l'entreprise

L'entrepreneur doit employer sur le chantier :

- du personnel apte médicalement, conformément aux exigences du décret 96-98 du 7 février 1996,
- uniquement des personnels techniques compétents et expérimentés dans leur spécialité et aptes à utiliser des équipements de protection individuels.

L'employeur est tenu d'établir, pour chaque poste ou situation de travail exposant aux risques, une notice destinée à informer chaque travailleur concerné des risques auxquels ce travail peut l'exposer, des dispositions prises pour les éviter. Cette notice sera envoyée à l'inspection du travail.

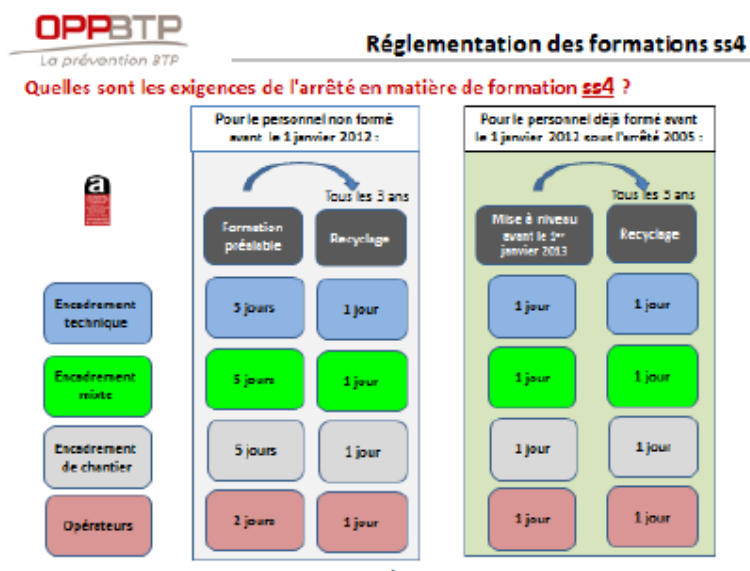
Les salariés doivent recevoir une formation sur les risques liés à la présence possible d'amiante dans les canalisations d'assainissement.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Annexe F2-2 : Formation amiante

Synthèse des obligations pour les formations sur l'amiante en sous- section 4 fixées par l'arrêté du 23 février 2012.



OPPBTB
La prévention BTP

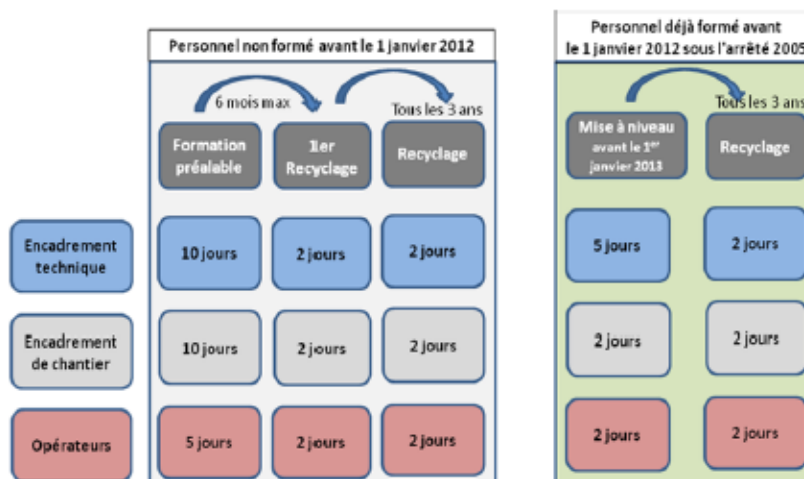
La formation amiante SS4 peut être réalisée par l'employeur ou par un organisme de formation (certifié ou non certifié)

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Annexe F3-2 : Formation amiante

Synthèse des obligations pour les formations sur l'amiante en sous-section 3 fixées par l'arrêté du 23 décembre 2012.



(Source OPPBTP)

Les entreprises ont recours à des organismes de formation certifiés.

Il est rappelé que pour les activités de retrait de l'amiante, il ne peut être fait appel à des travailleurs de moins de 18 ans, et à des travailleurs intérimaires ou en CDD.

De plus, les travailleurs ne devront pas être employés dans le cadre de contrats d'insertion.

La liste des personnes habilitées à travailler en zone contaminée ainsi que les originaux des certificats médicaux et fiches d'aptitude (de moins deux ans), des attestations de compétence et des certificats de secouristes seront déposés en bungalow sur chantier, ainsi que des photocopies des fiches de contrôle des masques utilisés (contrôle datant de moins d'un an).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANALYSE DU RISQUE – REDUCTION DE L'EXPOSITION

Principe

L'entreprise titulaire doit prendre toutes les dispositions utiles pour éviter ou limiter l'exposition des travailleurs autant qu'il est possible et garantir que la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) applicable au risque amiante ne soit pas dépassée, aujourd'hui elle est fixée réglementairement à 100 f/L sur 8h.

Selon l'article 5 du décret n°2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux d'exposition à l'amiante et l'article R.4412-100 du Code du Travail, à partir du 01 juillet 2015, la Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP) sera fixée à une concentration en fibres d'amiante dans l'air inhalé par le travailleur de 10 fibres par litre évaluée sur une moyenne de huit heures de travail.

Ainsi pour le présent marché le seuil à ne pas dépasser est fixé contractuellement à 10f/L sur 8h.

La nature et la performance des dispositifs de protection individuelle et collective doivent être adaptées à chaque situation pour respecter cette valeur limite d'exposition contractuelle.

D'autre part, le code du travail exige également que l'employeur fasse un contrôle de l'empoussièrement à proximité immédiate du chantier.

Ainsi il conviendra au titulaire de s'assurer qu'il n'y a pas de dépassement respectivement de la VLEP (10 fibres par litre) en zone d'intervention et du seuil fixé par le Code de la santé publique à 5 fibres par litre hors zone d'intervention.

Evaluation et analyse du risque Amiante

Les travaux à réaliser seront regroupés en phases opérationnelles distinctes en fonction de la présence ou non de M.P.C.A., de leur nature et de leur localisation sur le chantier.

Chaque phase opérationnelle sera ensuite analysée par poste de travaux suivant la classification énoncée au 1.4.2. Les différents postes seront définis en fonction du risque amiante lui-même lié à la nature des M.P.C.A.

Ce risque sera quantifié par une valeur d'empoussièrement attendue, en fonction du retour d'expérience de l'entreprise ou la réalisation d'un chantier test.

Le niveau d'empoussièrement correspondant à chacun des processus de travail est défini selon les 3 niveaux suivants :

Niveau 1 : inférieur à 10 fibres par litre (empoussièrement dont la valeur est inférieure à la valeur limite d'exposition professionnelle)

Niveau 2 : supérieur ou égal à 10 fibres par litre et inférieur 600 fibres par litre (empoussièrement dont la valeur est supérieure ou égale à la valeur limite d'exposition professionnelle et inférieure à 60 fois la valeur limite d'exposition professionnelle)

Niveau 3 : supérieur ou égal à 600 fibres par litre et inférieur 2 500 fibres par litre (empoussièrement dont la valeur est supérieure ou égale à 60 fois la valeur limite

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

d'exposition professionnelle et inférieure à 250 fois la valeur limite d'exposition professionnelle)

Le titulaire du marché transcrira les résultats de son évaluation des risques pour chaque processus dans le document unique d'évaluation des risques. Il le mettra à jour à chaque modification de processus entraînant un changement de niveau d'empoussièrement ou lors de l'introduction de nouveaux processus.

Le niveau d'empoussièrement à prendre en compte lors des travaux sera validé au démarrage du chantier avec le maître d'œuvre et le C.S.P.S.

Les protections collectives

Les moyens de protection collective

Avant le démarrage des travaux comportant un risque d'exposition à l'amiante, le titulaire du marché mettra en place des moyens de protection collective adaptés à la nature des travaux à réaliser permettant d'éviter la dispersion des fibres d'amiante en dehors de la zone de travail et d'abaisser la concentration en fibres d'amiante au niveau le plus bas techniquement possible.

Ces moyens comprennent :

- l'abattage des poussières,
- l'aspiration des poussières à la source,
- la sédimentation continue des fibres en suspension dans l'air,
- les moyens de décontamination appropriés.

Le titulaire assurera le maintien en état et le renouvellement des moyens de protection collective de façon à garantir pendant toute la durée des travaux le niveau d'empoussièrement le plus bas possible et, en tout état de cause, conforme à celui indiqué dans le document unique d'évaluation des risques.

Il se conformera à l'arrêté du 8 avril 2013.

Les installations spécifiques aux travaux de retrait d'amiante comprendront :

- des installations d'isolement et de calfeutrement des zones de travaux,
- des installations de confinement des zones de travaux (si nécessaire),
- l'amenée, la maintenance, le démantèlement et replis du matériel et des équipements spécifiques : extracteur ou unités déprimogènes, matériaux de confinement, matériel de dépose, d'évacuation et de transport, etc...,
- des installations de décontamination du personnel (ou tunnel) : la mise en place d'un sas à 3 ou 5 compartiments montés en container mobile à installer au plus près des accès à la zone de chantier y compris les amenées d'eau et d'électricité, les équipements de chauffage, éclairage, douches, WC, sanitaires,
- des réseaux d'alimentation et de rejet des zones de travaux, l'évacuation contrôlée des eaux usées et des eaux polluées,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- des réseaux de communication entre les zones de travaux et l'extérieur,
- des aspirateurs et matériels de nettoyage après traitement,
- des équipements de protection individuelle (c.f. paragraphe 3.4 ci-après) : appareils de protection respiratoire, vêtements de protection, etc.,
- des équipements de remplacement et de récupération des vêtements de protection et des appareils de protection respiratoire,
- des matériels de tris, de conditionnement et d'évacuation des déchets,
- d'un tunnel de décontamination pour les déchets (si nécessaire),
- l'aménagement du dépôt des déchets d'amiante,

