



# ACCORD-CADRE ANNEES 2022-2026

## Travaux d'aménagement et de réhabilitation du port du Cap d'Agde et du port d'Ambonne

### PRO-DCE

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

MAITRE  
D'OUVRAGE :  
SODEAL

Agde Le :

SIGNATURE :

Date(s)	Nature des modifications	Dessiné	Vérifié	Ind
Oct. 2022	CREATION	SCN	JPY	a
28 Oct. 2022	BPU	SCN	JPY	b

4



## SOMMAIRE

PREAMBULE .....	18
1. OBJET DE L'ENTREPRISE .....	20
1.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	20
1.1.1. Travaux compris par l'entreprise .....	20
1.1.2. Connaissance des lieux .....	21
1.1.3. Sujétions particulières .....	21
1.1.4. Implantation des ouvrages, piquetages et nivellement .....	21
1.1.5. Renseignements sur la nature des sols : .....	27
1.1.6. Laboratoire agréé .....	27
1.1.7. Cadre juridique .....	27
1.1.8. Contraintes particulières du chantier .....	27
1.1.9. Intervention d'urgence .....	28
1.2. DESCRIPTION GENERALE DES TRAVAUX .....	28
1.2.1. Responsable de chantier .....	28
1.2.2. Réunion de chantier .....	28
1.2.3. Ouverture du cahier de chantier .....	29
1.2.4. Réunion « 0 » et démarrage réel du chantier .....	29
1.2.5. Etablissement des D.I.C.T. et des autorisations de voirie .....	30
1.2.6. Coordination des travaux et relation avec les concessionnaires .....	32
1.2.7. Installation de chantier .....	33
1.2.8. Panneau de chantier .....	34
1.2.9. Circulation – signalisation de chantier .....	34
1.2.10. Stationnement des véhicules de chantier .....	38
1.2.11. Gardiennage .....	38
1.2.12. Maintien en état des voies et des réseaux .....	39
1.2.13. Eclairage provisoire .....	39
1.2.14. Maintien des accès .....	39
1.2.15. Matériel de chantier .....	40
1.2.16. Protection du site .....	40
1.2.17. Protection de l'environnement .....	42
1.3. CONDITIONS GENERALES APPLICABLES AUX TRAVAUX .....	44
1.3.1. Connaissance des lieux .....	44
1.3.2. Relevé topographique du terrain .....	45
1.3.3. Encombrement du sous-sol .....	45
1.3.4. Prise de possession du terrain .....	45
1.3.5. Vérification du projet .....	45
1.3.6. Prescriptions générales pour la remise des documents dus .....	46

1.4.	NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX.....	49
1.4.1.	Provenance des matériaux.....	49
1.4.2.	Dispositions spécifiques au transport de matériaux.....	50
1.4.3.	Réception des matériaux.....	51
1.4.4.	Dépôt et rangement des matériaux.....	51
1.5.	MATERIAUX NOUVEAUX ET PROCEDES NON TRADITIONNELS.....	51
1.6.	REGLES DE CONCEPTION ET DE CALCUL DES OUVRAGES.....	51
1.6.1.	Dimensionnement.....	51
1.6.2.	Regards, ouvrages.....	52
1.6.3.	Resistance aux charges et surcharges.....	52
1.6.4.	Calculs justificatifs et dessins d'exécution des ouvrages.....	52
1.6.5.	Propreté du chantier et remise en état des lieux.....	53
1.6.6.	Plans de récolement.....	54
1.7.	INTERVENTION D'URGENCE.....	55
A]	cctp TERRASSEMENTS.....	56
2.	SPECIFICATIONS OU PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS.....	56
2.1.	PROVENANCE DES MATERIAUX.....	56
2.2.	MATERIAUX POUR REMBLAIS.....	56
2.3.	MATERIAUX POUR COUCHES DE FORME.....	56
2.4.	PRODUITS POUR STABILISATION DES COUCHES DE FORME.....	56
2.4.1.	Choix du traitement.....	56
2.4.2.	Caractéristiques du traitement.....	57
3.	EXECUTION DES TRAVAUX.....	57
3.1.	CLOTURE DES TERRAINS.....	57
3.2.	TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS.....	57
3.2.1.	Arrachage des arbres, treillis, broussaille et haies.....	57
3.3.	PIQUETAGE DES OUVRAGES.....	57
3.3.1.	Repères de nivellement.....	57
3.3.2.	Piquetage complémentaire.....	57
3.4.	PLAN DE CORRESPONDANCE ET MOUVEMENT DES TERRES.....	58
3.4.1.	Plan de correspondance.....	58
3.4.2.	Mouvement des terres.....	58
3.5.	EMPRUNTS ET DEPOTS.....	58
3.5.1.	Emprunts.....	58
3.5.2.	Décharges.....	58
3.6.	EXECUTION DES DEBLAIS.....	58
3.7.	EXECUTION DES REMBLAIS.....	59
3.7.1.	Préparation du terrain sous les remblais.....	59
3.7.2.	Exécution proprement dite.....	59
B]	CCTP VOIRIE.....	61
4.	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES.....	61
4.1.	GENERALITES.....	61
4.2.	GRANULATS.....	61

4.2.1.	Granulats pour la couche de forme .....	61
4.2.2.	Granulats couches de fondation.....	61
4.2.3.	Granulats couches de base.....	62
4.2.4.	Granulats pour enduits superficiels.....	62
4.2.5.	Granulats pour matériaux enrobés.....	62
4.2.6.	Granulats pour mortiers et bétons .....	64
4.3.	LIANTS HYDROCARBONES.....	64
4.3.1.	Goudrons.....	64
4.3.2.	Bitumes et bitumes fluides .....	64
4.3.3.	Emulsions de bitume .....	64
4.3.4.	Asphaltes .....	65
4.3.5.	Liants composés ou modifiés .....	65
4.3.6.	Dopes .....	65
4.4.	LIANTS HYDRAULIQUES.....	65
4.4.1.	Ciments.....	65
4.4.2.	Chaux .....	65
4.4.3.	Laitier granulé (ou pré broyé) .....	65
4.4.4.	Adjuvants.....	66
4.5.	MATERIAUX COMPOSES PREPARES EN USINE.....	66
4.5.1.	Graves et sables traités au ciment .....	66
4.5.2.	Graves et sables traités au laitier .....	66
4.5.3.	Graves et sables traités au bitume .....	67
4.5.4.	Matériaux enrobés .....	68
4.5.5.	Bétons de ciment .....	68
4.6.	MATERIAUX DIVERS .....	69
4.6.1.	Aciers pour béton armé .....	69
4.6.2.	Bordures et caniveaux en béton .....	69
4.6.3.	Bordures et caniveaux autres qu'en béton.....	69
4.6.4.	Eléments spéciaux pour revêtements de chaussée et de trottoirs.....	70
4.6.5.	Tuyaux pour buses .....	70
4.6.6.	Fourreaux .....	70
4.6.7.	Drains .....	70
4.6.8.	Fourniture pour signalisation.....	70
4.7.	PIERRE NATURELLE.....	70
4.7.1.	Référentiels .....	70
4.7.2.	Classification de la pierre naturelle de calcaire.....	72
4.7.3.	Classification de la pierre naturelle de basalte.....	72
4.7.4.	Classification de la lave basaltique.....	73
4.7.5.	Matériaux pour lit de pose .....	73
4.7.6.	Matériaux pour jointement.....	74
4.7.7.	Dimensions des produits .....	74
4.7.8.	Caractéristiques physiques et mécaniques .....	75
4.7.9.	Prescriptions sur site : .....	75

5. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX .....	75
5.1. VERIFICATION ET PRISE EN CHARGE DES PLATES-FORMES.....	75
5.2. PIQUETAGE .....	76
5.3. SIGNALISATION DES CHANTIERS ET SUR LES CHANTIERS .....	76
5.4. DEPOSE DES BORDURES ET CANIVEAUX.....	76
5.5. TERRASSEMENTS POUR EXECUTION DES FORMES ET ELARGISSEMENT DES CHAUSSEES.....	76
5.6. PIOCHAGE ET MISE EN FORME DES CHAUSSEES EXISTANTES .....	76
5.7. EXECUTION DES PURGES .....	76
5.8. REGLAGE ET COMPACTAGE DU FOND DE FORME .....	77
5.9. EXECUTION DES SOUS COUCHES .....	77
5.10. EXECUTION DES COUCHES DE FONDATION ET DE BASE.....	77
5.10.1. Préparation et traitement des matériaux .....	77
5.10.2. Mise en place et compactage des matériaux. ....	77
5.11. PREPARATION DES CHAUSSEES AVANT MISE EN PLACE DE LA COUCHE DE SURFACE DEFINITIVE.....	78
5.12. COUCHES D'IMPREGNATION ET D'ACCROCHAGE.....	78
5.13. ENDUITS SUPERFICIELS.....	78
5.14. FABRICATION DES MATERIAUX ENROBES.....	79
5.15. TRANSPORT ET MISE EN OEUVRE DES ENROBES .....	79
5.16. REVETEMENTS ANTI-KEROSENE .....	80
5.17. CHAUSSEES EN BETON .....	80
5.18. CHAUSSEES PAVEES.....	80
5.19. DALLAGE - PAVAGE .....	80
5.19.1. Prescriptions générales .....	80
5.19.2. Acceptation des assises et du drainage.....	81
5.19.3. Mise en œuvre des dalles en pierre naturelle .....	82
5.19.4. Préparation des pierres .....	82
5.19.5. Coupes des pierres .....	83
5.19.6. Mise en œuvre des joints de retrait, de dilatation et d'isolement.....	83
5.19.7. Raccordements avec les rives (blocage des rives) .....	84
5.19.8. Raccordements divers avec les ouvrages émergents.....	84
5.20. ASSISES DES BUTEES DE CHAUSSEES OU DES FONDATIONS DE BORDURES ET CANIVEAUX.....	84
5.21. BUTEES DE RIVES DE CHAUSSEES .....	84
5.22. BORDURES ET CANIVEAUX .....	85
5.23. FONDATION DES TROTTOIRS ET CIRCULATIONS PIETONS.....	85
5.24. EXECUTION DES TROTTOIRS .....	85
5.24.1. Revêtement en matériaux enrobés .....	85
5.24.2. Revêtements par enduit superficiel sur trottoir .....	85
5.24.3. Dallages en pavés, en pierre naturelle, en éléments préfabriqués, .....	86
5.24.4. Dallage coulé sur place.....	86
5.24.5. Revêtement en asphalte .....	86
5.24.6. Aires non revêtues.....	87

5.25.	EXECUTION PARTIELLE DE CHAUSSEES.....	87
5.26.	POSE DE FOURREAUX.....	87
5.27.	EXECUTION DE CANIVEAUX EN BETON POUR POSE DE CABLES OU CANALISATIONS.....	87
5.28.	OUVRAGES DIVERS.....	87
5.29.	EXECUTION DES DRAINS DE CHAUSSEES ET DE BOITES DE BRANCHEMENTS	88
5.30.	REFECTION DES CHAUSSEES SUR TRANCHEES.....	88
5.31.	POSE DE SIGNALISATION.....	88
5.32.	CLOTURES, PORTAILS ET PORTILLONS.....	88
C]	CCTP GENIE CIVIL.....	89
6.	OUVRAGES DE GENIE CIVIL (fascicule 65).....	89
6.1.	MUR DE SOUTÈNEMENT PREFABRIQUE.....	89
6.1.1.	Préparation de l'assise.....	89
6.1.2.	Remblayage - Drainage.....	89
7.	SPECIFICATIONS OU PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS.....	90
7.1.	PROVENANCE DES MATERIAUX.....	90
7.2.	MATERIAUX POUR REMBLAIS.....	90
7.3.	MATERIAUX POUR COUCHES DE FORME.....	90
7.4.	PRODUITS POUR STABILISATION DES COUCHES DE FORME.....	90
7.4.1.	Choix du traitement.....	90
7.4.2.	Caractéristiques du traitement.....	90
8.	EXECUTION DES TRAVAUX.....	91
8.1.	CLOTURE DES TERRAINS.....	91
8.2.	TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS.....	91
8.2.1.	Arrachage des arbres, treillis, broussaille et haies.....	91
8.3.	PIQUETAGE DES OUVRAGES.....	91
8.3.1.	Repères de nivellement.....	91
8.3.2.	Piquetage complémentaire.....	91
8.4.	PLAN DE CORRESPONDANCE ET MOUVEMENT DES TERRES.....	91
8.4.1.	Plan de correspondance.....	91
8.4.2.	Mouvement des terres.....	92
8.5.	EMPRUNTS ET DEPOTS.....	92
8.5.1.	Emprunts.....	92
8.5.2.	Décharges.....	92
8.6.	EXECUTION DES DEBLAIS.....	92
8.7.	EXECUTION DES REMBLAIS.....	93
8.7.1.	Préparation du terrain sous les remblais.....	93
8.7.2.	Exécution proprement dite.....	93
D]	CCTP RESEAUX HUMIDES.....	95
D-1]	CCTP ASSAINISSEMENT.....	95
9.	NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX.....	95
9.1.	PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS - CONFORMITE AUX NORMES.....	95
9.2.	CANALISATIONS, TUYAUX ET AUTRES PRODUITS PREFABRIQUES.....	95