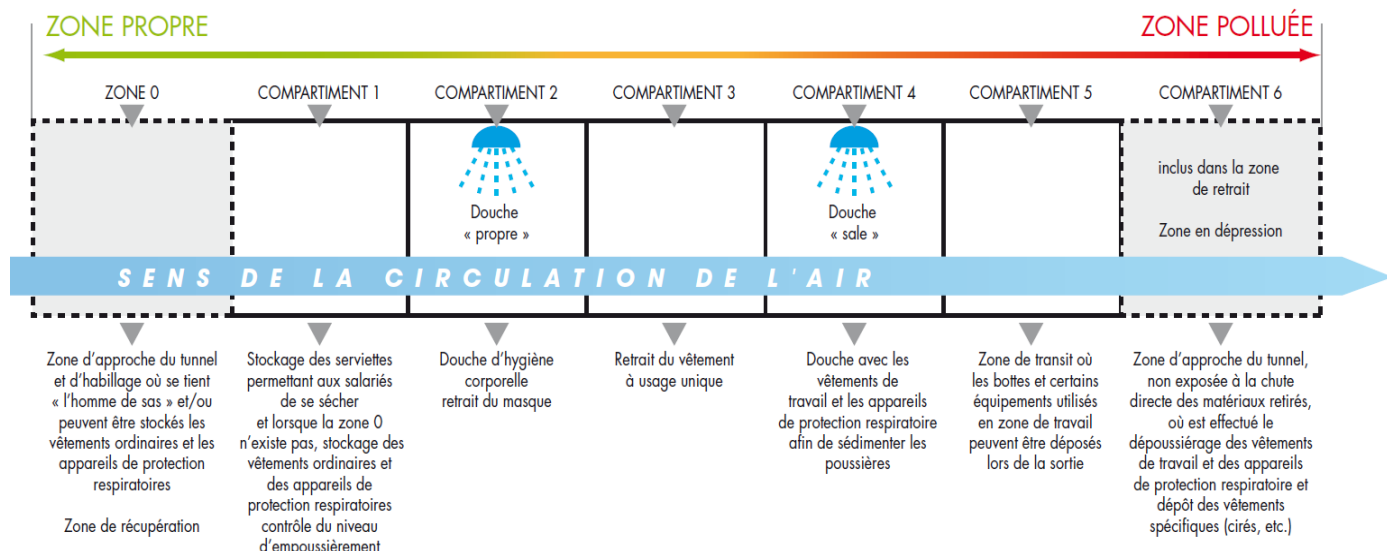
Les déchets amiantés devront être évacués chaque fin de semaine.

SAS personnel

↳ Description

Les sas personnel ou « Tunnels personnel » sont composés de 5 compartiments. L'usage d'un sas à 3 compartiments pourra être admis dans les cas où l'espace d'implantation rendra impossible le montage d'un sas à 5 compartiments.

Principe d'utilisation du sas 5 compartiments



Les sas d'accès personnel sont constitués de :

○ **Compartiment 1**

- Zone d'habillage et de déshabillage des vêtements d'approche. Ce compartiment devra être aménagé de manière adéquate pour recevoir des espaces individuels de rangement et des bancs pour le déshabillage et l'habillage des intervenants. Le TITULAIRE dimensionnera ce compartiment en fonction de la zone à traiter et du nombre d'intervenants

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

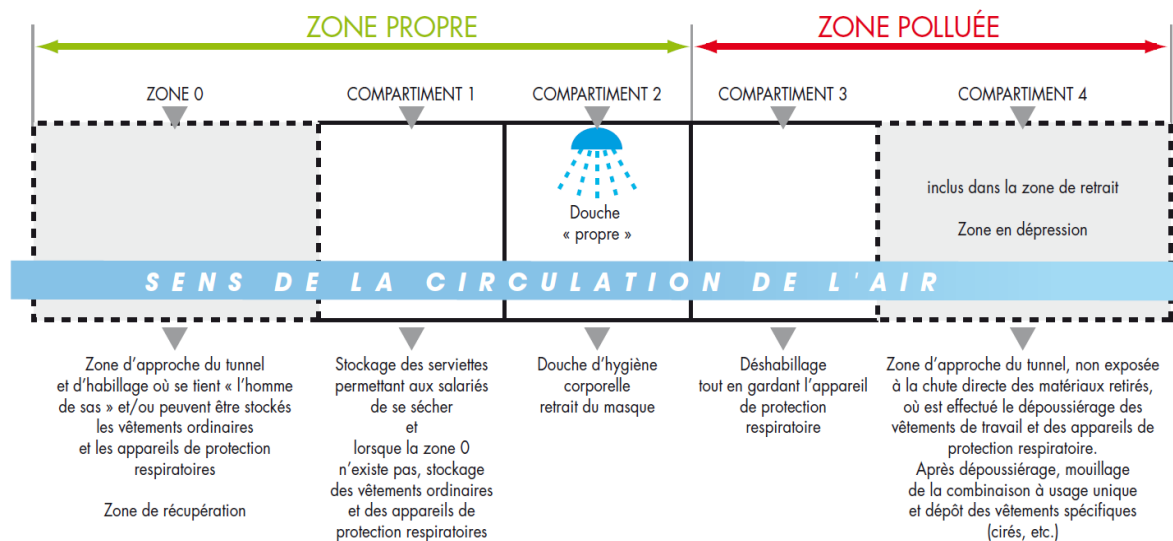
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- L'utilisation d'un compartiment trop exigü ne sera pas admise par le Maître d'œuvre
- Compartiment 2
 - Ce compartiment est composé d'une douche. Le débit des douches doit être suffisant pour garantir une parfaite utilisation. La longueur des flexibles assure une parfaite aisance de l'utilisateur pour procéder à une douche complète du corps
- Compartiment 3
 - Zone de déshabillage de la combinaison de protection individuelle. Il comprend un conteneur à déchets
 - L'utilisation d'un compartiment trop exigü ne sera pas admise par le maître d'œuvre
- Compartiment 4
 - Ce compartiment est composé d'une douche (le déclenchement de la douche pourra être automatique avec temporisation et signalisation). Les rampes et pomme de douche sont fixes et fixées au plafond. Elles devront être non réglables, non orientables et assurer systématiquement l'arrosage complet du compartiment
 - Ce compartiment est également équipé d'une douchette mobile et d'une brosse pour le nettoyage spécifique des bottes
- Compartiment 5
 - Zone de transit
- Compartiment 6
 - Zone de dépoussiérage. Il comprend un aspirateur, installé en permanence, pour le dépoussiérage mutuel des intervenants ainsi qu'un conteneur à déchets
 - L'utilisation d'un compartiment trop exigü ne sera pas admise par le maître d'œuvre

Principe d'utilisation du sas 3 compartiments

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES



VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les sas d'accès personnel à 3 compartiments sont constitués de :

- Compartiment 1
 - Zone d'habillage et de déshabillage des vêtements d'approche. Ce compartiment devra être aménagé de manière adéquate pour recevoir des espaces individuels de rangement et des bancs pour le déshabillage et l'habillage des intervenants. Le TITULAIRE dimensionnera ce compartiment en fonction de la zone à traiter et du nombre d'intervenants
 - L'utilisation d'un compartiment trop exigu ne sera pas admise par le Maître d'œuvre
- Compartiment 2
 - Ce compartiment est composé d'une douche. Le débit des douches doit être suffisant pour garantir une parfaite utilisation. La longueur des flexibles assure une parfaite aisance de l'utilisateur pour procéder à une douche complète du corps. Les rampes et pomme de douche sont fixes et fixées au plafond. Elles devront être non réglables, non orientables et assurer systématiquement l'arrosage complet du compartiment
 - Ce compartiment est également équipé d'une douchette mobile et d'une brosse pour le nettoyage spécifique des bottes
- Compartiment 3
 - Zone de déshabillage de la combinaison de protection individuelle. Il comprend un conteneur à déchets
 - L'utilisation d'un compartiment trop exigu ne sera pas admise par le maître d'œuvre
- Compartiment 4
 - Zone de dépoussiérage. Il comprend un aspirateur, installé en permanence, pour le dépoussiérage mutuel des intervenants ainsi qu'un conteneur à déchets
 - L'utilisation d'un compartiment trop exigu ne sera pas admise par le maître d'œuvre

L'eau des douches est récupérée, filtrée avec double filtration (filtres 5 et 20 µm) avant d'être rejetée dans les réseaux d'eaux usées.

Les sas devront être suffisamment dimensionnés pour permettre l'évolution aisée des opérateurs ainsi que l'évacuation d'un blessé en cas d'incident.

Le TITULAIRE prendra toutes les dispositions utiles pour qu'il y ait obtention d'une circulation d'air à travers ces sas, en filets d'air turbulents de l'extérieur vers l'intérieur du chantier permettant de prévenir toute contamination de l'extérieur et la dépose éventuelle de fibres d'amiante dans les sas.

Les matériaux utilisés pour la fabrication des sas devront être facilement nettoyables et décontaminables par voie humide et ne devront pas favoriser l'accumulation de poussières dans les recoins.

La procédure d'entrée et sortie de zone sera affichée dans chaque compartiment pour l'usage des intervenants externes.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les protections individuelles

Vêtements de protection

Les vêtements doivent offrir :

- l'étanchéité à la pénétration des poussières d'amiante,
- une facilité de décontamination,
- une adaptation à la morphologie de chacun et à l'effort physique produit.

On privilégiera l'utilisation de combinaisons spéciales lavables et jetables.

Les vêtements comprennent :

- la combinaison avec coiffe recouvrant le masque,
- les gants,
- les protège chaussures,
- les sous-vêtements,
- les chaussettes,
- les chaussures ou bottes.

Pour compléter l'habillement, des rubans adhésifs seront fournis pour assurer l'étanchéité aux différentes jonctions.

Equipements respiratoires de protection individuelle

L'ensemble des travaux avec un risque amiante, sera réalisé avec protection respiratoire conformément aux exigences réglementaires, à savoir, selon l'arrêté du 7 mars 2013 et selon le code du travail et notamment ses articles R.4412-110 : « Selon les niveaux d'empoussièrement définis par les articles R.4412-96 et R.4412-98, l'employeur met à disposition des travailleurs des équipements de protection individuelle adaptés aux opérations à réaliser. », R.4412-111 et R.4412-112

L'entreprise prévoira autant de protections individuelles nominatives qu'il est nécessaire pour son personnel.