9.3.	MATERIAUX ET PRODUITS AUTRES QUE LES PRODUITS PREFABRIQUES .....	95
9.3.1.	Granulats .....	95
9.3.2.	Matériaux pour lit de pose et enrobage des tuyaux .....	95
9.3.3.	Matériaux pour remblaiement des tranchées .....	96
9.3.4.	Matériaux pour les réfections de chaussées et trottoirs .....	96
9.3.5.	Nature des ciments à utiliser .....	96
9.3.6.	Aciers .....	96
9.3.7.	Garnitures d'étanchéité en caoutchouc .....	96
9.4.	REVETEMENT, PROTECTION DES TUYAUX ET OUVRAGES ANNEXES .....	96
10.	REGLES DE CONCEPTION ET DE CALCUL DES OUVRAGES .....	97
10.1.	GENERALITES .....	97
10.2.	DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE .....	97
10.3.	JUSTIFICATION DE LA TENUE MECANIQUE DES TUYAUX .....	97
10.3.1.	Domaine d'utilisation .....	97
10.3.2.	Principaux paramètres utilisés dans la méthode de calcul .....	97
10.3.3.	Détermination des actions .....	98
10.3.4.	Influence des actions .....	98
10.3.5.	Détermination des sollicitations .....	98
10.3.6.	Vérification de la sécurité d'emploi et de la durabilité .....	98
10.4.	IMPLANTATION DES OUVRAGES DE CONTROLE DE VISITE .....	99
10.4.1.	Implantation des regards .....	99
10.4.2.	Changement de direction .....	99
11.	PRESTATIONS PREALABLES .....	99
11.1.	ETUDES GEOTECHNIQUES .....	99
11.2.	CONDITIONS D'ACCESSIBILITE AU CHANTIER .....	99
11.2.1.	Travaux en domaine public .....	99
11.2.2.	Travaux en propriété privée .....	99
11.2.3.	Signalisation .....	100
11.2.4.	Protection de chantiers .....	100
11.3.	ORGANISATION DES CHANTIERS .....	100
11.3.1.	Généralités .....	100
11.3.2.	Reconnaissance du chantier - Piquetage .....	100
11.4.	CONDITIONS D'ACCEPTATION DES PRODUITS SUR LE CHANTIER .....	100
11.4.1.	Produits fournis par le Maître de l'Ouvrage .....	100
11.4.2.	Produits fournis par l'entrepreneur .....	101
11.5.	CONDITIONS DE MANUTENTION ET DE STOCKAGE DES PRODUITS .....	101
11.5.1.	Généralités .....	101
11.5.2.	Stockage provisoire des tuyaux sur chantier .....	101
12.	EXECUTION DES TRAVAUX .....	102
12.1.	GENERALITES .....	102
12.2.	ELIMINATION DES VENUES D'EAU .....	102
12.2.1.	Eaux ne nécessitant pas de rabattement de nappe .....	102
12.2.2.	Rabattement de nappe phréatique .....	102

12.2.3.	Techniques spéciales.....	103
12.3.	EXECUTION DES FOUILLES.....	103
12.3.1.	Généralités .....	103
12.3.2.	Travaux en zone rurale et/ou peu encombrée.....	103
12.3.3.	Travaux en milieu urbain et/ou encombré.....	103
12.3.4.	Dimension des tranchées.....	104
12.3.5.	Conditions particulières d'exécution .....	104
12.4.	POSE DES TUYAUX ET AUTRES ELEMENTS .....	105
12.4.1.	Bardage .....	105
12.4.2.	Préparation .....	105
12.4.3.	Pose des canalisations en tranchées .....	105
12.4.4.	Dispositifs de fermeture des regards .....	106
12.4.5.	Bouches d'égout.....	106
12.4.6.	Echelles, échelons de descente et crosses mobiles.....	106
12.4.7.	Appareillage d'équipement des ouvrages .....	106
12.4.8.	Coupes de tuyaux .....	106
12.5.	CONSTRUCTION DES OUVRAGES EN PLACE .....	106
12.5.1.	Généralités .....	106
12.5.2.	Ouvrages annexes .....	107
12.5.3.	Ouvrages spéciaux.....	108
12.5.4.	Conditions d'exécution du béton, des mortiers, des chapes et enduits. ....	108
12.5.5.	Canalisations coulées en place.....	113
12.6.	EXECUTION DES TRAVAUX SPECIAUX.....	114
12.6.1.	Travaux par fonçage.....	114
12.6.2.	Travaux par forage direct ou par forage d'une gaine .....	114
12.6.3.	Travaux exécutés à la fusée ou au pousse-tube à mandrin.....	114
12.6.4.	Pose des tuyaux en élévation.....	114
12.7.	EXECUTION DES BRANCHEMENTS .....	115
12.7.1.	Dispositifs de raccordement des branchements sur les canalisations .....	115
12.7.2.	Exécution des branchements .....	115
12.8.	REMBLAIEMENT .....	115
12.8.1.	Exécution de l'assise et du remblai de protection.....	116
12.8.2.	Exécution du remblai proprement dit.....	116
12.8.3.	Cas particulier des remblais hydrauliques.....	117
12.8.4.	Qualité de mise en œuvre .....	117
12.8.5.	Examens visuels et/ou télévisuels .....	117
12.8.6.	Exécution des finitions et remises en état .....	117
13.	CONDITIONS DE RECEPTION.....	119
13.1.	EXAMENS PREALABLES A LA RECEPTION.....	119
13.1.1.	Généralités .....	119
13.1.2.	Essais de compactage .....	120
13.1.3.	Epreuve d'étanchéité à l'eau.....	120
13.1.4.	Epreuve d'écoulement.....	123

13.1.5.	Canalisations sous pression.....	123
13.1.6.	Epreuve générale du réseau.....	123
13.1.7.	Contrôles préalables à la réception des travaux de réseaux d'assainissement 124	
13.2.	DOCUMENTS A FOURNIR.....	124
13.2.1.	Dossiers de récolement.....	124
13.2.2.	Procès-verbaux d'essais.....	126
D-2]	CCTP EAU POTABLE .....	127
14.	SPECIFICATIONS RELATIVES AUX MATERIAUX ET AUX PRODUITS .....	127
14.1.	PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS - CONFORMITE AUX NORMES	127
14.2.	QUALITES DES MATERIAUX ET PRODUITS AUTRES QUE LES PRODUITS PREFABRIQUES.....	127
14.2.1.	Granulats.....	127
14.2.2.	Matériaux pour lit de pose et enrobage des tuyaux .....	127
14.2.3.	Matériaux pour remblaiement des tranchées .....	127
14.2.4.	Matériaux pour les réfections de chaussées et trottoirs.....	128
14.2.5.	Nature des ciments à utiliser.....	128
14.3.	MATERIAUX ET PRODUITS D'UN TYPE NON COURANT OU NOUVEAU .....	128
14.4.	CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS .....	128
14.4.1.	Conduites en fonte ductile type GS .....	128
14.4.2.	Conduites en acier.....	128
14.4.3.	Conduites en béton âme tôle ou en béton précontraint .....	129
14.4.4.	Conduites en plastique .....	129
14.5.	PERCAGE DES BRIDES .....	129
14.6.	APPAREILS DE ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES.....	129
14.7.	DISPOSITIF DE COMPTAGE.....	129
14.8.	APPAREILS DE FONTAINERIE ET ACCESSOIRES .....	129
14.8.1.	Bornes fontaines.....	129
14.8.2.	Poteaux d'incendie .....	129
14.8.3.	Bouches d'incendie .....	130
14.8.4.	Bouches d'arrosage et de lavage.....	130
14.8.5.	Bornes d'irrigation.....	130
14.8.6.	Puisards d'aspiration .....	130
14.9.	APPAREILS D'EQUIPEMENT ET DE PROTECTION HYDRAULIQUE DES CONDUITES .....	130
14.9.1.	Ventouses et Purgeurs.....	130
14.9.2.	Clapets de retenue .....	130
14.9.3.	Appareils de régulation hydraulique .....	130
14.9.4.	Anti-béliers .....	131
14.9.5.	Crépines, filtres, boîtes à boues.....	131
14.10.	DISPOSITIFS DE PROTECTION COMPLEMENTAIRE DES CANALISATIONS.....	131
14.10.1.	Protection cathodique des canalisations acier .....	131
14.10.2.	Protection cathodique des canalisations en béton armé .....	131
14.10.3.	Protection des canalisations en fonte ductile.....	131

14.11.	DISPOSITIFS DE FERMETURE DE REGARD.....	132
14.11.1.	Regards de visite.....	132
14.11.2.	Echelles, échelons de descente et crosses mobiles.....	132
14.12.	BORNES ET PLAQUES DE REPERAGE ET DISPOSITIF DE SIGNALISATION ET DE DETECTION .....	132
14.13.	APPAREILLAGE D'EQUIPEMENT ET DE PROTECTION DES OUVRAGES RESERVOIRS ET CHATEAUX D'EAUX.....	132
14.13.1.	Appareillage d'équipement des ouvrages et réservoirs .....	132
14.13.2.	Dispositif de traversée des parois .....	133
14.13.3.	Robinets à flotteurs.....	133
14.13.4.	Soupapes de vidange.....	133
14.13.5.	Clapets de retenue .....	133
14.13.6.	Robinets de puisage .....	133
15.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX .....	133
15.1.	MATERIAUX ET PRODUITS FOURNIS PAR LE MAITRE DE L'OUVRAGE .....	133
15.2.	PIQUETAGES .....	133
15.3.	ECOULEMENT DES EAUX.....	133
15.4.	SUJETIONS SPECIALES A PROXIMITE DES LIEUX HABITES, FREQUENTES OU PROTEGES .....	133
15.5.	RENCONTRE DES CABLES, CANALISATIONS ET AUTRES OUVRAGES SOUTERRAINS .....	134
15.6.	LIMITATION D'EMPLOI D'ENGINS MECANQUES .....	134
15.7.	EMPLOI D'EXPLOSIFS.....	134
15.8.	EXECUTION DES FOUILLES, EN DEBLAIS .....	134
15.9.	EPUISEMENT, EVACUATION DES EAUX CAPTEES .....	136
15.10.	DEPOSE DE CANALISATIONS EXISTANTES .....	136
16.	POSE DE CANALISATIONS ET DE LEURS ACCESSOIRES .....	136
16.1.	STOCKAGE ET MANUTENTION DES TUYAUX.....	136
16.2.	EXAMEN DES TUYAUX AVANT LA POSE .....	136
16.3.	POSE DES CANALISATIONS EN TRANCHEES .....	137
16.4.	COUPE DES TUYAUX.....	137
16.5.	POSE DE L'APPAREILLAGE D'EQUIPEMENT DES OUVRAGES.....	137
16.6.	POSE DES ROBINETS VANNES.....	137
16.7.	CONDUITES D'ALIMENTATION ET DE TRANSIT .....	137
16.8.	RACCORDEMENT ET POSE DE LA FONTAINERIE ET APPAREILS DIVERS .....	137
16.9.	EXECUTION DES BRANCHEMENTS .....	138
17.	TRAVAUX DIVERS ET SPECIAUX .....	138
17.1.	POSE DES TUYAUX EN ELEVATION .....	138
17.2.	CALORIFUGEAGE.....	138
17.3.	TRAVERSEE OU EMPRUNT D'OUVRAGES DIVERS - FORAGES HORIZONTAUX	138
17.4.	EXECUTION DES TRAVAUX PAR FONÇAGE, FORAGE, A LA FUSEE OU AU POUSSE TUBE A MANDRIN.....	139
17.4.1.	Travaux exécutés par fonçage .....	139
17.4.2.	Travaux exécutés par forage .....	139

17.4.3.	Travaux exécutés à la fusée ou au pousse tube à mandrin .....	139
18.	REMBLAI DES TRANCHEES - REFECTION DES CHAUSSEES - PRESCRIPTIONS DIVERSES .....	140
18.1.	REMBLAI DES TRANCHEES ET REMISE EN ETAT DU SOL .....	140
18.1.1.	Exécution de l'assise et de l'enrobage de la canalisation.....	140
18.1.2.	Remblai sous voirie et rétablissement provisoire des chaussées, trottoirs et accotements.....	140
18.2.	ENTRETIEN DES CHAUSSEES, TROTTOIRS ET ACCOTEMENTS PROVISOIRES..	141
19.	EPREUVES DES CANALISATIONS, ESSAI DU RESEAU, EPREUVE ET CONTROLES DU BETON .....	141
19.1.	DISPOSITIONS GENERALES DES EPREUVES ET DES ESSAIS.....	141
19.2.	ESSAIS DE RECEPTION DES FOURNITURES - ESSAIS EN USINE .....	142
19.3.	EPREUVES DES JOINTS ET CANALISATIONS PRINCIPALES.....	142
19.4.	PREPARATION DES EPREUVES.....	143
19.5.	EPREUVES ET ESSAIS DES CONDUITES .....	143
19.5.1.	Conduites gravitaires d'adduction et de distribution.....	143
19.5.2.	Conduites de refoulement ou de refoulement-distribution.....	143
19.5.3.	Modalités des essais.....	143
19.6.	ESSAIS DES APPAREILS ET EQUIPEMENTS SPECIAUX .....	144
19.6.1.	Epreuve des appareils.....	144
19.6.2.	Epreuve des branchements et raccordements .....	144
19.7.	ESSAIS DU MATERIEL DE POMPAGE.....	144
19.7.1.	Essais, épreuves et consignes d'exploitation.....	144
19.7.2.	Vérification des performances des installations de pompage .....	145
19.7.3.	Acceptation ou refus de l'installation.....	148
19.8.	PROCES VERBAUX .....	148
19.9.	ESSAI GENERAL DU RESEAU .....	149
19.10.	DOSSIERS DE RECOLEMENT.....	149
D]	cctp réseaux.....	151
20.	INDICATIONS GENERALES ET CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	151
20.1.	CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	151
20.2.	LABORATOIRE AGREE.....	151
21.	SPECIFICATIONS RELATIVES AUX MATERIAUX ET AUX MATERIELS .....	151
21.1.	AUTORISATION D'EMPLOI DES MATERIAUX ET MATERIELS .....	151
21.2.	MATERIAUX.....	151
21.2.1.	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS AUTRES QUE LES PRODUITS PREFABRIQUES.....	151
21.2.2.	CHAUX ET CEMENTS .....	152
21.2.3.	BETONS - MORTIERS POUR CHAPES ET ENDUITS.....	152
21.2.4.	ACIERS POUR BETONS ARMES.....	152
21.3.	FOURNITURES ET MATERIELS POUR RESEAUX SOUTERRAINS .....	152
21.3.1.	FOURREAUX DE PROTECTION.....	152
21.3.2.	GAINES DE PROTECTION POUR REMONTEES AERO-SOUTERRAINE .....	153
21.3.3.	CHAMBRES DE TIRAGE POUR TELECOMMUNICATIONS.....	153

21.3.4.	GRILLAGE AVERTISSEUR.....	153
21.3.5.	CABLES .....	153
21.3.6.	BOITES DE JONCTION, DE DERIVATION, D'EXTREMITE.....	153
21.3.7.	ARMOIRES METALLIQUES OU PLASTIQUES.....	154
21.3.8.	COFFRETS DE COUPURE OU DE BRANCHEMENTS.....	154
21.3.9.	POSTES DE TRANSFORMATION ET APPAREILLAGE HTA.....	154
21.3.10.	APPAREILLAGE B.T.....	154
21.4.	MATERIELS POUR DISTRIBUTION AERIENNE .....	155
21.4.1.	POTEAUX .....	155
21.4.2.	FERRURES .....	155
21.4.3.	POTELETS.....	155
21.4.4.	CONDUCTEURS.....	155
21.4.5.	ISOLATEURS.....	155
21.5.	DIVERS.....	155
21.5.1.	MATERIAUX ET FOURNITURES NON PREVUS.....	155
21.5.2.	MATERIAUX NON COURANTS OU NOUVEAUX .....	156
21.5.3.	LIVRAISONS ET TRANSPORTS .....	156
21.6.	MATERIEL POUR ECLAIRAGE PUBLIC .....	156
21.6.1.	CANDELABRES .....	156
22.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	157
22.1.	REGLEMENTATION A RESPECTER .....	157
22.2.	RECONNAISSANCE DES PLATES-FORMES .....	157
22.3.	IMPLANTATION DES OUVRAGES ET NIVELLEMENT.....	158
22.4.	UTILISATION DES VOIES PUBLIQUES ET PRIVEES .....	158
22.5.	RENCONTRE DE CABLES, CANALISATIONS ET AUTRES OUVRAGES SOUTERRAINS .....	158
22.6.	FABRICATION ET MISE EN PLACE DES BETONS.....	158
22.7.	EXECUTION DES TRANCHEES POUR LA POSE DES CABLES .....	158
22.8.	ETAIEMENTS ET BLINDAGES.....	160
22.9.	ECOULEMENT DES EAUX .....	160
22.10.	REMBLAIEMENT DES TRANCHEES .....	161
22.11.	DEROULAGE DES CABLES.....	161
22.12.	BOITES DE DERIVATION, DE JONCTION ET D'EXTREMITES.....	162
22.13.	MASSIFS DE FONDATIONS POUR CANDELABRES ET SUPPORTS DE FEUX TRICOLORES.....	162
22.14.	POSE DES CANDELABRES.....	163
22.15.	RACCORDEMENT DES CANDELABRES AU RESEAU.....	163
22.16.	MISE A LA TERRE DES CANDELABRES .....	163
22.16.1.	Installations privées.....	163
22.16.2.	Installations publiques.....	164
22.17.	BRANCHEMENTS .....	164
22.18.	Caractéristiques et description des Bornes de distribution d'eau et d'électricité 164	
22.18.1.	Composition des bornes.....	164

22.18.2.	Installation des bornes et des coffrets électriques .....	165
22.18.3.	Typologies de bornes : .....	165
22.18.4.	L'enveloppe des bornes : .....	166
22.18.5.	Equipements électriques des bornes : .....	166
22.18.6.	Equipements plomberie .....	167
22.19.	WIFI .....	167
22.19.1.	Généralités et performances.....	167
22.19.2.	Sécurité.....	167
22.19.3.	Les points d'accès.....	167
22.19.4.	L'étude de couverture.....	168
22.19.5.	Intégration des équipements .....	169
22.20.	SIGNALISATION LUMINEUSE .....	169
22.21.	POSTES DE TRANSFORMATION .....	169
22.22.	POSE DES FOURREAUX POUR CABLES TELECOMMUNICATIONS .....	169
22.23.	CHAMBRES DE TIRAGE.....	170
22.24.	TELEDISTRIBUTION ET RESEAUX D'ANTENNE COLLECTIVE.....	170
22.25.	PROTECTION DES PIECES EN ACIER.....	171
22.26.	RACCORDEMENT AUX RESEAUX EXISTANTS .....	171
22.27.	POSE DES LIGNES AERIENNES ELECTRIQUES .....	171
22.28.	RETABLISSEMENT PROVISOIRE DES CHAUSSEES, ACCOTEMENTS ET TROTTOIRS.....	171
22.29.	REFECTION DEFINITIVE DES CHAUSSEES, ACCOTEMENTS ET TROTTOIRS..	171
22.30.	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR.....	172
22.30.1.	Dossier d'autorisation de construction,.....	172
22.30.2.	Plans "après exécution" (récolement).....	172
22.30.3.	Production des comptes .....	172
23.	ESSAIS ET EPREUVES.....	173
23.1.	ESSAIS ELECTRIQUES.....	173
23.2.	TERRASSEMENTS.....	173
23.3.	BETON.....	174
23.4.	TUBES.....	174
23.5.	VERIFICATIONS DIVERSES .....	174
23.6.	RECEPTION DES TRAVAUX.....	174
E] cctp	GENIE CIVIL .....	175
23.7.	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	175
23.7.1.	Travaux préparatoires et installation de chantier .....	175
23.7.2.	Travaux préalables aux terrassements .....	175
23.7.3.	Démolition d'ouvrages en maçonnerie ou en béton.....	175
23.7.4.	Terrassements .....	175
23.7.5.	Génie civil .....	175
23.7.6.	Drain .....	176
23.7.7.	Remblaiement.....	176
23.7.8.	Terre végétale .....	176
23.7.9.	Revêtement .....	176

24.	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX.....	176
24.1.	CONFORMITE AUX NORMES - CAS D'ABSENCE DE NORMES - AGREMENT DE CERTAINS MATERIAUX .....	176
24.2.	LIANTS .....	177
24.2.1.	Conformité aux normes - cas d'absence de norme - agrément de certains matériaux.....	177
24.3.	GRANULATS.....	177
24.3.1.	Granulométrie.....	177
24.3.2.	Etat des granulats.....	177
24.4.	BETON D'ORIGINE INDUSTRIELLE .....	178
24.5.	ACIERS .....	178
24.6.	EAU DE GACHAGE .....	178
24.7.	MATERIAUX DE COMPLEMENT - PRODUITS D'ETANCHEITE ET D'IMPERMEABILISATION DES PAROIS - ADJUVANTS ET PRODUITS DE CURE - DISPOSITIFS SPECIAUX.....	179
24.8.	BADIGEONS POUR PAREMENT DES BETONS .....	179
24.9.	MATERIAUX NON COURANTS OU NOUVEAUX .....	179
24.10.	DRAIN.....	179
25.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX .....	180
25.1.	DOSSIER D'EXECUTION .....	180
25.2.	PROGRAMME D'EXECUTION - DELAIS.....	180
25.3.	SONDAGES - ESSAIS DE SOL .....	180
25.4.	ARTICLE 3.4 - ACTIONS A PRENDRE EN COMPTE .....	180
25.4.1.	Charges permanentes .....	181
25.4.2.	Charges variables.....	181
25.5.	CALCUL DES OUVRAGES .....	181
25.5.1.	Exigences générales .....	181
25.5.2.	Béton .....	182
25.6.	ETUDES ET HYPOTHESES .....	182
25.6.1.	Charges à prendre en compte.....	182
25.6.2.	Renversement.....	183
25.6.3.	Forces horizontales - Glissement.....	183
25.7.	CONDITIONS GENERALES DE MISE EN OEUVRE .....	183
25.7.1.	Coffrages .....	183
25.7.2.	Parois.....	183
25.8.	TERRASSEMENTS - FONDATIONS .....	184
25.8.1.	Piquetage .....	184
25.8.2.	Fouilles pour fondations .....	184
25.8.3.	Objets trouvés dans la fouille .....	184
25.8.4.	Remblais.....	184
25.8.5.	Fondations .....	184
25.9.	EXECUTION DES BETONS, BETONS ARMES ET MAÇONNERIES.....	185
25.9.1.	Fabrication des bétons.....	185
25.9.2.	Coffrages et supports de coffrages .....	186

25.9.3.	Armatures.....	186
25.9.4.	Transport et mise en œuvre du béton.....	187
25.9.5.	Fabrication des bétons.....	188
25.9.6.	Parements .....	188
25.10.	ENDUIT MONOCOUCHE.....	188
25.11.	ARTICLE 3.11 - AGGLOS 20/20/50cm.....	189
25.12.	ARTICLE 3.12 -COUVERTINE EN PIERRES RECONSTITUEES.....	189
25.13.	ARTICLE 3.13 - GRILLE OOBAMBOO OU SIMILAIRE .....	189
25.14.	ARTICLE 3.14 - AMENAGEMENTS DIVERS .....	189
25.14.1.	Aménagements des abords.....	189
26.	ESSAIS ET EPREUVES.....	189
26.1.	ESSAIS DES BETONS .....	189
26.1.1.	Dispositions générales.....	189
26.1.2.	Confection et transport des éprouvettes.....	190
26.1.3.	Conditions techniques des essais .....	190
26.1.4.	Epreuve d'étude .....	190
26.1.5.	Epreuve de convenance.....	190
26.1.6.	Epreuve de contrôle .....	190
26.1.7.	Epreuve d'information .....	191
26.1.8.	Interprétation des essais de résistance .....	192
26.1.9.	Divers .....	192
26.2.	SUIVI DES REMBLAIS .....	192
27.	LES TUBES, LES PALPLANCHES ET LES TIRANTS.....	192
27.1.1.	. Qualité .....	192
27.1.2.	Les palplanches .....	192
27.1.3.	Les tubes.....	193
27.1.4.	Les raccords.....	193
27.1.5.	Marquage, livraison et stockage.....	193
27.1.6.	Dimensions et tolérances .....	195
27.2.	BATTAGE.....	196
27.2.1.	Connaissance du terrain.....	196
27.2.2.	Matériel de battage.....	197
27.2.3.	Mouton de battage.....	197
27.2.4.	Méthode de battage .....	198
27.3.	SOUDURES.....	198
27.3.1.	Raboutage des tubes .....	198
27.3.2.	Soudage des palplanches, des raccords et des serrures.....	199
27.3.3.	Qualification des soudeurs.....	200
27.3.4.	Procédures de soudure .....	200
27.4.	REVETEMENT ANTICORROSION DES ELEMENTS METALLIQUES .....	200
28.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX .....	201
28.1.	MODE OPERATOIRE .....	201
28.1.1.	Nuisances et dommages.....	201

28.1.2.	Vérification des profilés .....	201
28.1.3.	Marquage des profilés.....	201
28.1.4.	Manutention.....	201
28.1.5.	Guidage du rideau .....	202
28.1.6.	Mise en fiche du rideau.....	202
28.1.7.	Battage du rideau .....	202
28.1.8.	Trépanage .....	204
28.1.9.	Côte de fondation – contrôle de battage.....	205
28.1.10.	Recépage.....	205
28.1.11.	Remplissage des pieux avec du sable.....	205
28.1.12.	Réalisation des mégots en béton.....	206
28.2.	TOLERANCES .....	206
28.2.1.	Déviations géométriques d'exécution .....	206
28.2.2.	CORRECTION FORCEE .....	207
29.	équipement de quai.....	207
29.1.	NORMES ET REGLEMENTS .....	207
29.2.	DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR .....	208
30.	QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX .....	208
30.1.	PROVENANCE, STOCKAGE ET RECEPTION DES MATERIAUX.....	208
30.2.	QUALITE ET MISE EN ŒUVRE .....	208
30.2.1.	Les bollards.....	209
30.2.2.	Les défenses.....	210
30.2.3.	Défense d'accostage (ou équivalent) .....	210
30.2.4.	Les échelles .....	211
31.	PRESCRIPTIONS DIVERSES.....	212
31.1.	PRESCRIPTIONS ET RESPECTS PARTICULIERS.....	212
31.1.1.	Respect de l'exécution des hypothèses et base de calcul.....	212
31.1.2.	Prescriptions particulières pour la réalisation des ouvrages .....	212
31.1.3.	Contrôle des travaux.....	212

## PREAMBULE

S'agissant de travaux touchant à la voirie dans le sous-sol de laquelle existent des réseaux de distribution d'eau potable, d'assainissement général, ainsi que des câbles d'éclairage public, des câbles de haute, moyenne ou basse tension et des câbles de télécommunications., l'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'il sera entièrement responsable des dégradations apportées aux réseaux et câbles précités, s'il n'a pas pris, en présence du responsable concerné, les dispositions propres à éviter toute dégradation.