Les protections respiratoires généralement utilisées en fonction de l'évaluation des risques et du niveau d'empoussièrement seront choisies parmi les suivantes:

Niveau 1

- APR (Appareil de protection respiratoire) filtrant avec demi-masque ou masque complet équipé de filtres P3,
- APR filtrant à ventilation assistée TH3P avec cagoule ou casque,
- APR filtrant à ventilation assistée TM3P avec masque complet.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Niveau 2

- APR filtrant à ventilation assistée TM3P avec masque complet permettant d'assurer en permanence une surpression à l'intérieur du masque et dont le débit minimum est de 160 l/mn
- APR isolant à adduction d'air comprimé respirable à débit continu de classe 4 assurant un débit minimum de 300 l/min avec masque complet,
- APR isolant à adduction d'air comprimé respirable à la demande à pression positive avec masque complet permettant d'atteindre le cas échéant un débit supérieur à 300 l/mn,

Niveau 3

- APR isolant à adduction d'air comprimé respirable à débit continu de classe 4 assurant un débit minimum de 300 l/min avec masque complet,
- APR isolant à adduction d'air comprimé respirable à la demande à pression positive avec masque complet permettant d'atteindre le cas échéant un débit supérieur à 300 l/mn,
- D'un vêtement de protection ventilé étanche aux particules.

La durée d'une vacation avec protection respiratoire est de 2H30 et la durée totale des vacations sur une journée ne peut dépasser 6 heures.

La durée de port des EPI et les temps de pause sont fixés par l'employeur après avis du médecin du travail en tenant compte des conditions de température et des efforts physiques de l'opérateur.

NOTA: Lorsque l'évaluation des risques ne conclut pas à la nécessité du port d'une protection respiratoire (ex : lorsque la raboteuse possède un système d'aspiration, les opérateurs n'ont pas a priori à être équipé d'un APR), il est recommandé que les opérateurs aient à leur disposition des APR de type FFP3 (demi-masque filtrant à usage unique) qu'ils pourront utiliser pour certaines opérations particulières notamment les opérations de maintenance.

Organisation des secours

L'entreprise devra prévoir l'organisation des secours en cas d'accident pendant toute la durée des travaux, et notamment dans le cadre du travail en zone confinée. Il est rappelé qu'aucun travailleur ne doit être isolé dans la zone de travail, et qu'un secouriste au minimum doit faire partie intégrante de chaque équipe d'intervention.

La communication entre la zone de travail confinée et le poste de gardien de sas est assurée par talkie-walkie ou moyen similaire.

Des tenues réglementaires pour intervention dans la zone confinée doivent être mises à la disposition des services de secours, ainsi qu'à l'inspection du travail, C.A.R.S.A.T., maître d'ouvrage, O.P.P.B.T.P., maîtrise d'œuvre... (Seules les personnes habilitées et ayant nécessité de service pourront pénétrer en zone).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entreprise aménagera une sortie de secours du confinement permettant l'évacuation d'urgence dans des conditions maîtrisées pour la protection du personnel et de l'environnement.

Au démarrage de son installation de chantier, le titulaire prendra contact avec les services de secours de l'agglomération pour présenter ses procédures de secours et l'organisation spécifique mise en place pour le chantier. Ces contacts seront établis par écrit et copie de ces écrits seront communiqués à la maîtrise d'œuvre.

Une liste de n° d'appel des secours ainsi que des responsables du chantier doit être affichée en permanence à proximité du poste téléphonique et sur la porte d'accès à la zone de travail.

OBJECTIFS DE SALUBRITE – MESURE ET CONTROLE

Mesures de restitution – Seuil de salubrité

Le maître d'ouvrage fixe le seuil de pollution à ne pas dépasser au terme des travaux d'enlèvement de l'amiante à celui défini par le code de la santé publique qui est, à ce jour de 5 f/L.

Cette mesure ne peut être réalisée qu'après validation du contrôle visuel des surfaces traitées de la zone en fin de travaux.

Les règles applicables au contrôle visuel et les dispositions spécifiques de réalisation sont définies par la norme NFX 46-021 ou équivalent.

Le niveau de pollution mesurable en tout point de la zone traitée devra être inférieur à cet objectif de salubrité.

La zone sera libérée si le niveau de pollution mesuré au Microscope Electronique à Transmission par le laboratoire du maître d'ouvrage est strictement inférieur au niveau de pollution définit ci-dessus.

Si l'objectif de salubrité n'est pas atteint lors de ce premier contrôle, les contrôles suivants sont à la charge du titulaire et devront obligatoirement être réalisés par le laboratoire du maître d'ouvrage.

Tant que l'objectif de salubrité n'est pas atteint, les mesures de protection collective et individuelle devront être maintenues, un nettoyage complet de la zone devra être refait, le titulaire devant s'engager sur une obligation de résultat.

Seuil de salubrité pendant les travaux

Le titulaire organise et planifie la surveillance du chantier. Tout dépassement du seuil de 5 fibres d'amiante / litre dans l'environnement extérieur de la zone traitée, mesuré en microscopie électronique à transmission, entraînera obligatoirement un arrêt des travaux d'enlèvement par le titulaire et la prise d'actions correctives visant à faire redescendre le taux de pollution en deçà de ce seuil.

Le titulaire devra en informer sans délai le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage et le préfet.

Toutes les mesures réalisées par le laboratoire du maître d'ouvrage suite au dépassement du seuil pour vérifier le retour vers une situation normale sont à la charge du titulaire.

Seuil d'alerte et seuil d'arrêt

Afin de respecter la Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP) des salariés pendant toute la durée des travaux, des seuils d'alerte et d'arrêt sont fixés. Ces seuils sont définis en

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

fonction des facteurs de protection assignée (FPA) des équipements de protection respiratoire portés par les salariés au moment de la mesure.

Une VLEP adaptée à chaque catégorie de protection respiratoire (appelée équivalent VLEP : eVLP) est déterminée par la formule suivante :

$$eVLEP = FPA \times VLEP$$

La VLEP est fixée à 100 F/L par l'article R.4412-100 du Code du Travail (Seuil de 10F/L applicable au 1er juillet 2015 suivant l'Art. 5 du décret 2012-639 du 4 Mai 2012). Selon les recommandations de l'INRS, le seuil d'alerte technique (SAT) est fixé à 30% de la VLEP et le seuil d'arrêt (SAR) à 60% de la VLEP :

$$\hookrightarrow \text{Seuil d'alerte (SAT)} = VLEP \times \text{Facteur de protection des EPI} \times 0,3$$

$$\hookrightarrow \text{Seuil d'arrêt (SAR)} = VLEP \times \text{Facteur de protection des EPI} \times 0,6$$

Le tableau ci-dessous donne les valeurs des seuils en fonction des facteurs de protection des différents appareils de protection respiratoire avec une VLEP de 10 F/L (valeur contractuelle pour le présent marché).

TYPE DE MASQUE	FACTEUR REEL DE PROTECTION*	EMPOUSSIEREMENT ZONE RESPIRATOIRE		
VLEP : 10F/L		Seuil d'alerte (SAT)	Seuil d'arrêt (SAR)	eVLEP VL maxi à ne pas dépasser
½ masque ou masque complet	20	60 F/L	120 F/L	200 F/L
Masque à ventilation assistée TM3P	40 ou 60 selon modèle	120 – 180 F/L	240 – 360 F/L	400 à 600 F/L
Masque d'adduction d'air	250	750 F/L	1500 F/L	2500 F/L

*Données INRS à ajuster en fonction des masques et des données fabricants

- La plage d'empoussièrement inférieure ou égale à SAT correspond au fonctionnement nominal du chantier. Cette plage d'empoussièrement définit donc la gamme de risque correspondant à l'appareil de protection respiratoire. La valeur d'empoussièrement relevant de l'analyse de risque est à comparer à cette plage et doit se situer à l'intérieur.
- La plage d'empoussièrement supérieur à SAT et inférieure ou égale à SAR correspond à un fonctionnement dégradé du chantier mais sans risque de provoquer le dépassement de l'eVLEP. Un contrôle renforcé devra être mis en place afin de vérifier le caractère accidentel du dépassement de SAT. Dans le cas contraire, des corrections du processus de retrait seront à réaliser pour ne pas changer de gamme de risque.
- La plage d'empoussièrement supérieur à SAR et inférieur ou égale à eVLEP correspond à un fonctionnement anormal du chantier avec une forte probabilité de dépassement de l'eVLEP. En conséquence le responsable de travaux devra procéder à un arrêt des opérations concernées. Des actions correctives devront être mise en œuvre. Ces actions correctives pourront entre autre consister à adapter ou changer le processus ou à passer dans la gamme de risque supérieure.
- L'empoussièrement mesuré dépasse la VLEP. Il s'agit d'une situation anormale pour laquelle le respect de la valeur limite d'exposition professionnelle n'est plus garanti. Elle

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

entraînera, en complément des mesures applicables prévues ci-avant, la mise en œuvre du respect des exigences du code du travail et notamment :

- ✓ La mise en œuvre sans délai d'un nouveau contrôle de l'empoussièrement afin de vérifier l'efficacité des mesures mises en œuvre pour remédier à la situation.
- ✓ En cas de dépassement du seuil de 2500 F/L, l'information la plus rapide possible du donneur d'ordre, de l'inspection du travail et de l'agent des services de prévention des organismes de la sécurité sociale par le responsable du chantier et la mise en œuvre de moyens visant à réduire le niveau d'empoussièrement.
- ✓ L'ouverture d'une fiche d'écart pouvant conduire au constat d'une exposition accidentelle.

Redémarrage du chantier après dépassement des seuils d'alerte

L'entreprise devra intégrer au plan de retrait ou mode opératoire son programme de surveillance. Pour être valide ce programme devra comporter les valeurs seuils et les actions correctives à mener en cas de dépassement de ceux-ci.

Le redémarrage du chantier après dépassement des seuils d'alerte devra s'effectuer suivant la procédure suivante :

- Le titulaire devra avoir démontré au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre que l'incident est terminé et que les paramètres identifiés à la source de cet incident sont maîtrisés et qu'il n'existe plus de risque pour le personnel et l'environnement,
- Le titulaire devra avoir fourni au Maître d'œuvre une première analyse des causes et conséquences de l'incident ainsi que les résultats des mesures démontrant un retour à une situation normale.