Dans ce but, il devra avant tout début d'exécution des travaux, et chaque fois que cela sera nécessaire en cours de travaux, avertir les gestionnaires ci-après indiqués (liste non exhaustive) :

- Les Sociétés Concessionnaires sur la commune pour les réseaux de distribution d'eau potable, d'assainissement général (réseaux principaux et branchements particuliers) et d'irrigation en eau brute.
- Les Services Techniques de la commune pour les câbles et ouvrages d'éclairage public,
- Les Services locaux ou régionaux des télécommunications pour les câbles téléphoniques.
- Les Services ENEDIS - G.R.D.F. pour les câbles électriques et conduites gaz.

Par ailleurs, et pour le mode d'exécution des travaux, l'entrepreneur devra se conformer aux prescriptions édictées par le présent C.C.T.P.

Tous les entrepreneurs remettant une offre sont tenus de vérifier tous les métrés avant de remettre leur proposition ; en aucun cas ils ne pourront faire état, après la remise de leur offre, d'omissions ou d'erreurs relevées dans les pièces du dossier.

Préalablement à toute remise de prix, les entrepreneurs devront signaler par écrit au Maître d'œuvre, toutes les erreurs ou omissions qu'ils auraient pu constater dans la définition des ouvrages relevant de leur compétence d'entrepreneur qualifié.

Pour apprécier l'ensemble des prestations, les entrepreneurs devront se rendre sur place afin de constater l'état des lieux et d'apprécier toutes les sujétions d'approvisionnement du chantier et d'exécution des ouvrages à réaliser conformément aux prescriptions du C.C.T.P.

Seuls, seront considérés comme travaux supplémentaires, les modifications des prestations ou des plans initiaux qui seraient éventuellement commandés par le Maître d'Ouvrage. Avant toute exécution, ces travaux supplémentaires devront faire l'objet d'une proposition de prix de la part de l'entrepreneur et être autorisés par écrit par le Maître d'ouvrage.

**Tous travaux supplémentaires exécutés hors de cette procédure ne seront pas reconnus.**

Dans ce but, il devra avant tout début d'exécution des travaux, et chaque fois que cela sera nécessaire en cours de travaux, avertir les gestionnaires.

**Le marché sera passé aux quantités réellement exécutées.**

# 1. OBJET DE L'ENTREPRISE

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) partie « indication générale et consistance des travaux » fixe, dans le cadre du Cahier des Clauses Techniques Générales concerné, les conditions techniques particulières d'exécution des travaux de voirie, de réseaux humides et secs.

Les travaux sont exécutés pour le compte de la SODEAL, Maître de l'ouvrage.

Il a pour objet de définir :

- la nature et la consistance des travaux à réaliser,
- les conditions techniques dans lesquelles ces travaux devront être exécutés.

Le Maître d'œuvre accrédité par le Maître de l'ouvrage est :

GAXIEU  
1 Bis Place des Alliés,  
CS 50676  
34537 BEZIERS CEDEX

## 1.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX

### 1.1.1. Travaux compris par l'entreprise

Les travaux à exécuter se classifient comme suit :

- X **Travaux préparatoires** : sécurisation des lieux de travaux, préparation des emprises, démolitions de revêtements, bordures, d'ouvrages enterrés et/ou en superstructures, etc.
- X **Travaux de terrassements** : décapage de terrain naturel, terrassements en déblais, terrassements en remblais, etc.
- X **Travaux de voirie** : aménagements divers, reprise ou création de chaussée, reprise ou création de trottoirs, réfections ponctuelles, reprise de talus, signalisations, etc.
- X **Travaux de réseaux humides** : reprise ou création de réseaux d'eaux pluviales, eaux usées, d'eau potable, etc.
- X **Travaux de réseaux secs** : reprise ou création de réseaux basse tension, télécom, éclairage public, etc.
- X **Travaux de génie civil et maritimes** : construction d'ouvrages en béton armé de technicité courante, fourniture et mise en œuvre de pieux, etc.

- ✕ **Travaux de clôtures et contrôle d'accès** : clôtures, portails, interphonie, etc.

### 1.1.2. Connaissance des lieux

L'entrepreneur est réputé pour l'exécution des travaux, avoir préalablement à la remise des offres :

- Pris connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux, ainsi que des sites, des lieux et des terrains d'implantation des ouvrages, et de tous les éléments généraux ou locaux en relation avec l'exécution des travaux,
- Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités,
- Procédé à une visite détaillée du terrain et pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains (couches superficielles, venues d'eau, rochers, etc. ...) à l'exécution des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transport, éloignement des décharges publiques ou privées, etc. ...)

### 1.1.3. Sujétions particulières

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité sur le chantier (signalisation, protection, nettoyage, etc. ...).

L'entrepreneur prendra toute disposition dans la réalisation et l'organisation de son chantier afin de conserver les accès des riverains, des commerces et le maintien du service des réseaux existants.

### 1.1.4. Implantation des ouvrages, piquetages et nivellement

Les travaux à proximité d'ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution seront exécutés conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011, à la norme NF S 70-003-01 (article 7.8 et annexe G) et à l'arrêté du 27 décembre 2016 portant approbation des prescriptions techniques prévues à l'article R. 554-29 du code de l'environnement : guide d'application de la réglementation anti-endommagement constitué de trois fascicules.

#### 1.1.4.1. Piquetage général

Par dérogation à l'article 27.2.3 du C.C.A.G. travaux, le piquetage général sera exécuté par le titulaire du marché de travaux et à sa charge, le prix correspondant est indiqué dans les pièces « CDPGF et EPF : Marquage-Piquetage des réseaux ».

A partir des récépissés des DT et des DICT, ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, l'entreprise exécutant le marché de travaux réalise le marquage-piquetage pour le compte du responsable du projet ou de son représentant pendant la période de préparation des travaux.

Ce marquage-piquetage des réseaux sera réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF S 70-003-1 (article 7.8 et annexe G) repris à l'article 5.9 et annexe E dans le fascicule 1 du guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux, notamment en matière de codes couleur et de dispositifs de marquage.

L'entreprise exécutant le marché de travaux veillera au maintien du marquage-piquetage pendant toute la durée des travaux, conformément à l'article R. 554-27 du Code de l'Environnement.

L'entreprise exécutant le marché de travaux rédige un compte rendu du marquage-piquetage contradictoirement avec le responsable de projet ou son représentant qui spécifie la liste des réseaux faisant l'objet de ce marquage-piquetage et réalise un reportage photographique de ce marquage-piquetage. À cette occasion les éventuels marquage-piquetage réalisés par les exploitants seront intégrés et maintenus par l'entreprise exécutant le marché de travaux.

Le marquage ou piquetage est maintenu en bon état tout au long du chantier par l'entreprise.

Lorsqu'il y a plusieurs intervenants successifs ou simultanés sur un même site, le marquage ou piquetage est maintenu en bon état tout au long du chantier par chacun des exécutants des travaux au fur et à mesure de leurs interventions respectives.

#### 1.1.4.2. Piquetage spécial pour zone lotie

Sans objet.

#### 1.1.4.3. Piquetage spécial des ouvrages souterrains et enterrés

Par dérogation à l'article 27.2.3 du C.C.A.G. travaux, le piquetage général sera exécuté par le titulaire du marché de travaux et à sa charge, le prix correspondant est indiqué dans la pièce « CDPGF et EPF : Marquage-Piquetage des réseaux ».

A partir des récépissés des DT et des DICT, ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, l'entreprise exécutant le marché de travaux réalise le marquage-piquetage pour le compte du responsable du projet ou de son représentant pendant la période de préparation des travaux.

Ce marquage-piquetage des réseaux sera réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF S 70-003-1 (article 7.8 et annexe G) repris à l'article 5.9 et annexe E dans le fascicule 1 du guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux, notamment en matière de codes couleur et de dispositifs de marquage.

L'entreprise exécutant le marché de travaux veillera au maintien du marquage-piquetage pendant toute la durée des travaux, conformément à l'article R. 554-27 du Code de l'Environnement.

L'entreprise exécutant le marché de travaux rédige un compte rendu du marquage-piquetage contradictoirement avec le responsable de projet ou son représentant qui spécifie la liste des réseaux faisant l'objet de ce marquage-piquetage et réalise un reportage photographique de ce marquage-piquetage. À cette occasion les éventuels marquage-piquetage réalisés par les exploitants seront intégrés et maintenus par l'entreprise exécutant le marché de travaux.

Le marquage ou piquetage est maintenu en bon état tout au long du chantier par l'entreprise.

Lorsqu'il y a plusieurs intervenants successifs ou simultanés sur un même site, le marquage ou piquetage est maintenu en bon état tout au long du chantier par chacun des exécutants des travaux au fur et à mesure de leurs interventions respectives.

#### 1.1.4.4. Intervention à proximité des réseaux

A compter du 1er janvier 2018, l'entreprise doit respecter les dispositions de l'article 14 du fascicule 1 – dispositions générales du guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux.

Une Attestation d'Intervention à Proximité des Réseaux est obligatoire pour au moins une personne assurant pour le compte du responsable de projet la conduite ou la surveillance de travaux réalisés en coactivité.

Elle est également obligatoire pour toute personne intervenante, pour le compte de l'exécutant des travaux, comme encadrant de ces travaux, ou comme conducteur d'engin appartenant à la liste ci-dessous : (liste non exhaustive)

- Conducteurs de :
  - Bouteur et de chargeuse ;
  - Pelle hydraulique et de chargeuse — trancheuse, draineuse, recycleuse, sous-soleuse, fraiseuse, compacteurs ;
  - Niveleuse ;
  - Grue à tour ;
  - Grue mobile ;
  - Grue auxiliaire de chargement ;
  - Plate-forme élévatrice mobile de personnes ;
  - Chariot automoteur de manutention (conducteur porté) ;
  - Machine de forage ou de battage ou d'autres machines ou engins pour la réalisation de travaux sans tranchée ;
  - Camion-aspirateur doté d'un outil de décompactage motorisé sur le bras d'aspiration
  - Opérateur de pompe et tapis à béton.

#### 1.1.4.5. Gestion des DT/DICT

L'entreprise exécutant le marché de travaux est informée que le responsable de projet ou son représentant a réalisé conformément à la réglementation en vigueur la DT en phase projet. Les récépissés de cette DT, les éventuelles prescriptions spécifiques demandées par les exploitants de réseaux et retenues par le responsable de projet, ainsi que les résultats des éventuelles investigations complémentaires réalisées préalablement à la consultation des entreprises ont été annexés au Dossier de Consultation des Entreprises (DCE). Le projet tient compte de ces éléments.

Pour sa part, l'entreprise exécutant le marché de travaux est réputée avoir intégré dans son offre ces éléments fournis dans le DCE et avoir prévu des prestations qui prennent en compte les contraintes éventuelles de proximité des réseaux existants sur le projet avec les incertitudes de localisation indiquées.

L'apparition, en période de préparation et préalablement au compte rendu de marquage-piquetage, d'écarts entre les récépissés de DICT et les éléments de la consultation, constitue un point d'arrêt. Les parties évaluent l'impact de ces écarts sur le projet, et leurs conséquences contractuelles, techniques et financières, notamment par l'application de prix unitaires tels que ceux définis dans la norme NF S 70-003-1, à l'article 7.6.7 (voir Annexe A) repris à l'article 5.6.8 dans le fascicule 1 du guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux.

Après analyse des écarts, le responsable de projet ou son représentant informera l'entreprise exécutant le marché de travaux avant le démarrage des travaux des conditions nouvelles de réalisation et notamment des éventuelles adaptations du projet assurant sa compatibilité avec la configuration la plus récente des réseaux tiers existants. Le responsable de projet prendra en compte ces éléments pour les opérations de marquage-piquetage.

#### 1.1.4.6. Investigations complémentaires

Si besoin, le titulaire du présent marché pourra engager des investigations complémentaires afin de lever tous les doutes possibles.

Elles sont à la charge technique et financière de l'entreprise titulaire.

### 1.1.4.7. Réalisation des opérations de localisation des réseaux

Lorsque pour des raisons techniques les investigations complémentaires ne permettent pas d'obtenir le niveau de précision pour l'ensemble des réseaux ou tronçons concernés par les travaux, il peut être demandé à l'entreprise exécutant le marché de travaux de réaliser ou de faire réaliser, préalablement aux travaux, les opérations de localisation des réseaux.

Ces opérations de localisation des réseaux interviennent durant la période de préparation des travaux, et certaines prestations nécessaires à la localisation des réseaux pourront être renouvelées pour la réalisation des travaux proprement dits (démarches préalables – DICT, autorisations administratives, dispositions en matière de signalisation et de sécurité du chantier, installations de chantier, ...).

Ces opérations de localisation des réseaux consistent lorsque les technologies disponibles et la nature des ouvrages le permettent, à effectuer des fouilles permettant de mettre à nu les ouvrages concernés et à procéder à des mesures directes sur les tronçons mis à nu.

Les opérations de localisation avec fouilles sont alors précédées d'une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT), ainsi que de toutes autres démarches nécessaires notamment pour intervenir sous voie publique ou privée (arrêtés de voirie, ...) ou à proximité d'ouvrages particuliers.