La surveillance métrologique des espaces incriminés par la pollution et des espaces limitrophes est à la charge du titulaire. Cette surveillance devra être définie conjointement entre le titulaire et le maître d'œuvre et obtenir l'accord du maître d'ouvrage.

Etendue des prestations de mesures et contrôles

Conformément au code du travail, la métrologie destinée à assurer la surveillance de l'exposition des travailleurs sera réalisée en M.E.T.A. (Microscope Electronique à Transmission Analytique) selon les normes NF X43-269 en décembre 2017 et NFX 43-05 ou équivalents.

La stratégie d'échantillonnage sera conforme à la norme NF EN ISO 16000-7 ou équivalent version de septembre 2007 et son guide d'application GA X 46-033 d'août 2012.

Les prestations comprennent :

- le déplacement des opérateurs pour la surveillance métrologique du chantier,
- la mise en place des prélèvements d'air,
- la réalisation de mesures avant, pendant et après les travaux,
- l'analyse des mesures par Microscopie Electronique à Transmission Analytique désignée M.E.T.A.,
- la communication des rapports d'analyses,
- les autocontrôles et vérifications indispensables à cette activité.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les coûts inhérents à ces contrôles et vérifications devront être inclus dans le montant de la prestation du titulaire.

Obligations et responsabilités du Laboratoire

Conformément à l'art. R.4412-103 du Code du Travail, le titulaire fera appel à un même organisme accrédité pour procéder à la stratégie d'échantillonnage, aux prélèvements et aux analyses.

Le laboratoire sous-traitant proposé par le titulaire à l'agrément du maître d'ouvrage devra être habilité à procéder aux contrôles de la concentration en poussières d'amiante dans l'atmosphère des lieux de travail, il devra être accrédité selon le programme 144 avec une référence à l'arrêté du 14 août 2012. Le laboratoire devra également être accrédité selon le document d'exigence spécifique LAB REF 28.

Le laboratoire aura pour obligation de respecter les délais prévus pendant toute la durée des travaux en ce qui concerne :

- la mise en place des équipements de prélèvements (y compris en zone confinée),
- le dépouillement et l'obtention des résultats d'analyse.

Le laboratoire, lors de ses interventions en zone de travaux devra se soumettre aux modalités, consignes et obligations spécifiées au présent C.C.T.P., au plan de retrait, au Plan Qualité et au P.P.S.P.S. du titulaire en ce qui concerne les procédures d'entrée et de sortie de la zone confinée.

Le titulaire désigne, dès la passation du marché, un responsable qui sera l'unique interlocuteur face aux représentants du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

En toute circonstance, le titulaire demeure seul responsable de tous les dommages ou accidents causés à des tiers, ainsi qu'à son matériel et celui du laboratoire qu'il aura désigné.

Agréments

Le laboratoire garantit qu'il a les accréditations relatives aux prélèvements et analyses qu'il réalise pour ce chantier et s'engage auprès du maître d'ouvrage à posséder toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui couvrent ces opérations.

Diffusion des documents et résultats d'analyse

Les résultats des analyses devront être systématiquement communiqués par écrit directement au maître d'œuvre avec copie au maître d'ouvrage.

La communication des résultats à la maîtrise d'œuvre devra être réalisée dans un délai inférieur à 24H avec la fourniture d'un rapport d'analyses accompagné de plan de situation des points de prélèvements.

Position des matériels de prélèvement

Les positions des points de prélèvement seront déterminées par le titulaire associé au laboratoire en fonction des zones de travaux. Le titulaire devra avant le démarrage de la campagne de mesures, effectuer un plan de repérage de ces points de prélèvements pour approbation du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Mesures à la charge du Maître d'Ouvrage

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE
SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Le maître d'ouvrage contractera directement avec un laboratoire agréé pour réaliser, pendant la durée du chantier, des contrôles contradictoires qui dans tous les cas primeront sur les résultats d'analyse données par le laboratoire du titulaire.

Le maître d'ouvrage prend à sa charge l'organisation :

- des contrôles périodiques systématiques et inopinés visant à vérifier de façon contradictoire la pollution atmosphérique dans ou au voisinage des zones de travail,
- une mesure de restitution avant restitution des locaux aux usagers.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET
D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Planification des Contrôles et critère d'acceptation

CONTROLES	CONDITION D'APPLICATION	METHODE	FREQUENCE	OBJECTIF
Etat initial	Tout chantier	META et poussières	<ul style="list-style-type: none"> Avant de prendre en charge la zone de traitement 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluer le niveau de contamination du site avant les travaux
Etanchéité de la zone confinée et du tunnel – circulation d'air	Zone confinée en dépression	Test de fumée	<ul style="list-style-type: none"> 1 avant le début du traitement 1 au début de chaque nouvelle période de travail (ex. après un week end) 1 en cas d'incident sur le confinement 1 en cas d'incident de dépression 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer du maintien de l'intégrité du confinement Eviter l'émission de fibres vers l'extérieur en cas d'incident Recherche de la présence de zones mortes
Aéraulique	Zone confinée en dépression	Mesure des vitesses d'air et calcul des débits	<ul style="list-style-type: none"> Avec chaque test de fumée Lorsque le niveau de dépression prévu n'est pas atteint ou maintenu 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le bilan aéraulique Vérifier le renouvellement d'air de la zone confinée Vérifier le débit réel des extracteurs (possibilité de colmatage des filtres)
Dépression de la zone confinée	Zone confinée en dépression	Contrôleur et enregistreur de dépression	<ul style="list-style-type: none"> Pendant toute la durée des travaux en zone confinée, jusqu'à la restitution 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer du niveau et de la permanence de la dépression Détecter et corriger d'éventuels incidents de confinement
Etat du confinement	Zone confinée	Contrôle visuel	<ul style="list-style-type: none"> Au moins 1 fois par jour en particulier au niveau de la 1^{ère} prise de poste 	<ul style="list-style-type: none"> Rechercher des percements ou décollements de films en matière plastique
Concentration au poste de travail	Retrait des matériaux et produits	META	<ul style="list-style-type: none"> 1 en phase de préparation 1 en début de phase de retrait 1 au minimum / semaine en situation significative d'exposition, par groupe d'exposition homogène (par ex. grattage, ensachage des déchets,...) 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le niveau de pollution et s'assurer que, compte tenu du facteur de protection, les salariés sont correctement protégés S'assurer que la technique est adaptée S'assurer de l'absence de dérive dans la mise en œuvre de la technique
Atmosphère dans la zone de travail	Retrait des matériaux et produits	META	<ul style="list-style-type: none"> A 2m environ du poste de travail : 1 en phase de préparation 1 en début de phase de retrait 1 au minimum / semaine 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'efficacité des mesures mises en œuvre pour abaisser le niveau de pollution dans la zone de travail

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET
D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CONTROLES	CONDITION D'APPLICATION	METHODE	FREQUENCE	OBJECTIF
Zone d'approche 1,50 m devant la porte du sas personnel – zone d'approche	Retrait des matériaux et produits les plus émissifs	META	<ul style="list-style-type: none"> 3/ semaine en phase de retrait et de nettoyage, pendant le temps de sortie 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler le niveau de pollution dans le compartiment propre
	Retrait des autres matériaux et produits		<ul style="list-style-type: none"> 1 / semaine en phase de retrait, pendant le temps de sortie 	
1,50 m devant la porte du sas déchets– zone d'approche	Tout chantier si présence d'un tunnel déchets	META	<ul style="list-style-type: none"> 1/ semaine pendant les phases de sortie des déchets 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler le niveau de pollution dans le compartiment propre
Atmosphère dans la zone de récupération	Retrait des matériaux et produits	META	<ul style="list-style-type: none"> 1/ semaine 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'absence de pollution
Atmosphère dans la zone environnant le chantier	Retrait des matériaux et produits les plus émissifs	META	<ul style="list-style-type: none"> Site inoccupé : 1/semaine Site occupé : 2/ semaine minimum 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluer l'impact du chantier sur son environnement Evaluer le risque pour les personnes séjournant à l'extérieur de la zone de travail
	Retrait des autres matériaux et produits		<ul style="list-style-type: none"> Au moins 1/semaine, dans les immeubles occupés, ERP, IGH En fonction de l'environnement de chantier 	
Qualité de l'air respirable	Si utilisation d'adduction d'air	Teneur : <ul style="list-style-type: none"> Huile, Eau, CO, CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> Au démarrage du chantier et après chaque déplacement de l'installation 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la conformité de la norme NF EN 12021 OU équivalent Arrêté du 08 avril 2013
Air à la sortie des extracteurs	Retrait des matériaux et produits	META	<ul style="list-style-type: none"> 1 au début de la phase de retrait 1 après tout changement de filtre THE 1/semaine ou par groupe d'extracteurs 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler l'efficacité des filtres Contrôler le niveau de pollution de l'air rejeté <i>Remarque : à comparer avec l'analyse faite en zone</i>
Eau des douches ou de nettoyage	Si présence d'une installation de décontamination	Contrôle visuel des filtres MES	<ul style="list-style-type: none"> Après chaque utilisation des douches et au moins 1 / jour 1 / semaine / rejet 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer de la qualité de la filtration Contrôler l'écoulement de l'eau, le montage, l'encrassement et l'efficacité des filtres

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION LUMINEUSE ET TRICOLERE ET
D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CONTROLES	CONDITION D'APPLICATION	METHODE	FREQUENCE	OBJECTIF
Fin de retrait	Tous MPCA en zone confinée	Examen visuel en lumière rasante (NFX 46-021) (Contrôle interne de l'entreprise)	<ul style="list-style-type: none"> En fin de chantier après nettoyage (avant dépose de la 1^{ère} couche de film plastique s'il existe 2 couches) 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la qualité du retrait (contrôle sur surface sèche)
Dépose des films de protection	Zones confinées où il y a 2 couches de film plastique	Examen visuel	<ul style="list-style-type: none"> Après retrait de la 1^{ère} couche de film plastique 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la qualité du nettoyage (surface traitée et confinement) (Contrôle interne entreprise)
		META	<ul style="list-style-type: none"> Après retrait de la 1^{ère} couche de film plastique et contrôle visuel (interne entreprise) (Retrait matériaux liste A et liste B à l'intérieur du bâtiment avec réoccupation ultérieure) 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le niveau de pollution amiante pour que le contrôle visuel (externe) puisse se réaliser en ½ masque
Examen visuel	Zones confinées où il y a 2 couches de film plastique	Examen visuel (interne)	<ul style="list-style-type: none"> Après retrait de la seconde couche de film plastique 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'absence de pollution sous les films plastiques
	Autres zones		<ul style="list-style-type: none"> En fin de chantier après nettoyage et retrait de l'éventuelle dernière couche de film plastique 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la qualité du retrait Vérifier l'absence de pollution sous les films plastiques éventuels
Analyse libératoire (1^{ère} restitution)	Retrait des matériaux et produits	META NFX 43-050 NF EN ISO 16000-7 GAX 46-033	<ul style="list-style-type: none"> Avant l'arrêt des extracteurs et le retrait du calfeutrement et de l'isolement 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'absence d'amiante dans l'atmosphère

Le dépassement du seuil fixé par le Code de la Santé Publique entraîne sans délai l'arrêt des opérations et la mise en place de mesures correctrices et préventives.

Le donneur d'ordre et le préfet doivent être immédiatement informés.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

GESTION DES DECHETS

Etendue des prestations

Les prestations comprennent :

- le tri des déchets en fonction des catégories,
- le ramassage des déchets au fur et à mesure de leur production,
- le conditionnement de chaque type de déchets et l'étiquetage réglementaire,
- la manutention des déchets conditionnés des zones de travaux vers l'aire de stockage aménagée à cet effet,
- le chargement des déchets vers les sites de stockage adaptés à chaque catégorie,
- la gestion des Bordereaux de Suivi des Déchets Amiante.

En toutes circonstances, le titulaire demeure seul responsable vis-à-vis du maître d'ouvrage et des tiers de l'ensemble de la gestion des déchets même si certaines opérations sont effectuées par des sous-traitants désignés, après leur agrément par le maître d'ouvrage.

Conditionnement des déchets susceptibles de libérer des fibres d'amiante

Le conditionnement et la sortie des déchets susceptibles de libérer des fibres d'amiante de la zone contaminée se feront uniquement selon la procédure définie.

L'ensachage sera double, l'emballage extérieur sera étiqueté selon le modèle décrit dans le décret 88-466 du 28 avril 1988 relatif aux produits contenant de l'amiante.

Stockage sur site des déchets susceptibles de libérer des fibres d'amiante

Une zone de stockage des déchets avant évacuation sera créée par le titulaire. Elle sera close et portera l'affichage réglementaire.

Les déchets seront stockés dans un conteneur étanche verrouillé.

Transports des déchets susceptibles de libérer des fibres d'amiante

Le transport doit être réalisé suivant la législation en vigueur notamment l'arrêté du 1er juin 2001 dit arrêté « ADR » consolidé, la circulaire du 22 février 2005 relative à l'élimination des déchets d'amiante liés à des matériaux inertes ainsi que la circulaire du 19 juillet 1997 relative à l'élimination des déchets générés lors de travaux relatifs aux flocages et aux flocages et aux calorifugeages contenant de l'amiante dans le bâtiment.

Les déchets doivent être accompagnés de leur bordereau de suivi de déchets amiante et de leur autorisation de livraison et répondre à la procédure définie par l'arrêté du 30 décembre 2002 relatif au stockage de déchets dangereux (scellés). Le titulaire émettra et assurera la gestion d'un bordereau de suivi des déchets amiante à chaque envoi.

Les règles de transport sont celles relatives aux substances et préparations dangereuses :

- utiliser le trajet le plus direct du lieu de chargement au lieu de déchargement,
- s'assurer de la prise en compte des matériaux transportés par le reçu :
 - d'un bordereau de suivi de déchets industriels C.E.R.F.A. n° 070320,
 - d'un certificat de prise en compte de l'exploitant de la 'décharge contrôlée',

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- d'un bon de tonnage émis au départ,
- d'un bon de tonnage émis par l'exploitant de la 'décharge contrôlée',
- d'un certificat d'acceptation émis par l'exploitant de la 'décharge contrôlée'.

En cas d'accident ou d'incident de parcours, prévenir dans les plus brefs délais et sous la responsabilité du transporteur, les autorités compétentes et prendre les premières mesures d'urgence afin d'éviter ou de neutraliser toute dispersion du produit dans l'atmosphère.

Le transporteur doit être muni, dans chaque véhicule, des moyens indispensables à une intervention de première urgence.

DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Avant le démarrage des travaux

Dès notification du marché, l'entrepreneur doit établir et soumettre à l'approbation du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, les documents suivants :

- un plan de retrait ou un mode opératoire tel que défini à l'article 1 du décret n°2012-639 du 4 mai 2012 avant envoi aux autorités compétentes (C.H.S.C.T. de l'entreprise ou à défaut aux délégués du personnel, médecin du travail, inspection du travail, caisse régionale d'assurance maladie, O.P.P.B.T.P.),
- les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes des matériels utilisés, notamment en matière de sécurité ainsi que des photocopies des fiches de contrôle des masques utilisés (contrôle datant de moins d'un an),
- la liste des personnels susceptibles de travailler en zone contaminée ainsi que les copies de leur habilitation médicale en cours de validité (de moins de deux ans), et les copies de leur attestation de formation,
- la liste des personnels secouristes susceptibles de travailler en zone contaminée ainsi que les copies de leurs certificats,
- le plan d'installation,
- le P.P.S.P.S.,
- l'ensemble des renseignements relatifs à la gestion des déchets (entreprise de transports sous-traitante, les agréments pour le transport routier des matières dangereuses, homologation des types d'emballage,...),
- un certificat d'acceptation préalable des déchets contenant de l'amiante émis par l'exploitant du centre d'élimination retenu en fonction de la filière choisie. Ce certificat précisera la nature des M.C.A. et des autres déchets à éliminer, les volumes et poids estimés, les types de conditionnements et leurs dimensions,
- les procédures d'exécution et les procédures qualité associées, des activités de retrait d'amiante et des activités et interventions sur des matériaux, équipements, matériels et articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiantes travaux et plus particulièrement les travaux de dépose de canalisation contenant des fibres d'amiante,
- le programme de contrôles et la stratégie de surveillance de la qualité de l'air au poste de travail, en ambiance et à l'extérieur.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Pendant les travaux

Un dossier tenu à jour sur le chantier par le titulaire devra contenir :

- le plan de retrait ou le mode opératoire avec ses éventuels avenants,
- le P.P.S.P.S. avec ses éventuels avenants,
- le planning d'intervention détaillé mis à jour,
- les registres d'entretien des appareils (aspirateurs, appareils de protection respiratoire, équipements manutention, levage, extincteurs,...),
- les fiches d'autocontrôle dûment complétées,
- les bordereaux de suivi des déchets amiante (B.S.D.A.) et les certificats de mise en décharge,
- la liste des intervenants sur le site accompagnée des aptitudes médicales des personnes habilitées à l'exposition à l'inhalation de fibres d'amiante
- les notifications de déclaration de travaux à l'inspection du travail, à la C.A.R.S.A.T., à l'O.P.P.B.T.P.,
- un procès-verbal sous forme de main courante dressé chaque jour par le titulaire comprenant :
 - le type de travail effectué par zone,
 - les anomalies éventuelles avec actions engagées,
 - la liste des personnes présentes sur le site (opérateurs, visiteurs, préleveurs,...),
 - la métrologie effectuée (avec plans de situation (nombre et type de prélèvements, motif, résultats, etc.),
 - la procédure suivie en cas d'arrêt du chantier.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 17 : Fiche A.R.R.O.M.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Page 369/394

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 18 : Caractéristiques relatives aux notes de calculs

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Généralités

Toutes les notes de calculs informatiques devront être accompagnées d'une notice explicative indiquant en détail la méthode utilisée, les variables traitées, les hypothèses servant de base de calcul, de façon à rendre les calculs aussi compréhensibles que s'ils étaient faits manuellement.

Les programmes seront préalablement soumis à l'agrément du maître d'œuvre qui pourra demander tous les compléments qu'il jugera utiles.

Les notes de calcul justifiant la stabilité et la résistance des ouvrages seront établies sur la base des hypothèses, règles, et prescriptions définies ci-après au présent C.C.T.P.

Les notes de calcul seront établies d'une part pour la justification de l'ouvrage définitif et d'autre part pour la justification de chacune des phases provisoires de la construction de l'ouvrage.

Les calculs devront préciser notamment les points suivants :

- dimensionnement des batardeaux / barrages,
- dimensionnement des systèmes de busage / pompage pour la mise à sec des ouvrages,
- dimensionnement des blindages,
- justification du dimensionnement des aciers,
- justification des épaisseurs de chemisage ou de la structure des ouvrages.

Présentation des notes de calculs

Les notes de calculs seront présentées suivant un plan type à proposer à l'agrément du maître d'œuvre.

Elles commenceront par un premier document appelé "hypothèses et mode opératoire". Cette note comprendra le rappel de toutes les hypothèses nécessaires aux calculs, le mode opératoire et les formules employées. La (ou les) note(s) d'hypothèses est (sont) indispensables. Aucun document ne sera contrôlé avant le visa de ce (ou ces) document(s).

Dans le cas où l'entreprise utiliserait des abaques, elle devra joindre à sa note de calculs un exemplaire de ces abaques avec un mode d'emploi détaillé et des exemples d'utilisations.

Au cas où l'entreprise ferait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs qui lui incombent, elle joindra une notice indiquant de façon complète les hypothèses de base des calculs, leurs processus, les formules employées et les notations.

Les "sorties" informatiques de tout programme de calcul utilisé devront être suffisamment nombreuses et comporter, outre les données particulières du calcul, assez de résultats intermédiaires pour que les options tant techniques que logiques, soient mises en évidence et que les fractions de calculs, comprises entre deux options consécutives, puissent être isolées en vue d'une éventuelle vérification. Sur demande du maître d'œuvre, l'entreprise lui fournira tout autre résultat intermédiaire du calcul qu'il estimerait utile. Au cas où la note de calcul automatique serait très volumineuse, l'entreprise fournira également un extrait faisant apparaître les résultats déterminants du dimensionnement proposé.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entreprise devra présenter au visa du maître d'œuvre les notes de calcul au moins un (1) mois avant le début des travaux de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage concernée.