L'entreprise exécutant le marché de travaux se conforme également aux dispositions réglementaires, éventuellement complétées par les services de voiries et de police compétents, concernant notamment la signalisation et la sécurité du chantier. À l'approche du fuseau contenant l'ouvrage à localiser, des techniques d'approches adaptées doivent être utilisées.

Quel que soit le mode de mesure utilisé, le nombre et la localisation des relevés et la technologie employée doivent permettre de garantir à minima la localisation du tronçon concerné dans la classe de précision A.

L'entreprise exécutant le marché de travaux propose les dispositions qui permettent d'atteindre cet objectif, à la suite d'une analyse des éléments qui lui sont fournis par le responsable de projet, des réponses aux DICT et d'une étude sur site, dans les conditions visées à l'Article 6.4 de la norme NF S 70-003-2.

L'entreprise exécutant le marché de travaux réalise ou fait réaliser les plans des réseaux localisés et restitue les informations relatives aux opérations de localisation réalisées dans les conditions visées aux articles 6.8 et 6.11 de la norme NF S 70-003-2. Tous les points référencés directement ou indirectement doivent être cotés.

L'entreprise exécutant le marché de travaux intègre les éléments des réseaux localisés pour l'établissement des plans d'exécution des ouvrages objets du présent marché, à sa charge durant la période de préparation des travaux.

Dans le cas où les ouvrages localisés au moyen de ces opérations de localisation remettent en cause les ouvrages objets du présent marché, l'entreprise exécutant le marché de travaux en informe le responsable de projet et propose des mesures techniques permettant de prendre en compte ces ouvrages. Cette situation fait l'objet d'un point d'arrêt.

### 1.1.4.8. Ajournement des travaux dû à l'absence de réponse à DICT

Consultation du guichet unique et envoi des DICT en phase de préparation de chantier

Il est rappelé à l'entreprise exécutant le marché de travaux les étapes importantes de la réglementation relatives à la DICT :

- L'entreprise exécutant le marché de travaux devra consulter le guichet unique lors de la préparation du chantier et réaliser les déclarations qui lui incombent (DICT),
- Pour ce faire le responsable du projet ou son représentant fournira à l'entreprise exécutant le marché de travaux les éléments de déclarations lui permettant d'émettre une DICT en référence à la DT et les récépissés de DT fournis par les exploitants (y compris les réponses non concernées).

Il adressera à compter de la date de démarrage de la période de préparation des travaux et dans un délai compatible avec le démarrage de ceux-ci (exemple d'indication par le responsable de projet d'un délai de 10 jours hors jours fériés) une DICT à chaque exploitant de réseau indiqué par le guichet unique.

En l'absence de réponse d'un exploitant après le délai de 9 jours hors jours fériés à compter de la réception, l'entreprise exécutant le marché de travaux devra le relancer en lui adressant à nouveau la DICT par lettre recommandée avec accusé de réception.

L'entreprise exécutant le marché de travaux devra renouveler la DICT dans le cas où un délai de plus de trois mois s'écoulerait entre la consultation du guichet unique et le commencement des travaux, ou en cas d'interruption des travaux pendant plus de trois mois. Si la durée des travaux dépasse six mois, ou si le délai d'exécution des travaux dépasse celui annoncé dans la déclaration, le déclarant effectue une nouvelle déclaration au-delà de ce délai auprès des exploitants d'ouvrages sensibles pour la sécurité, à moins que des réunions périodiques n'aient été planifiées entre les parties dès le démarrage du chantier.

Les réseaux sensibles pour la sécurité sont les ouvrages cités par l'article R. 554-2 du Code de l'Environnement et ceux déclarés sensibles par leurs exploitants au niveau du guichet unique ou dans le récépissé de DT.

Absence de réponse d'un exploitant à une déclaration d'intention de commencement de travaux et à une relance en phase préparatoire des travaux :

Conformément aux dispositions du Code de l'Environnement susvisées et en particulier à son article R. 554-26, l'entreprise exécutant le marché de travaux ne pourra pas être tenu pour responsable d'un retard dans l'engagement des travaux dû à l'absence de réponse d'un ou plusieurs exploitants de réseaux sensibles à une relance à une DICT, dès lors que les conditions suivantes seront cumulativement respectées :

- S'il a envoyé la relance à la DICT dans les conditions prévues à l'article R. 554-26 VI du Code de l'Environnement et dès que l'absence de réponse de l'exploitant a été constatée (absence de réponse dans le délai de 9 jours à compter de la réception par celui-ci) ;

- Si cette relance a été envoyée sur le fondement d'une DICT elle-même adressée dans les délais requis par le projet de travaux et dans les conditions prévues par l'article R. 554-25 du Code de l'Environnement ;
- S'il prévient le responsable de projet de l'absence de réponse de l'exploitant et du retard prévisible en résultant pour le commencement des travaux uniquement si les ouvrages concernés sont sensibles pour la sécurité en application au sens du code de l'environnement ou déclarés sensibles par les exploitants.

Si l'ouvrage n'est pas sensible pour la sécurité, la préparation des travaux se poursuit même en l'absence de réponse de l'exploitant à la DICT dès lors que deux jours se seront écoulés après la relance envoyée par courrier recommandé avec accusé de réception.

Dès lors que les conditions énoncées ci-dessus sont réunies et entraînent un retard dans la date d'engagement contractuelle des travaux, cette situation ne doit pas entraîner de préjudice pour l'entreprise exécutant le marché de travaux. Un constat contradictoire est établi entre le responsable de projet et l'entreprise exécutant le marché de travaux.

L'arrêt des travaux n'entraînera pas de pénalité de retard.

Il ne sera attribué aucune rémunération complémentaire à l'entreprise en cas d'immobilisation de matériel et personnel.

Résiliation du marché liée à la non-réponse à une DICT de réseau sensible

Dans le cas où les événements décrits ci-dessus empêcheraient définitivement ou temporairement la réalisation des travaux, le responsable du projet ou son représentant pourra procéder à la résiliation du marché conformément aux dispositions contractuelles.

#### **1.1.4.9.      Clauses relatives à l'arrêt de travaux dus à la découverte d'une situation de danger lors des travaux**

Conformément à l'article L. 554-1 du Code de l'Environnement, l'entreprise exécutant le marché de travaux ne subira pas de préjudice en cas d'arrêt de travaux justifié par l'une des situations suivantes :

- Découverte d'un réseau non signalé sur les récépissés des DT et/ou DICT ou non piqueté par l'exploitant ;
- Différence notable sur la localisation entre l'état du sous-sol constaté en cours de chantier et les informations portées à la connaissance de l'entreprise exécutant le marché de travaux, qui entraînerait un risque pour les personnes lié au risque d'endommagement d'un ouvrage sensible pour la sécurité (il faut entendre par différence notable un écart supérieure à la classe de précision de l'ouvrage ou de plus de 1,5 m entre la position reprise sur les plans ou sur le piquetage et la réalité) ;
- Découverte ou endommagement accidentel d'un branchement non localisé et non doté d'affleurant visible depuis le domaine public ou d'un tronçon d'ouvrage, sensible pour la sécurité dont la position exacte s'écarterait des données de localisation qui ont été fournies à l'entreprise exécutant le marché de travaux par son exploitant de plus de 1,5 m ou d'une distance supérieure à l'incertitude maximale liée à la classe de précision de ce dernier.

Lorsque l'entreprise exécutant le marché de travaux rencontre une des situations évoquées qui entraînerait un risque pour les personnes lié au risque d'endommagement d'un réseau sensible pour la sécurité, elle sursoit aux travaux adjacents et alerte le

responsable du projet ou son représentant. Un constat contradictoire est établi selon le formulaire CERFA n°14767\*01 « constat contradictoire arrêt de travaux » auquel sont jointes des photos attestant de l'anomalie rencontrée ou tout autre document.

Selon le cas, le responsable de projet ou son représentant établit par écrit un ordre de reprise des travaux ou un ordre d'arrêt de travaux. Dans cette dernière situation, il détermine dans un second temps les conditions de reprise de ces travaux. Le responsable de projet ne peut donner l'ordre de reprise des travaux qu'après la levée de la situation susceptible d'engendrer un risque pour les personnes ou un danger d'endommagement des ouvrages concernés.

L'arrêt des travaux n'entraînera pas de pénalité de retard.

Il ne sera attribué aucune rémunération complémentaire à l'entreprise en cas d'immobilisation de matériel et personnel.

### 1.1.5. Renseignements sur la nature des sols :

Dans le cas où l'entrepreneur aurait besoin de sondages de reconnaissance complémentaires, ils seront exécutés par ses soins et à ses frais.

### 1.1.6. Laboratoire agréé

Le laboratoire agréé sera indiqué ultérieurement.

### 1.1.7. Cadre juridique

#### 1.1.7.1. Connaissance des documents contractuels

L'entreprise est contractuellement réputée être en possession et parfaitement connaître tous les documents contractuels visés au CCAP, applicables aux travaux de son marché.

L'entreprise devra, dans l'exécution des prestations de son marché, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions de ces documents.

#### 1.1.7.2. Connaissance des documents de référence

Le CCTP complète, pour tout ce qui ne déroge pas aux documents contractuels, d'une part, la liste des normes NF, EN et XP homologuées et en vigueur et, d'autre part, le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) en vigueur, applicables aux marchés publics de travaux.

En cas de contradiction entre la norme et le CCTG, ce sont les dispositions et spécifications de la norme qui seront prises en considération.

De plus, les essais en laboratoire et sur place seront conduits conformément aux modes opératoires de l'AFNOR et du LCPC.

Les matériaux, produits et composants de construction, doivent être conformes aux stipulations du marché et aux prescriptions des normes AFNOR homologuées, les normes applicables étant celles en vigueur le premier jour du mois qui précède celui de la signature de l'acte d'engagement par le titulaire du marché.

### 1.1.8. Contraintes particulières du chantier

Une attention particulière sera apportée aux mesures de sécurisation du chantier et à leur signalisation afin de garantir la protection des usagers et des ouvriers.

Toutes les déviations de circulation, à la charge de l'Entreprise, seront mises en place pour que les engins nécessaires aux travaux accèdent sur tous les espaces concernés. Tous les accès aux riverains devront être maintenus.

Les protections nécessaires au chantier seront mises en place par l'Entrepreneur. Ces protections devront garantir :

- les installations, les matériaux, les ouvrages de toutes dégradations qu'ils pourraient subir lors d'intempéries ou d'arrêts de chantier,
- la sécurité des ouvriers sur le site dans leur travail et leur déplacement jusqu'à la zone de vie,
- la protection du chantier vis-à-vis du public et des commerçants,

### 1.1.9. Intervention d'urgence

Les prix consentis par l'entreprise titulaire devront, en outre, intégrer les interventions accidentelles en cas de désordres constatés sur le chantier ou casse de réseaux, de jour comme de nuit, y compris samedis, dimanches et jours fériés.

L'entreprise pourra également être amenée à intervenir d'urgence en cas de phénomènes mettant en jeu la sécurité des biens et personnes (épisodes pluvieux ou venteux par exemple).

A ce titre, l'entreprise titulaire devra (dans les quinze jours suivant la date de démarrage de la période de préparation prévue par l'ordre de service) informer le Maître d'Ouvrage des coordonnées (adresses, téléphone) de l'équipe d'intervention d'urgence. Cette équipe devra pouvoir intervenir 24h/24 et 7j/7 dans un délai maximum de 60 minutes.

## 1.2. DESCRIPTION GENERALE DES TRAVAUX

### 1.2.1. Responsable de chantier

Le titulaire du marché devra avoir en permanence un chef de chantier qualifié ainsi qu'un représentant de chaque cotraitant et/ou sous-traitant (par corps de métier) pouvant assumer les problèmes relatifs au bon déroulement des travaux.

Il devra se conformer aux instructions qui lui seront données sur place par le représentant du Maître d'Œuvre. Il devra le prévenir de tous les essais et épreuves suffisamment à l'avance pour qu'il puisse y assister. Il devra lui réserver toutes facilités pour qu'il puisse contrôler l'exécution des travaux.

Il devra assurer en permanence la présence sur le chantier d'un responsable à qui toutes les remarques sur le déroulement des travaux pourront valablement être faites. La présence de ce responsable et celle du chargé de la conduite du chantier seront obligatoires lors des réunions de chantier hebdomadaires.

Il devra avoir en permanence sur le chantier les plans EXE et les instruments de topographie (niveau, mire, chaîne, équerre optique) nécessaires à la vérification de la bonne implantation des ouvrages.

### 1.2.2. Réunion de chantier

Les rendez-vous de chantier organisés sous la direction de Maître d'œuvre, en présence du Maître d'Ouvrage et des entreprises ont lieu, sauf exception, une fois par semaine.

L'entrepreneur sera tenu d'assister à ces réunions ou de se faire représenter par une personne ayant pouvoir de décision.

Les réunions de chantier feront l'objet d'un compte-rendu, si nécessaire, établi par le Maître d'œuvre et diffusé à tous les intervenants de l'opération.

### 1.2.3. Ouverture du cahier de chantier

Le Maître d'Ouvrage impose au Titulaire de monter un dossier, nommé « Cahier de Chantier » dans lequel le responsable de chantier désigné préalablement par le Titulaire tient à jour tous les éléments particuliers liés à la vie de l'opération.