Le maître d'œuvre pourra faire compléter toute note de calcul automatique incomplète aux frais et à la charge de l'entreprise.

Dimensionnement - Notes de calculs pour la réalisation d'ouvrages neufs

Le dimensionnement des ouvrages sera effectué par l'entreprise sous son entière responsabilité.

L'entreprise pourra être autorisée par le maître d'œuvre à renforcer le dimensionnement des ouvrages définitifs, nécessité par la qualité des matériaux mis en œuvre en supplément.

Ce renforcement ne pourra donner lieu à une rémunération particulière.

A - Justification des ouvrages

Les efforts que l'entrepreneur a déterminés selon la fibre longitudinale la plus sollicitée, sont supposés régner sur toute la largeur de l'ouvrage.

Les valeurs proposées pour le calcul des coefficients de poussée sont choisies sur la base des éléments de la reconnaissance géotechnique.

A1 - Hypothèses pour le béton armé

Classes d'exposition et enrobages des aciers passifs

(Normes NF EN 206+A2/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-3 et NF EN 1992-3/NA) ou équivalents.

Le tableau ci-dessous précise les classes d'exposition des différents parements du bassin de stockage au sens **des normes NF EN 206+A2/CN, NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-3 et NF EN 1992-3/NA** ou équivalents ainsi que l'enrobage des aciers passifs associés à ces parements.

Parement	Classe d'exposition	Enrobage des aciers passifs
Parements verticaux au contact des terres	XC2 XA3	60 mm
Parements verticaux au contact de l'air	XC3 XA3	60 mm
Radier	XC2 XA3	55 mm
Intrados de dalle de couverture	XC3 XA3	55 mm
Extrados de dalle de couverture	XC2 XA3	60 mm

Les justifications des parties d'ouvrage sont menées conformément aux normes **NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-2/NA** ou équivalents et avec les hypothèses complémentaires suivantes :

- L'annexe J de l'**EN 1992-1-1** ou équivalent et sa clause J.1(2) sont d'application obligatoire,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- pour les calculs aux ELS, le coefficient d'équivalence acier/béton est pris égal à $n = 15$ pour les bétons courants et 9 pour les BHP,
- la contrainte de compression du béton est limitée à $0.45 f_{ck}$ sous combinaisons ELS quasi permanentes et à $0.60 f_{ck}$ sous combinaisons ELS fréquentes et caractéristiques,
- pour les justifications de la maîtrise de la fissuration des parements soumis à une classe d'exposition XC, il est vérifié que l'ouverture des fissures est inférieure à 0.3 mm sous combinaisons ELS fréquentes,
- la contrainte des armatures de béton armé est limitée à 300 MPa sous combinaisons ELS caractéristiques,
- pour le calcul aux ELU des armatures de cisaillement, l'inclinaison θ des bielles est telle que $\cotan(\theta)$ est compris entre 1.0 et 1.5.

Compte tenu de ces conditions, il n'est pas prévu de vérification à la fatigue des armatures.

Dispositions complémentaires

De plus, les clauses ci-après sont à appliquer sous réserve d'être plus sévères que l'application des textes cités dans la partie « Documents de référence ».

Pour rappel, nous notons f_{ck} , la résistance caractéristique à la compression du béton mesurée sur cylindre à 28 jours. De plus, l'épaisseur de toutes les parois sera supérieure à 15 cm.

- Limitation de la contrainte de traction dans les armatures :

Pour toutes les armatures des sections entièrement tendues et pour les armatures proches de la face mouillée des sections partiellement tendues, la contrainte de traction, exprimée en MPa et calculée vis-à-vis de l'état limite de service, est limitée à :

$$240 \sqrt{\frac{1.6 \times (0.6 + 0.06 \times f_{ck})}{\emptyset}} + 48$$

Avec \emptyset le diamètre de l'armature exprimé en mm.

- Limitation de la contrainte de la contrainte de traction du béton :

Les contraintes de traction du béton dans les sections entièrement tendues et celles développées sur la face mouillée des parois, calculées vis-à-vis de l'état-limite de service et en section homogénéisée ne peuvent excéder la valeur :

$$1.10 \theta (0.6 + 0.06 \times f_{ck})$$

Avec :

$\theta = 1$ dans le cas de la traction simple,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

$\theta = 1 + 2e_0/3h_0$ dans le cas de la flexion plane composée, la force de traction extérieure N ($N > 0$), ayant une excentricité e_0 ($e_0 = M / N$) inférieure à l'épaisseur h_0 de la paroi ;

$\theta = 5/3$ dans les autres cas.

- Dispositions constructives pour les parois :

Epaisseur minimale

L'épaisseur minimale des parois est de 15 cm.

Dispositions et écartement des armatures

Les armatures sont obligatoirement réparties en deux nappes.

Le diamètre des aciers est au plus égal au dixième de l'épaisseur de la paroi et au moins égal à 8 mm.

L'espacement est limité, pour les parois au contact du liquide, à 20 cm.

Recouvrement des armatures

La proportion des barres en recouvrement dans une même section n'est pas supérieure à :

- 1/3 dans les sections soumises à un effort de traction N , avec M/N inférieur à la moitié de l'épaisseur de la paroi,
- 1/2 dans les autres cas.

Pourcentage minimal

L'entrepreneur met en œuvre dans toutes les sections un pourcentage minimal d'aciers passifs par rapport à la section totale de béton supérieur ou égal au pourcentage minimal suivant :

- sur chaque face et pour chaque direction : 0.125 % ;
- pour le radier reposant directement sur le sol : 0.25 % à répartir en deux nappes.

A2 - Hypothèses pour les fondations

La justification des fondations des ouvrages s'effectue sur la base du fascicule 62 titre V du C.C.T.G. et selon les modalités détaillées précisées dans la note Ouvrages d'art n°30 édité par le Sétra en Janvier 2008.

Les réactions du terrain sur les faces latérales sont négligées.

Les hypothèses pour le calcul des fondations superficielles sont conformes au fascicule 62 titre V du C.C.T.G. et sont fixées à la suite de reconnaissances géotechniques.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

B- Actions et sollicitations

B1 - Charges permanentes

Poids propre des structures

(Normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA) ou équivalents.

Conformément à l'**article 4.1.2 (5) de la norme NF EN 1990** ou équivalent, le poids propre de la structure peut être représenté par une valeur caractéristique unique calculée sur la base des dimensions nominales figurant sur les plans d'exécution et des poids volumiques suivantes :

- poids volumique du béton armé : 25kN/m³,
- poids volumique de l'acier :: 77kN/m³.

Retrait et fluage

(Normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA) ou équivalents.

Les déformations de retrait et de fluage du béton sont calculées conformément à l'**article 3.1.4 et à l'annexe B2 de la norme NF EN 1992-1-1** ou équivalent.

Les effets du fluage du béton de la dalle sont pris en compte de façon simplifiée par l'utilisation de coefficients d'équivalence dont la valeur dépend du type de chargement et de l'âge du béton au moment de l'application du chargement.

B2 - Charges d'exploitation

(Normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA) ou équivalents.

Charges routières normales

Pour l'ensemble des ouvrages situés sous chaussée, les calculs seront menés, en prenant en compte le système de charge LM1 ou/et une charge uniforme de 2t/m² (chaque marché subséquent le précisera).

Charges routières exceptionnelles

Ces charges seront définies avec la maîtrise d'œuvre.

Autres charges routières

L'ouvrage doit supporter un convoi militaire présentant les caractéristiques suivantes : convoi Mc120 défini dans le **fascicule 61 Titre II du C.C.T.G.**

Autre charges

Les charges d'exploitation sur les planchers des locaux techniques et parties d'ouvrages accessibles au personnel ou au public seront : charge uniformément répartie de 10 kN/m.

Les charges minimales d'exploitation sur les planchers caillebotis seront de 250 daN/m².

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Engins et matériels de chantier

L'étude du ferrailage des piédroits doit prendre en compte l'effet du compactage des remblais. Cette action est modélisée par une charge uniformément répartie de 20 kN/m², appliquée sur toute la surface des terres retenues.

Cette même charge sera appliquée sur tous les remblais jouxtant les excavations en phase chantier.

Vent

(Normes NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4/NA) ou équivalents.

- *Généralités*

Il est rappelé que les effets du vent sur les ouvrages doivent être déterminés en construction et en service.

- *Données particulières*

Les paramètres à utiliser pour le calcul des effets du vent sont :

Coefficient	Valeur
Hauteur de référence Z_e	Section 7 de l'EN 1991-1-4
Vitesse de référence $V_{b,o}$	24 m/s
Coefficient de direction C_{dir}	1
Coefficient de saison C_{season} (en construction)	1
Catégorie de terrain	II
Coefficient orographique $C_o(Z_e)$	§ 4.3.3(1) de l'EN 1991-1-4/NA
Coefficients de force	§ 7.4 de l'EN 1991-1-4

- *Coefficient structural $C_s C_d$*

(Note 2 de l'article 8.2 de la norme NF EN 1991-1-4 ou équivalent).

L'ouvrage étant suffisamment rigide en service et en construction, il n'est pas nécessaire de procéder au calcul de la réponse dynamique du pont. Le coefficient structural $C_s C_d$ défini dans l'article 8.2 de la norme NF EN 1991-1-4 ou équivalent peut donc être pris égal à 1.

Neige

(Normes NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-3/NA) ou équivalents.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Selon la nature de certains ouvrages et de leur situation géographique, il y a lieu de les justifier vis-à-vis de la neige.

Actions thermiques

(Normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA) ou équivalents.

Les effets de la température sont déterminés conformément aux indications **des normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA** ou équivalents, en considérant notamment que :

- le module du béton à prendre en compte est le module instantané,
- le coefficient de dilatation thermique du béton est fixé à 10-5m/m/C conformément au paragraphe (5) de l'article 3.1.3 de **la norme NF EN 1992-1-1** ou équivalent.
- Variations uniformes de la température

Conformément **aux normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA** ou équivalents, l'ouvrage étant situé dans le département des Hauts de Seine, il est à calculer selon les données relatives à ce département.

➤ Gradient thermique

Il est rappelé que seuls les gradients thermiques verticaux linéaires sont à considérer.

➤ Action caractéristique de la température

L'action caractéristique de la température T_k est obtenue en combinant l'effet d'une variation uniforme de température (positive ou négative et notée VUT ci-après) et l'effet d'un gradient thermique (positif ou négatif et noté GT ci-après) de la façon suivante :

$$T_k = VUT + 0.75.GT \text{ ou } T_k = GT + 0.35.VUT$$

Poids et poussée des terres en contact avec l'ouvrage

Sauf proposition différente et justifiée de l'entrepreneur, les caractéristiques des terres et remblais en contact avec l'ouvrage sont les suivantes :

- poids volumique égale à 20 kN/m³,
- cohésion nulle, angle de frottement interne 30°, module pressiométrique de 10 MPa,
- coefficient de poussée des terres derrière les piédroits compris entre 0,25 et 0,50 (calcul en fourchette),
- coefficient de poussée des terres derrière les murs en retour et les murs en aile égal à 0,33,
- coefficient de poussée des terres derrière les culées égal à 0,33,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- coefficient de poussée des terres derrière les murs de soutènement égal à 0,33.

C- Contre flèche - Flèche

Les contre flèches à donner aux poutres horizontales, dalles de plancher et de couverture sont telles que la flèche à long terme de ces éléments soit nulle sous l'application de la totalité des charges permanentes et de la moitié des charges d'exploitation.

La variation de flèche de ces éléments sous l'application des charges d'exploitation sera inférieure au 1/75^{ème} de leur portée.

D- Stabilité globale des ouvrages

La stabilité des ouvrages sera justifiée en tenant compte **des normes NF EN 1997-1** ou équivalents et suivants.

E - Combinaisons d'actions

(Normes NF EN 1990, NF EN 1990/A1, NF EN 1990/NA, NF EN 1991/A1/NA, NF EN 1997-1 et NF 1997-1/NA) ou équivalents.

Il convient que les situations de projet, les sollicitations et les combinaisons d'actions aux Etats Limites à prendre en considération soient conformes **aux normes EN 1990 et EN 1991** ou équivalents et en particulier, pour les ouvrages géotechniques, aux normes nationales complémentaires visées par **la norme NF EN 1997-1** ou équivalent (et son annexe nationale, la norme **NF EN 1997-1/NA**) ou équivalent.

Concernant la poussée hydrostatique, lorsqu'il y a lieu de la considérer, cette poussée est considérée comme une action permanente. Dans les combinaisons de type ELU fondamental, son effet doit être pondéré par 1.20 s'il est défavorable et par 1.00 dans le cas contraire.

Dimensionnement - Notes de calculs pour réhabilitation de canalisation

Le dimensionnement s'applique aux techniques suivantes :

- chemisage partiel ou continu polymérisé en place de canalisations,
- chemisage par béton projeté armé ou non,
- pose de coque et tubage.

Hypothèses de calcul :

Rétablissement de l'étanchéité uniquement :

L'ouvrage existant est considéré par le maître d'œuvre comme étant apte à reprendre les efforts (pression verticale, pression horizontale, pression hydrostatique). La note de calculs prend en compte les paramètres suivants :

- la tenue propre du chemisage mis en place,
- la pression hydrostatique extérieure éventuelle générée par la nappe phréatique (hauteur maximale par rapport au fil d'eau),

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- la pression hydrostatique intérieure correspondant à une mise en charge (hauteur maximale par rapport au fil d'eau).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Restructuration (hypothèse 1)

La résistance mécanique résiduelle de l'ouvrage existant est considérée comme nulle et le chemisage est dimensionné pour équilibrer la totalité des actions appliquées :

- elle ne peut être évaluée,
- le collage entre l'ouvrage existant et le chemisage n'est pas parfaitement assuré.

Les paramètres suivants sont à prendre en compte dans l'étude du dimensionnement mécanique :

- poids propres des terres,
- module de sol (à définir à partir des essais réalisés),
- coefficient de pression horizontale des terres (k_2),
- coefficient de poussée des terres,
- coefficient de Poisson des terres,
- pression de gonflement des terrains s'il y a lieu,
- hauteur maximale de mise en charge par rapport au fil d'eau et hauteur maximale de la nappe phréatique,
- hauteur maximale de mise en charge (profondeur maximale des regards),
- $2t/m^2$ ou/et charges LM1,
- surcharges militaires et / ou exceptionnelles s'il y a lieu,
- déformation ou ovalisation maximale,
- hauteur de recouvrement : voir profil en long,
- déformation ou ovalisation maximale,
- décentrage maximal,
- déviation angulaire.

Toutes ces valeurs sont renseignées en accord avec le maître d'œuvre.

Restructuration (hypothèse 2)

Il est tenu compte de la résistance mécanique résiduelle de l'ouvrage existant, le collage entre l'ouvrage existant et le chemisage étant parfaitement assuré :

- prise en compte de la résistance résiduelle de l'ouvrage existant,
- le collage entre l'ouvrage existant et le chemisage est parfaitement assuré.

Les paramètres suivants sont à prendre en compte dans l'étude du dimensionnement mécanique :

- poids propres des matériaux
- poids propres des terres,
- module de sol (à définir à partir des essais réalisés),
- coefficient de pression horizontale des terres (k_2),
- coefficient de poussée des terres,
- coefficient de Poisson des terres,

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- pression de gonflement des terrains s'il y a lieu,
- hauteur maximale de mise en charge par rapport au fil d'eau et hauteur maximale de la nappe phréatique,
- hauteur maximale de mise en charge (profondeur maximale des regards),
- 2t/m² ou/et charges LM1,
- surcharges militaires et / ou exceptionnelles s'il y a lieu,
- déformation ou ovalisation maximale,
- hauteur de recouvrement : voir profil en long,
- déformation ou ovalisation maximale
- en considérant les limites d'ouverture de fissures données **dans le tableau 7.1 NF de la norme NF EN 1992-1-1/NA** ou équivalent,
- épaisseur de l'ouvrage en place
- module d'élasticité à court et long terme de l'ouvrage existant et du béton de chemisage,
- coefficients de poisson de l'ouvrage existant et du chemisage.

Toutes ces valeurs sont renseignées en accord avec le maître d'œuvre.

L'étude de dimensionnement mécanique du chemisage, par modèle aux éléments finis, doit tenir compte, en particulier, de la nature de la liaison entre l'ouvrage existant et le sol encaissant.

Consolidation : (complémentaire pour le chemisage partiel)

L'ouvrage existant est considéré par le maître d'œuvre comme étant apte à reprendre les efforts hormis les défauts à traiter.

Cet objectif de consolidation ne s'applique donc que dans le cas de la réparation d'une longueur inférieure à celle d'un élément de tuyau.

Justifications à fournir par l'entrepreneur :

L'entrepreneur est tenu de fournir au maître d'œuvre une note technique reprenant les hypothèses définies ci-dessus et faisant apparaître :

- les caractéristiques mécaniques (épaisseur, coefficient de Poisson, module d'élasticité instantanée ou rigidité annulaire spécifique instantanée, coefficient de fluage à long terme, moment résistant garanti à la flexion, allongement ou ovalisation limite admissible instantané et différé) et le comportement physico-chimique du matériau constitutif,
- le comportement mécanique de la canalisation réhabilitée, en précisant les éléments essentiels suivants :
 - ✓ les efforts repris,
 - ✓ la prise en compte de la forme de l'ouvrage avant réhabilitation (circulaire, ovoïde, ovalisation, etc...),
 - ✓ le vieillissement du matériau,
 - ✓ les coefficients de sécurité utilisés et résultants,
 - ✓ la nature et la qualité des enrobages (béton projeté).
 - ✓ le débit capable de la canalisation réhabilitée en considérant :

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- la réduction de la section,
- la modification de l'état de surface (coefficient de rugosité).

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 19 : Composition et caractéristiques des coulis d'injection

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Injection de remplissage ou de comblements de vides

Au cas où des vides importants (supérieurs à 1 m³) seraient décelés dans l'épaisseur des terrains d'assise ou bien sur l'extrados de l'ouvrage, ou en cas de découverte de galeries abandonnées, les vides feront l'objet d'un remplissage gravitaire au moyen d'un coulis prêt à l'emploi, dosé à 150 kg de ciment par m³, qui sera mis en œuvre à partir de forages et perforations équipés en conséquence.

Caractéristiques requises:

- densité $\geq 1,30$,
- exsudation (décantation) inférieure à 5 % à 2 heures,
- viscosité Marsh : > 45 secondes,
- résistance en compression simple à 28 jours : > 5 MPa,
(Rc mesurée sur éprouvette Ø40 –L80),

Injection de collage avec ou sans effet de régénération

Dosages :

- Ciment CLK 45 ou CPA PM ES : 500 à 750 kg/m³ ;
- rapport C/E : 0,5 à 1,2,
- bentonite : 2 à 6% du poids du ciment,
- superplastifiant : 0,5 à 3% du poids du ciment (ajout non systématique).

Caractéristiques requises:

- densité $\geq 1,40$,
- exsudation (décantation) inférieure à 3 % à 2 heures,
- viscosité Marsh : 35 à 45 secondes,
- résistance en compression simple à 28 jours : 8 à 15MPa.

Injection de régénération

Pour les injections de régénération, il pourra être utilisé :

- des coulis identiques à ceux des injections de collage dans le cas de matériau à porosité élevée et généralisée,
- des coulis hydrauliques composés de micro-ciment ou de ciments ultra-fins dont la granularité maximale n'excède généralement pas 20 microns et des adjuvants spéciaux (défloculents, superplastifiants...),

Ces ciments nécessiteront des malaxeurs à haute turbulence dont les vitesses de rotation sont supérieures à 1 500 tr/mn ou des malaxeurs à ultrasons.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

	Béton et Béton armé	Maçonnerie
Dosage en ciment	≥ 500kg/m ³	≥ 200kg/m ³
Superplastifiant défloculant et/ou	2 à 6%	2 à 6%
Rapport C/E	≥ 0,5	≥ 0,2
Densité	≥ 1,30	≥ 1,10
Viscosité de Marsch	30 à 40s	30s
Résistance en compression simple à 28 jours	5 à 15 MPa	2 à 5 MPa

Dosages usuels des coulis hydrauliques utilisant des ciments ultra-fins

- Des coulis spéciaux utilisant :
 - ✓ des résines polyuréthanes aquaréactives pour le traitement d'arrêt des venues d'eau,
 - ✓ des résines époxy pour les ouvrages en béton.