Ce dossier qui est impérativement à conserver, sur le lieu même du chantier, à disposition du Maître d'Ouvrage, des éventuels tiers désignés par le Maître d'Ouvrage (CSPS, Contrôleur Technique, Géomètre, Géotechnicien, Entreprises en charge des essais de réception) qui peuvent intervenir sur le chantier et du Maître d'œuvre doit contenir, a minima, les éléments suivants :

Les pièces administratives et réglementaires associées au Chantier :

- X La copie de(s) l'ordre(s) de service,
- X La copie de l'ensemble des envois, des réponses et des démarches liées aux DICT,
- X La copie des arrêtés de circulation et d'autorisation de travaux,
- X Le planning de chantier,
- X Un document ad hoc permettant le recensement journalier du personnel et du matériel présent sur site avec identification du (des) responsable(s) désigné(s) par le Titulaire,
- X Une « main courante » permettant l'enregistrement au « fil de l'eau » de la vie du chantier et en particulier des passages de tiers ayant un lien direct avec le chantier (CSPS, Contrôleur Technique, Géomètre, Géotechnicien, Entreprises en charge des essais de réception, représentants habilités des concessionnaires de voirie ...).

Les pièces techniques associées au Chantier :

- X Les Notes de dimensionnement hydraulique du Maître d'œuvre,
- X Les Notes de calcul des ouvrages particuliers établies par le Titulaire et validées par le Maître d'œuvre,
- X Les comptes-rendus des réunions de chantier et des prises de décision,
- X Les copies de toutes les fiches de visite de chantier du Maître d'œuvre contresignées par un responsable désigné par le Titulaire,
- X La copie des bons d'évacuations des déchets (déblais, anciennes canalisations ...),
- X La copie des bons de livraison des principaux matériaux du chantier (en particulier pour les canalisations et les remblais) et des bons de livraison du jour.

Les pièces graphiques associées au Chantier :

- X Le(s) plan(s) projet(s) (vue en plan, profil en long, coupe des ouvrages particuliers ...) établi par le Maître d'œuvre et tous les informations associées nécessaires à la compréhension de l'opération.
- X Les plans de sondage et les plans d'exécution associés (vue en plan, profil en long, coupe des ouvrages particuliers ...) qui permettent la bonne exécution de l'opération revêtus du visa du Maître d'œuvre "Bon Pour Exécution".

L'absence ou le non-respect de la tenue à jour du "Cahier de Chantier", du fait du Titulaire, induit l'application de pénalités telles que définies dans le cahier des clauses administratives particulières.

### 1.2.4. Réunion « 0 » et démarrage réel du chantier

L'autorisation des travaux ne sera effective qu'après la réception de la totalité des avis favorables du ou des propriétaires de la voirie, des services municipaux, des

concessionnaires concernés et des occupants, temporaires ou permanents, en surface et en souterrain de la voie ou des voies sur lesquelles les travaux vont être exécutés.

Si l'occupation temporaire de la voie ou du terrain pour l'installation de chantier ouvre droit à la perception de taxe, redevance, etc., l'entrepreneur la prendra à sa charge et s'acquittera des droits correspondants pendant la durée du chantier.

Dans le cas où les occupants ne donnent pas suite à sa demande dans les délais prescrits, le titulaire effectue les démarches prévues par la réglementation en vigueur et verse au "Cahier de Chantier", les pièces justificatives de ses démarches. Lorsqu'il a terminé ces investigations, le titulaire rassemble les copies de toutes ces pièces dans un dossier qu'il remet au Maître d'Œuvre de l'opération.

Préalablement au démarrage du chantier, le Maître d'Œuvre, en présence du Maître d'Ouvrage, convoque le titulaire et tous les tiers associés à l'opération pour une réunion de fin de préparation appelé réunion "O". Après vérification de tous les documents demandés et des plans de déviation, le Maître d'Œuvre autorise le titulaire à commencer son chantier.

Le titulaire sera obligé de participer à plusieurs réunions intermédiaires de préparation de chantier avant la réunion "O", du fait de la complexité (technique, environnement, ...) de l'opération et du fait du nombre d'intervenants (Régie, Commune...). Le titulaire ne peut prétendre à aucune rémunération supplémentaire pour la participation à ces réunions.

### 1.2.5. Etablissement des D.I.C.T. et des autorisations de voirie

Textes de références :

Décret 2011-1241 du 05 Octobre 2011

Le code de l'environnement chapitre IV du titre V du livre V

L'arrêté du 15 Février 2012 pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.

#### 1.2.5.1. Etablissement de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux

Conformément au décret n°2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.

Les plans établis fournis au DCE par le Maître d'œuvre, après les Déclarations de Travaux (DT), le relevé des lieux des ouvrages souterrains accessibles, des ouvrages enterrés non repérables depuis les surfaces, des sondages de reconnaissance et des enquêtes éventuelles auprès des administrations et services susceptibles de posséder des renseignements, ne peuvent être considérés comme faisant figurer de façon certaine les encombrements des sous-sols des voies empruntées par les travaux. Le Titulaire est tenu de vérifier la véracité des renseignements fournis par le Maître d'Œuvre et de les compléter le cas échéant.

Dès l'émission de l'ordre de service de démarrage des travaux, le Titulaire adresse aux dites administrations et services, une déclaration écrite les informant de son intention d'exécuter les travaux (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux notée DICT) qui lui sont confiés, en demandant que lui soient précisées les prescriptions à respecter pour ne pas nuire aux ouvrages voisins de canalisation à poser ou aux ouvrages que ces canalisations devront croiser et les précautions à prendre pour permettre de maintenir sans problème la permanence des services assurés. Les travaux ne pourront pas commencer sans l'obtention préalable des récépissés des DICT.

Pour permettre le suivi de ces démarches, le titulaire doit transmettre au Maître d'Œuvre une copie de ses déclarations et des réponses des administrations et services (récépissés de DICT) qui lui sont faites avant le commencement des travaux. En l'absence de transmission des documents précités au Maître d'œuvre, ce dernier peut suspendre l'exécution des travaux, sans prolongement de leur délai contractuel d'exécution.

L'entreprise ne subira aucun préjudice en cas de retard ou d'arrêt de travaux dû au défaut de réponse de l'exploitant à une DICT ou à son renouvellement, 2 jours après relance écrite de l'entreprise.

Par ailleurs, le titulaire doit disposer, en permanence, d'une copie de l'ensemble des DICT sur le chantier qu'il met à disposition de tous les intervenants. Ces copies seront conservées dans le Cahier de Chantier comme précisé dans l'article 3.3 du présent document.

### 1.2.5.2. Investigations complémentaires

Lorsque la précision de certains réseaux sont de classe de précision B ou C, et que la précision des plans fournis par le maître d'œuvre, les administrations et services ne permettent pas de localiser précisément les ouvrages et notamment ceux considérés comme sensible pour la sécurité au sens du I de l'article R554-28 du code de l'environnement, des investigations complémentaires devront être réalisés par le titulaire avant tout commencement de travaux

Ces investigations complémentaires sont réalisées sur demande spécifique des gestionnaires de réseaux.

Cette prestation est distincte des sondages (réalisés après validation du maître d'œuvre pour les besoins de l'entreprise ou à la demande du maître d'œuvre).

### 1.2.5.3. Accidents et détériorations causés aux ouvrages existants

L'entreprise ne subira aucun préjudice en cas d'arrêt de travaux justifié par une des situations décrites au I ou au II de l'article R554-28 du code de l'environnement, par la découverte ou l'endommagement accidentel d'un branchement non localisé et non doté d'affleurant visible depuis le domaine public, par la découverte ou l'endommagement d'un tronçon d'ouvrage, sensible ou non sensible pour la sécurité, dont la position exacte s'écarterait des données de localisation qui lui ont été fournies par l'exploitant de plus de 1,5 mètre, ou d'une distance supérieure à l'incertitude maximale liée à la classe de précision du réseau. Cette clause ne s'applique pas aux travaux d'investigations complémentaires prévus au II de l'article R. 554-23 28 du code de l'environnement.

En cas d'endommagement de réseaux, l'entreprise devra arrêter les travaux jusqu'à ce que les mesures conservatoires soient prises et prévenir dans les plus brefs délais les services de secours, prévenir l'exploitant du réseau concerné endommagé, ainsi que le Maître d'Œuvre et le Maître d'ouvrage

L'entreprise devra, même si cet endommagement est superficiel ou s'il s'agit d'un simple déplacement de plus de 10 cm, établir un constat contradictoire entre l'exploitant selon le modèle disponible sur le site de téléservice.

Remarque : Le titulaire du marché sera seul responsable des accidents et détériorations causés aux ouvrages existants localisés. Il s'acquittera des dommages et intérêts et/ou des pénalités qui pourraient résulter de l'inobservation de ces prescriptions.

#### 1.2.5.4. Autorisation de voirie et Aménagement de la circulation routière

Avant de débiter tout chantier, le titulaire doit préalablement s'assurer auprès du Maître d'Œuvre que les prestations qui lui sont demandées sont à réaliser sur un site où le Maître d'Ouvrage a acquis, temporairement ou définitivement, la maîtrise foncière.

En particulier, le titulaire doit s'assurer qu'il a toutes les autorisations nécessaires de la part des propriétaires et des concessionnaires de voirie.

Le commencement des travaux est soumis à l'obtention d'autorisations auprès de différents organismes.

L'entrepreneur chargé de la réalisation des travaux fera son affaire, sans contrepartie financière, des démarches administratives liées aux travaux et approbations à obtenir auprès des services publics concessionnaires à communiquer au Maître d'œuvre avant tout commencement de travaux et ouverture de chantier.

Le Maître d'Ouvrage interdit formellement au titulaire de barrer une voie et/ou d'interrompre la circulation ou le stationnement même momentanément sans arrêté du gestionnaire de voirie.

Dans le cas des travaux courants, les demandes d'arrêtés provisoires de circulation et de stationnement doivent parvenir aux services municipaux concernés quinze (15) jours au moins avant le début souhaité des travaux afin de permettre :

D'instruire la demande,

D'informer la presse locale, le cas échéant,

D'informer les organismes de transport en commun s'il y a lieu et les services de sécurité.

D'informer les riverains et usagers par lettre circulation ou "papillon" sur les pare-brise des véhicules.

L'affichage des arrêtés de circulation 7 jours avant la prise de site.

Dans les voies où il existe un stationnement payant l'arrêté précise, au cas par cas, les conditions de neutralisation de ce stationnement. La mise en place des panneaux et de tout dispositif accompagnant les travaux (clôtures de chantier, dispositif d'accès aux riverains) sont à la charge du Titulaire, ainsi que leur surveillance et leur entretien 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Le Titulaire est seul responsable des accidents, détériorations, dommages et intérêts et pénalités qui peuvent résulter de l'inobservation de ces prescriptions. Il se doit d'ailleurs d'afficher sur chaque chantier, tout arrêté du gestionnaire de voirie qui régit la circulation et le stationnement durant la période des travaux.

#### 1.2.6. Coordination des travaux et relation avec les concessionnaires

Chaque fois que nécessaire la réalisation des travaux devra être coordonnée avec les interventions des autres concessionnaires et entrepreneurs travaillant sur le Domaine Public.

En fonction des impératifs de cette coordination, une organisation spécifique de chantier, voire des interruptions de chantier, peuvent être ordonnées par le Maître d'Ouvrage (ou son représentant) et/ou par le Maître d'Œuvre. Les prix proposés par le titulaire dans le BPU sont réputés tenir compte des contraintes de coordination ainsi que de la participation éventuelle d'un représentant du titulaire à des réunions de coordination.

En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra demander une quelconque indemnité pour les sujétions qui pourraient être occasionnées par la nécessité de la coordination avec d'autres travaux.

Dans le cas où il existe des réseaux en service dans l'emprise des ouvrages de voirie, le titulaire du marché devra prendre contact en temps utile avec les Services concernés. Il lui appartient d'effectuer toutes les démarches nécessaires auprès du ou des services concernés pour demander tous renseignements et toutes instructions. Il effectuera les mises au point avec ces services et obtenir leur accord sur les dispositions envisagées.

Les copies de toutes correspondances et autres pièces échangées avec ce service seront transmises au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre.

### 1.2.6.1. Coupures de branchements

Il appartiendra au titulaire du marché de prendre contact en temps voulu avec les Maîtres d'ouvrage ou les exploitants concernés pour s'assurer que toutes les dispositions ont été prises en ce qui concerne les démontages ou coupures des branchements eau, électricité et éventuellement gaz, téléphone ou autres.

### 1.2.6.2. Maintien en état des ouvrages existants

Le titulaire du marché doit maintenir l'ensemble des ouvrages et réseaux existants en service pendant toute la durée du chantier, par tout moyen adapté.

Il sera tenu comme le seul responsable de tous désordres, dégradations ou préjudices qui seraient occasionnés lors des travaux, et supportera donc la remise en état de tout ouvrage qu'il pourrait avoir détérioré durant ses travaux et le coût des solutions de secours d'approvisionnement des usagers à mettre en place.

Il sera responsable jusqu'à l'expiration du délai de garantie du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toute nature, publiques ou privées, affectés par ses propres travaux.

Il devra, de ce fait, faire procéder dans un premier temps à tous travaux de protection des ouvrages présents dans l'emprise de son chantier, puis à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage rendus nécessaires pour donner suite à son intervention.

Dans le cas où il n'effectuerait pas ces réparations dans le délai fixé, le Maître d'Ouvrage pourra les faire exécuter immédiatement aux frais du titulaire du marché sans qu'il soit besoin d'aucune mise en demeure.

Le titulaire du marché devra dans tous les cas prévenir les propriétaires, fermiers ou concessionnaires intéressés et signaler suffisamment tôt au Maître d'Œuvre les permissions, arrêts ou dérogations qu'il y aurait lieu de solliciter des pouvoirs publics.

Il prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux conduites, canalisations, branchements et ouvrages existants. Il devra mettre en place et entretenir les protections et dispositifs de consolidation (étais, boisages, etc., ...).

Il restera responsable vis-à-vis de l'administration et des tiers des conséquences des dégradations qu'il aura causées aux voies publiques et aux ouvrages publics et privés.

Avant toutes démolitions de clôtures, quelles qu'elles soient (haies, palissades, barbelés, etc....), le titulaire du marché devra établir, à ses frais, une clôture provisoire destinée à assurer la continuité de l'entourage des propriétés.

### 1.2.7. Installation de chantier

Pour toute la durée du chantier, il devra être mis en place une installation de chantier constituant une emprise clôturée permettant notamment le cantonnement provisoire et le dépôt de matériels et de matériaux. Le tout, est rémunéré forfaitairement quel que soit le nombre d'installation de chantier que l'entreprise mettra en place (une générale ou plusieurs par secteur).

Les prestations comprendront les recherches et les locations éventuelles, les aménagements et la protection des zones ou terrains prévus pour les installations de chantier et leur fonctionnement selon les normes de sécurité et d'hygiène.

L'entreprise assurera les locations, l'entretien et le gardiennage des matériels consécutifs et nécessaires aux installations.

Les zones occupées devront être remises en état à l'identique de l'existant. Toutes les parties dégradées et non réparées par l'entreprise seront retenues sur le forfait.

L'installation du chantier sera réalisée conformément aux directives du CCAP et du PGC.

Le titulaire du marché doit également intégrer la réalisation des plates-formes de travail pour la mise en place du matériel et des engins et notamment des silos à mortier.

A la fin des travaux, l'entreprise aura à sa charge la remise en état des lieux.

Ces installations seront maintenues en parfait état de propreté par des nettoyages (en particulier effacement des graffitis) et le décollage permanent des affiches.

Aucun dépôt de matériaux ou stockage de matériel ne sera autorisé en dehors des limites de l'emprise fixée par le Maître d'Œuvre.

Toutes les mesures de protection des sols seront prises lors de la préparation des matériaux salissants.

Les transporteurs devront prendre toutes dispositions utiles pour éviter de souiller les voies publiques surtout lors des travaux de terrassements exécutés par temps humide. L'entretien des véhicules ne doit pas s'effectuer sur site sauf mise en œuvre d'une bâche étanche.

La remise en état en fin de chantier fait partie intégrante des tâches de l'entrepreneur. Un constat photographique du site sera fait par l'entrepreneur et transmis au Maître d'Ouvrage avec les documents préparatoires au chantier.

Aucune réclamation de l'entrepreneur ne sera admise en cas de vol ou dégradation du matériel et des installations.

L'entreprise préparera, fournira l'installation de chantier, son entretien, et maintien jusqu'à la fin des travaux, y compris son déplacement si nécessaire.

### 1.2.8. Panneau de chantier

L'entreprise titulaire est tenue de fournir et de mettre en place plusieurs panneaux d'information de chantier dont le modèle et les dimensions seront indiqués dans le CCAP.

Dans le cas où le Maître d'Ouvrage souhaiterait modifier les informations figurant sur ce panneau, l'entrepreneur sera tenu de procéder à ses frais aux modifications souhaitées dès qu'elles seront portées à sa connaissance.

Le panneau est à fournir dès le démarrage du chantier.

Ces panneaux devront être mis en place au moins 7 jours avant le début des travaux.

### 1.2.9. Circulation – signalisation de chantier

#### 1.2.9.1. Généralités

L'entreprise devra se conformer aux prescriptions données ci-dessous et intégrer dans sa proposition les contraintes liées aux impératifs de circulation et d'accès des riverains :

- a) L'entreprise devra travailler de sorte que la circulation des piétons ainsi que l'accès des riverains soient maintenues pendant toute la durée du chantier. Dans la mesure du possible, les entrées des garages devront être laissées libres d'accès.
- b) Les lieux de stockage des matériaux devront être prédéfinis et seront confirmés pendant la période de préparation en accord avec le Maître d'Œuvre et la commune (demande d'occupation du domaine public à établir par l'entreprise)
- c) Le maintien de la circulation sera assuré par et à la charge de l'entreprise.

Les riverains devront toujours pouvoir sortir de leur habitation par un côté ou l'autre de la rue.

Une attention particulière devra être portée à la sécurisation de la zone des travaux compte tenu de la présence immédiate d'habitations (riverains).

La signalisation de déviation est intégralement à la charge de l'entreprise, quel que soit le type et le nombre de panneaux à mettre en place, elle devra être prévue pour tous types de déplacements terrestres. La signalisation devra être conforme au règlement de voirie de la Ville d'Agde et à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière 8ème partie et notamment l'article 132 et suivants sur la signalisation temporaire urbaine.

Le soir et le week-end, les tranchées ouvertes devront être sécurisées avec la mise en place d'un barriérage périphérique intégral et verrouillé, hauteur 2m.

Lors de la période de préparation puis durant les travaux, des ajustements pourront avoir lieu avec accord du Maître d'Œuvre, ajustements liés à la période de réalisation du chantier et à l'état d'avancement du chantier.

Les démarches administratives préalables au démarrage du chantier sont à la charge de l'entreprise : permission de voirie de la commune et du CD34, demande d'arrêté municipal...

L'entreprise comprend la mise en place de la signalisation (panneaux spéciaux de déviation,) et la clôture du chantier imposées par les règlements locaux et sa maintenance permanente.

Les clôtures de chantiers sont prévues au marché de façon forfaitaire quel que soit le linéaire à mettre en place.

Les protections barrières plastiques et rubalises sont proscrites.

La fourniture et la pose de glissières de sécurité type K16, ou GBA ou similaire (séparateurs lestables en plastique ou béton) sont à privilégier.

Ces glissières sont prévues au marché de façon forfaitaire quel que soit le linéaire à mettre en place.

### 1.2.9.2. Protection du chantier

Le chantier doit être isolé en permanence des espaces réservés à la circulation des personnes et des véhicules conformément aux spécifications du présent CCTP, et aux observations éventuelles du coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé.

Pour assurer un isolement efficace, l'entreprise se doit de mettre en œuvre des clôtures constituées d'éléments jointifs fixes présentant un relief dissuadant la pose d'affiche.

Les travaux comprennent donc une signalisation et une protection par délimitation du périmètre d'intervention au moyen de grilles sur plots, au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Les clôtures sont constituées d'éléments jointifs fixes de hauteur 2m présentant un relief dissuadant la pose d'affiche en acier galvanisé avec un maillage de h=250mm et l=100mm disposant d'un espace avec le sol pour écoulement des eaux de surface 9 cm ( $\pm$  2cm). Le piètement est réalisé par tubes carrés ou ronds avec une fixation sur socle béton ou caoutchouc recyclé. Lors des opérations de sablage des bétons ou tous autres travaux pouvant faire l'objet de gênes, il pourra être demandé une protection opaque supplémentaire telle qu'un géotextile pour amoindrir les nuisances aux riverains et commerçants.

L'utilisation de ce type de protection peut cependant être modulée si les conditions techniques inhérentes à un chantier particulier l'exigent. Dans ces cas particuliers, le

titulaire doit, lors de la phase de préparation du chantier, proposer une organisation spécifique de l'isolement de son chantier à faire valider par le Maître d'Œuvre et ceci de manière argumentée. Le Maître d'Œuvre peut suspendre l'exécution des travaux sans prolongement du délai contractuel d'exécution pour faire reprendre l'isolation aux frais exclusifs du Titulaire si ce dernier n'a pas obtenu un accord préalable.

Lorsqu'une voie de circulation automobile est conservée à proximité immédiate du chantier, ce dernier est protégé par des dispositifs de sécurité adaptés et notamment des glissières de sécurité type K16.

Le titulaire demeure responsable de tous dommages corporels au matériel pouvant survenir à des tiers du fait du non-respect de précédentes prescriptions ou de sa négligence.

Le non-respect d'une clôture du chantier adaptée fait l'objet de l'application de pénalités fixées au CCAP.

### 1.2.9.3. Circulation

Les accès riverains seront obligatoirement maintenus.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour que la circulation publique piétonne et automobile s'effectue correctement sur l'ensemble et aux abords du chantier. Il sera tenu d'observer rigoureusement les règlements pour la circulation, pendant le cours des travaux.

Sauf dans le cas où un arrêté interdirait toute circulation automobile, les frais de garage et autres qui seraient entraînés par l'inobservation des prescriptions ci-dessus, seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.

Le libre accès piétons des habitations ou entreprises riveraines au chantier devra être assuré dans tous les cas. Au minimum, l'entrepreneur devra veiller à ce que les riverains puissent entrer ou sortir leurs véhicules des garages même pendant les heures travaillées par l'entreprise.

Pour la préparation du terrain, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour accéder, avec les engins de chantier, en tout point des travaux, quelles que soient la nature du sol et les conditions climatiques (sous réserve que ces dernières ne dépassent pas les intensités limites définies au Cahier des Clauses Administratives Particulières). En tout état de cause, quelle que soit la solution adoptée, elle ne devra pas avoir pour conséquence de souiller la voirie communale par projection de terre provenant des engins de chantier (camions). Un ou plusieurs ponts de lavage pourront être exigés à cette fin. L'entrepreneur effectuera en permanence les nettoyages nécessaires, les dépenses correspondantes étant entièrement à sa charge.

L'entrepreneur prendra toutes précautions pour éviter les chutes de matériaux sur les voies publiques empruntées par son matériel. L'entrepreneur devra se conformer au Code de la route.

- **Protection des piétons et des biens**

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

Tous les travaux ne nécessitant pas l'installation de clôtures, mais susceptibles de provoquer des accidents ou de porter préjudice aux usagers de la voie, devront être couverts par des barrages et des signaux placés bien en évidence aux deux extrémités du chantier.

S'il y a lieu, des gardiens seront chargés de prévenir et d'éloigner les passants. En aucun cas, ces derniers ne devront être astreints à circuler sur la chaussée des voies à circulation intense.

Un passage protégé leur sera réservé, éventuellement sur les trottoirs.

La circulation des piétons et des personnes à mobilité réduite sera maintenue pendant toute la durée des travaux sur tranchées ouvertes par la mise en place de platelages adaptés.

Ces derniers seront constitués de garde-corps et de toutes dispositions de protection constituant un passage sécurisé.

Les sujétions de première installation, de montage de maintenance et de déplacement au fur et à mesure de l'avancement de l'opération sont comprises forfaitairement au marché.

- **Circulation des véhicules**

Les dispositions des services de réglementation sont à appliquer.

La circulation des véhicules ne pourra pas être interrompue, sauf si l'autorisation d'interdiction a été notifiée sur l'arrêté défini par la commune et le département pour les travaux.

L'entrepreneur devra avoir à disposition et/ou mettre en place des platelages pour maintenir la circulation automobile pendant toute la durée des travaux sur tranchées ouvertes.

Ces platelages devront si nécessaire être fixés au sol pour éviter leur soulèvement lors d'importants trafics.

Les sujétions de première installation, de montage de maintenance et de déplacement au fur et à mesure de l'avancement de l'opération sont comprises forfaitairement au marché.

L'entrepreneur devra faire en sorte de maintenir en permanence une largeur de voie circulaire > 2.5m pour l'accès des véhicules de secours notamment.

#### 1.2.9.4. Signalisation

L'entrepreneur a à sa charge la signalisation temporaire d'approche et de position aussi bien diurne que nocturne de ses chantiers conformément aux textes en vigueur (instruction ministérielle sur la signalisation routière : arrêté du 06/11/1992 modifié).

En outre il aura à sa charge le fléchage, le jalonnement et les déviations, dans l'emprise du chantier et/ou dans la limite de la rue concernée et des rues adjacentes nécessaires pour assurer la circulation des personnes et des véhicules.

La rémunération de l'entreprise est forfaitaire pour l'ensemble du chantier, quels que soient le nombre et le type de panneau à mettre en place, conformément à la décomposition des prix global et forfaitaire.

Les modifications de la circulation devront être faites en accord avec les services compétents (services municipaux, services du Département, etc.).

Cette signalisation sera adaptée au chantier, cohérente avec la signalisation permanente (la nature et la position des panneaux doivent évoluer en fonction des risques et de l'avancement du chantier), lisible et stable.

L'absence de signalisation adaptée fait l'objet de l'application de pénalités fixées au CCAP.

Les panneaux ou drapeaux de signalisation nécessaires à la fermeture des tronçons travaillés à toute circulation et stationnement seront fournis par l'entreprise, à ses frais, selon les indications du gestionnaire des voies.

Le présent marché comprend la fourniture, la pose, l'entretien, le déplacement et le repli de la signalisation nécessaire à l'exécution des travaux.

De même, il comprend également la fourniture, la pose, l'entretien, le déplacement et le repli des panneaux de signalisation, y compris les panneaux d'interdiction de stationner et le barriérage nécessaire à l'accès au chantier dans les rues adjacentes et à la fermeture des tronçons travaillés à toute circulation et stationnement, selon les indications de la Commune et des services compétents.

La signalisation de chantier est comprise au prix d'installation de chantier et comprend donc la fourniture et pose de tous les panneaux de chantier nécessaires y compris panneaux KC et KD de toutes dimensions et autres panneaux, conformément à la réglementation et aux exigences du gestionnaire des voies.