Pour ces coulis spéciaux, les dosages sont variables selon la provenance des produits utilisés, l'entrepreneur devra fournir les fiches produits des fabricants.

Injection de traitement de terrain

Dosages :

- ciment CLK 45 ou CPA PM ES : 200 à 600 kg/m³,
- rapport C/E : 0,3 à 0,6,
- bentonite : 3 à 10% du poids du ciment,
- superplastifiant : 0,5 à 3% du poids du ciment (ajout non systématique).

Caractéristiques requises:

- densité ≥ 1,30,
- exsudation (décantation) inférieure à 5 % à 2 heures,
- viscosité Marsh : 35 à 60 secondes,
- résistance en compression simple à 28 jours : 3 à 8MPa.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

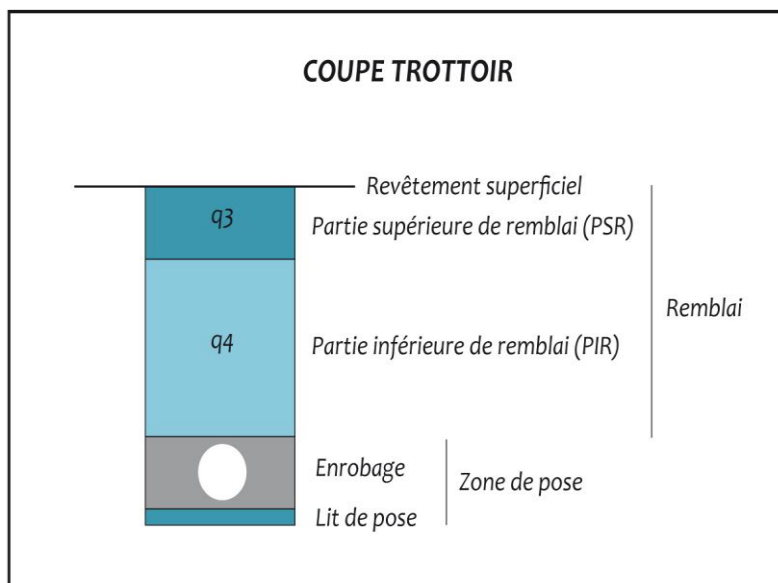
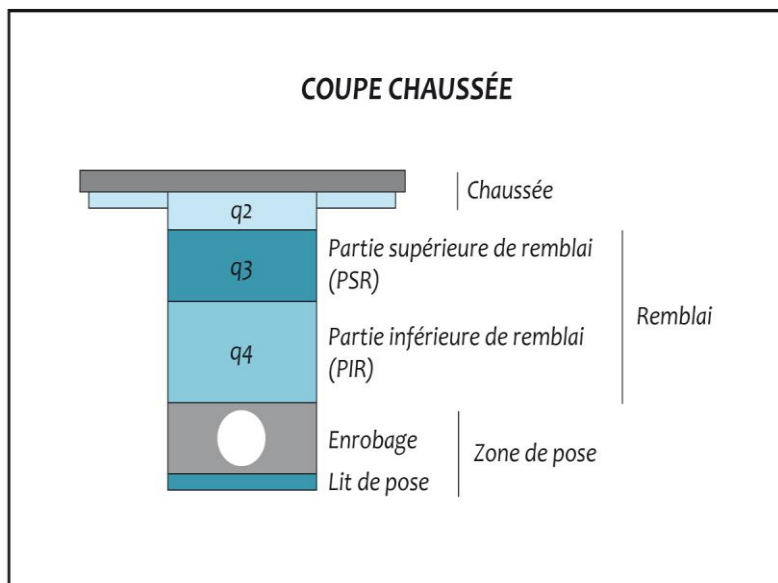
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 20 : Objectifs de compactage requis

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

OBJECTIFS DE COMPACTAGE



VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 21 : Taux de compactage des matériaux

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUSSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Couche	Nature du chantier	type de matériau	taux de compactage moyen sur l'épaisseur		Taux de compactage en fond de couche
			Pour 95% des valeurs	valeur minimale	
Forme	Purges l ≤ 1,20 m	GNT, GBC et GH	96 % OPN	92,5 % OPN	92 % OPN
	Fouilles l > 1,20 m		98 % OPN	96 % OPN	96 % OPN
	Décassements et Chantier neuf l > 2,0 m		98 % OPN	96 % OPN	96 % OPN
	Purges l ≤ 1,20 m	STLH	98 % OPN	96 % OPN	96 % OPN
	Fouilles l > 1,20 m		100 % OPN	98 % OPN	98 % OPN
	Décassements et Chantier neuf l > 2,0 m		100 % OPN	98 % OPN	98 % OPN
Fondation	Purges l ≤ 1,20 m	GNT, GBC et GH	95 % OPM	92,5 % OPM	92,5 % OPM
	Fouilles l > 1,20 m		97 % OPM	95 % OPM	95 % OPM
	Décassements et Chantier neuf l > 2,0 m		98,5 % OPM	96 % OPM	96 % OPM
	Purges l ≤ 1,20 m	STLH	97 % OPM	95 % OPM	95 % OPM
	Fouilles l > 1,20 m		100 % OPM	98 % OPM	98 % OPM
	Décassements et Chantier neuf l > 2,0 m		100 % OPM	98 % OPM	98 % OPM
Base	Purges l ≤ 1,20 m	GNT, GBC et GH	97 % OPM	95 % OPM	95 % OPM
	Fouilles l > 1,20 m		98,5 % OPM	96,5 % OPM	96,5 % OPM
	Décassements et Chantier neuf l > 2,0 m		100 % OPM	98 % OPM	98 % OPM
	Purges l ≤ 1,20 m	STLH	100 % OPM	98 % OPM	98 % OPM
	Fouilles l > 1,20 m		100 % OPM	98 % OPM	98 % OPM
	Décassements et Chantier neuf l > 2,0 m		100 % OPM	98 % OPM	98 % OPM

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 22 : Composition et caractéristiques des enrobés

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les compositions seront soit déterminées par l'entrepreneur pour des formules particulières répondant aux prescriptions du marché, soit des formulations type d'enrobés normalisés établies par un laboratoire de l'administration. Il fournira une étude de formulation précisant les résultats d'essais et en particulier :

- les dosages et la nature des différents constituants,
- les résultats de l'essai DURIEZ (**NF EN 12697-17**) ou équivalent,
- la détermination du pourcentage de vide selon l'essai PCG (**NF EN 12697-8**) ou équivalent,
- les résultats de tenue de l'orniérage (**NF P 98-253.1 - NF EN 12697-33**) ou équivalent.

L'étude de formulation des enrobés avec les composants effectivement employés pour le chantier, doit être conforme aux normes françaises et européennes en vigueur du ou des produits concernés et dater de moins de 5 ans.

a) Teneur en liant

La teneur en liant hydrocarboné est calculée à partir du module de richesse K indiqué dans le tableau suivant, de la surface spécifique conventionnelle et d'un coefficient correcteur de la masse volumique réelle des granulats.

Type d'enrobé	BB 0/6	BB 0/10
Module de richesse minimal	3,8	3,5 à 3,7

b) Caractéristiques mécaniques

Conformément au **fascicule 27 du C.C.T.G.** et aux normes produits ou en complément des normes produits, les enrobés, prévus au marché, doivent présenter les performances minimales figurant au tableau ci-après :

	BB 0/6	BB 0/10
Essai Duriez à 18° C (NF P 98 – 251 – 1)		
Résistance à la compression à sec R		
avec un bitume 80/100	-	≥5
avec un bitume 60/70	-	≥6
avec un bitume 40/50	-	≥7
Rapport après immersion / R à sec	≥0,7	≥0,75
Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire (NF P 98-252)		
à 10 girations	>9	>11
à 40 girations	4<<8	
à 60 girations		4<<9
à 80 girations		
à 100 girations		
à 120 girations		

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Essai d'Orniérage (NF P 98-253-1)		
5 cm, 1000 cycles, 40 girations à 60°C	≤10%	
5 cm, 3000 cycles, 40 girations à 60°C	≤20%	
10 cm, 30000 cycles, 60 girations à 60°C	-	≤10%
10 CM, 30000 cycles, 80 girations à 60°C		≤10%
10 cm, 10000 cycles, 100 girations à 60°C		

c) essais à la mise en œuvre

Les essais suivants seront à réaliser au cours de la mise en œuvre :

- vérification de la température
- granulométrie

d) essais à faire après la mise en œuvre

Les essais suivants seront à réaliser après la mise en œuvre :

- mesure PMT au sens de la **norme NF EN 13036-1** ou équivalent.

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLORE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ANNEXE 23 : Composition des mortiers et béton

VALLEE SUD – GRAND PARIS
ACCORD-CADRE – TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, D'ECLAIRAGE PUBLIC, DE SIGNALISATION
LUMINEUSE ET TRICOLERE ET D'ENFOUISSEMENT DES RESEAUX
LOT 1 : TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Utilisation	Nature du granulat	Volume du granulat	Nature du liant	Poids du liant
I - MORTIERS				
Pose de bordures et de pavés	sable moyen	1 m3	NFP 15301 C.E.M III classe 45	350 kg
Rejointoiement des caniveaux des bordures et des pavages	sable fin	1 m3	C.E.M III classe 45	650 kg
Pose de pavés, de trottoirs et des entrées charretières	sable fin	1 m3	C.E.M III classe 45	300 kg
Chape sur fondations de trottoirs	sable fin	1 m3	C.E.M III classe 45	500 kg
II - BETONS				
Béton pour fondation de chaussées bordures et des trottoirs	sable gros graviers	0,400 m3 0,500 m3	C.E.M III classe 45	200 kg