Pour la mise en place des déviations, un fléchage complet (panneaux KD22a, KD22b) devra être mis en place par l'entreprise. De même des panneaux KD42 de dimension 1600mm x 1200mm avec synoptique seront mis en place de part et d'autre du chantier par l'entreprise (minimum 4 panneaux).

Le tout est rémunéré forfaitairement pour l'ensemble des travaux dans les frais d'installation de chantier.

Toutes dispositions seront prises pour assurer aux frais de l'entreprise, la protection, la garde et l'éclairage des chantiers pendant la nuit, les jours de repos et fériés.

Il est précisé que dans le cas d'accidents aux tiers, imputables à un défaut de signalisation de chantier, les dispositions rappelées ci-dessus n'ayant pas été rigoureusement observées par l'entreprise, celle-ci garantira le Maître d'Ouvrage contre toute condamnation en réparation de dommages prononcés à l'égard de ce dernier.

- **Signalisation avancée**

Pour travaux situés sur chaussées, mise en place de panneaux AK5 (homme pelletant) et le panneau AK14 (danger) implantés en bordure de trottoir de 15 à 50 m en amont et en aval du chantier (les panneaux seront obligatoirement réflectorisés). Dans certains cas, l'Administration pourra exiger, le jour comme la nuit, que le panneau AK5 porte une signalisation triflash K13.

Lorsque l'exécution des travaux nécessitera d'interdire la circulation sur une portion de rue, il sera placé un barrage amovible type K4 bis, avec plaque indicatrice "ROUTE BARREE" (la nuit, il sera équipé d'une signalisation lumineuse de type K13B).

Toutes les fois que cela sera nécessaire, l'Administration pourra faire établir une signalisation intermédiaire du type AK2, AK3a ...

Aucune voie ne pourra être barrée sans autorisation des Services de la Circulation de la Commune concernées, fixant la durée d'interruption de la circulation.

- **Signalisation de position**

Le chantier proprement dit sera signalé par un barrage très stable du type K2 ou K8, placé à l'origine et à la fin du chantier, accompagné d'un panneau K4 mentionnant : travaux, rue barrée, etc.

Le revers de ces panneaux portera la mention "FIN DE CHANTIER". Chacun de ces éléments de barrière K2 ou K8 doit être réflectorisé sur toute sa surface.

Ces panneaux seront mis en œuvre en complément de barrage de type GBA béton.

Les supports des panneaux et leur fixation au sol seront adaptés aux conditions climatiques et seront toujours en parfait état d'entretien et de service. Le cône type 5A ne sera pas admis pour les chantiers de plus de 24 heures à moins qu'il mesure au moins 0,75 cm de haut et qu'il soit lesté convenablement.

- **Signalisation nocturne**

Lorsqu'ils sont maintenus la nuit, les panneaux et barrages réglementaires seront complétés dès la chute du jour et pendant la durée de l'obscurité par un ou plusieurs feux clignotants de couleur jaune type K13B.

## 1.2.10. Stationnement des véhicules de chantier

L'écoulement normal du trafic ne devra pas être perturbé par le stationnement abusif sur la voie publique de véhicules d'entreprise pendant les travaux ou lors de l'approvisionnement d'un chantier.

## 1.2.11. Gardiennage

Le titulaire du marché étant seul responsable de la conservation en quantité et qualité des divers matériaux et appareils qu'il utilise, il lui appartiendra, à cet égard, de prendre toutes mesures appropriées en vue d'assurer la surveillance et le gardiennage de son chantier et de contracter toutes assurances nécessaires contre les dégâts susceptibles de résulter de

l'action de la pluie, du gel, de la chaleur, des chocs, de l'incendie, des modes d'exécution des travaux et, d'une façon générale, contre les accidents de toute nature.

### 1.2.12. Maintien en état des voies et des réseaux

L'entrepreneur est responsable jusqu'à la fin des travaux du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toutes natures, publics ou privés, affectés par ses propres travaux.

Il doit de ce fait faire procéder à tous les travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage nécessaires.

### 1.2.13. Eclairage provisoire

Sans objet.

### 1.2.14. Maintien des accès

#### 1.2.14.1. Accès au chantier

L'accès général au chantier se fera à partir des voies de circulation publiques existantes.

L'itinéraire exact et obligatoire pour les poids lourds sera défini en accord avec les services concernés et le Maître d'Œuvre.

#### 1.2.14.2. Accès pour les chantiers mitoyens

L'entreprise devra prendre toutes les mesures pour garantir en permanence l'accès aux chantiers mitoyens. En cas de déviation de la circulation, l'entreprise devra se coordonner avec les services gestionnaires de voirie pour maintenir ces accès quelle que soit la phase du chantier.

#### 1.2.14.3. Accès pour la gestion des secours

Durant la totalité du chantier, l'entreprise devra prendre toutes les mesures pour garantir en permanence le passage des véhicules de secours, de lutte contre les incendies et autres à caractères d'urgence et de service public. L'entreprise doit s'organiser pour avoir en permanence sur site des dispositifs suffisants permettant le franchissement des fouilles.

#### 1.2.14.4. Maintien de l'accès aux habitations riveraines

- Pour les automobilistes

Même en cas de détournement de la circulation, l'accès aux garages ou aux places de parking doit être maintenu. Le coût de fourniture de plaques supportant le trafic est compris dans le prix forfaitaire d'Installation du chantier, proposé par le Titulaire.

- Pour les piétons

Quelle que soit la phase du chantier, l'entreprise se doit de maintenir et de réorganiser un cheminement des piétons au gré de l'avancement de ses ateliers. A cet effet, l'entreprise devra installer des dispositifs de franchissement des tranchées au droit des zones en travaux pour permettre la circulation et l'accès normal des piétons aux immeubles riverains en toute circonstance.

Elles seront éclairées la nuit.

Le dimensionnement des cheminements piétons doit tenir compte de la réglementation portant sur la circulation des Personnes à Mobilité réduite.

Remarque : Le coût de l'ensemble de ces obligations est compris dans le prix forfaitaire d'Installation du chantier, proposé par le Titulaire. L'entreprise ne peut prétendre à aucune

indemnité complémentaire que les prix du marché pour assurer ces obligations de maintien de circulation.

### 1.2.15. Matériel de chantier

Tous les véhicules et engins de chantier devront présenter constamment un bon aspect, en particulier être bien entretenus et peints régulièrement. Ils seront adaptés au chantier auquel ils sont destinés.

Le titulaire s'engage à apporter une attention toute particulière à l'insonorisation de tout son matériel.

L'attention du titulaire du marché est attirée sur les risques que pourrait éventuellement présenter l'utilisation de gros engins pour l'exécution des travaux. En tout état de cause, il est formellement spécifié que l'utilisation de tels engins ne devra en aucun cas entraîner par suite des manœuvres et des vibrations, des désordres si minimes soient-ils aux constructions existantes.

Parallèlement, les documents ou certificats justifiant de la conformité des véhicules peuvent être exigés à tout moment par le Maître d'Ouvrage ou le Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé désigné par lui. Le titulaire se doit donc de conserver une copie de ces documents sur le lieu même du chantier.

Ainsi, tous les travaux qui par leur intensité sonore ou les vibrations transmises peuvent être une gêne pour le voisinage, doivent s'interrompre de 22 heures à 7 heures et toute la journée les dimanches et jours fériés, sauf dérogations exceptionnelles (urgences, nature de l'intervention). Le niveau d'insonorisation du matériel notamment pour les travaux de nuit, sera conforme aux règlements en vigueur et aux observations éventuelles du coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé.

Le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre peut exiger l'arrêt et le changement des matériels qui ne respecteraient pas les normes réglementaires, en particulier celles relatives au niveau sonore, sans prolongement du délai contractuel d'exécution.

Le titulaire est responsable, du début jusqu'à la fin des travaux, du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toutes natures, publics ou privés, affectés par ses propres travaux. Il doit, de ce fait, faire procéder à tous les travaux de préparation, de réparation, de réfection ou de nettoyage nécessaires.

L'écoulement normal du trafic ne doit pas être perturbé par le stationnement abusif sur la voie publique de véhicules du Titulaire pendant les travaux ou lors de l'approvisionnement d'un chantier.

Le stationnement de ces véhicules sur la chaussée est donc rigoureusement interdit, aux heures de pointe, sur les axes à forte densité de circulation. Tout le matériel doit être stationné dans l'emprise du chantier ou évacué en dehors des heures de travail.

### 1.2.16. Protection du site

#### 1.2.16.1. Dégradations causées aux voies publiques et privées

(Voir Art. 34 du CCAG)

Avant le commencement des travaux, le titulaire du marché devra réaliser, un constat d'huissier sur l'état général du site et tout particulièrement sur les propriétés bâties, les murs de soutènements, les murs de clôtures, les clôtures et les ouvrages d'arts à proximité des travaux.

Le titulaire du marché prendra toutes dispositions pour éviter de causer des dégradations aux voies utilisées au cours de l'exécution des travaux. Dans le cas où des dégradations ou salissures seraient commises dans le cadre des travaux, elles devraient être réparées ou nettoyées par les soins et aux frais du titulaire du marché dans le délai fixé par le Maître d'Œuvre ou le service gestionnaire de la voirie intéressée.

### 1.2.16.2. Protection du mobilier urbain

Le mobilier urbain sera déposé de façon soignée avant travaux et mis en dépôt provisoire dans un lieu fermé et sécurisé par et aux frais de l'entreprise.

Afin de préserver en l'état le mobilier urbain (qui ne pourrait être déposé) lors de l'exécution des travaux, les entreprises procéderont à la protection préalable et complète du mobilier situé dans l'emprise du chantier ou à proximité de celui-ci.

Le mobilier urbain déposé eu début des travaux sera reposé à l'identique de l'existant à la fin de travaux.

Tout mobilier urbain dégradé pendant les travaux ou durant son stockage provisoire devra être reposé à neuf à l'entreprise à ses frais.

### 1.2.16.3. Protection des routes et ponts routiers

L'entrepreneur aura à sa charge la protection et la conservation de l'étanchéité et des joints des ponts routiers pendant toute la durée du chantier et par tous moyens nécessaires.

L'entrepreneur vérifiera le gabarit routier de l'ensemble des routes et ponts routiers présent sur le parcours nécessaire aux engins de chantiers et de livraison pour son chantier.

Toute routes, bordures, tampons, étanchéité et tout joint dégradé pendant les travaux devra être refait à neuf par l'entreprise à ses frais en collaboration avec le concessionnaire de l'ouvrage.

### 1.2.16.4. Travaux à proximité des propriétés bâties

- Lorsque l'entrepreneur travaille à proximité des propriétés bâties (immeuble, maison individuelle, mur de clôture, parc de stationnement souterrain, cave, etc.), il doit s'entourer de toutes les précautions nécessaires pour prévenir les avaries ou les accidents pouvant résulter des travaux qu'il exécute. Si, par suite de l'étroitesse de la voie, de la vétusté ou de l'instabilité des constructions riveraines ou pour toute autre cause, des travaux confortatifs spéciaux apparaissent nécessaires, soit dans l'exécution des tranchées, soit pour le soutènement des constructions riveraines, l'entrepreneur doit demander sans délai des instructions au Maître d'Œuvre. Les travaux spéciaux qui peuvent être ordonnés sont à la charge du Maître d'Ouvrage.
- Il devra procéder à l'établissement de l'état des lieux par un huissier avant le démarrage de travaux.

### 1.2.16.5. Travaux en propriété privée

Les autorisations de passage en propriétés privées sont démarchées par le Maître d'Ouvrage.

L'entrepreneur disposera pour le temps des travaux de l'occupation de tréfonds augmentée de l'occupation temporaire répartie de part et d'autre de l'axe de la conduite.

Hors des limites d'occupation de tréfonds et temporaire, l'entrepreneur doit démarcher ses propres autorisations d'occupation et/ou de passage.

L'entrepreneur est responsable des dégâts occasionnés et est tenu de régler directement les frais correspondants auprès des propriétaires concernés.

En cas de carence de l'entreprise, ces règlements sont effectués par le Maître d'Œuvre et retenus sur le montant des travaux.

Le chantier installé à l'intérieur d'une propriété privée est clôturé chaque soir ou lors de toute cessation d'activité, afin d'en interdire l'accès.

L'entrepreneur a à sa charge, l'intervention d'un huissier pour l'établissement d'un constat contradictoire avec les propriétaires, avant travaux.

## 1.2.17. Protection de l'environnement

### 1.2.17.1. Protection des végétaux

Les entreprises devront appliquer les mesures de protection mentionnées dans l'Arrêté Préfectoral en vigueur.

Afin de préserver l'environnement végétal lors de l'exécution des travaux, les entreprises devront tout mettre en œuvre pour respecter les arbres et les plantations environnantes (*cf annexes : Guide de bonnes pratiques et Protection des arbres*).

Les entreprises procéderont :

- X à la protection préalable et complète du tronc des arbres situés dans l'emprise du chantier ou à proximité de celui-ci,
- X en cas de taille, à la désinfection des outils avant toute intervention,
- X à la réalisation de coupes franches,
- X à l'application des produits cicatrisants aussi bien sur les plaies de branches aériennes que sur les racines,
- X au sectionnement du système racinaire des arbres seulement si aucune solution alternative n'est possible,
- X au terrassement manuel à l'approche des arbres.

En cas de difficultés pour la mise en œuvre de ces mesures, l'entreprise prendra contact avec le Maître d'Ouvrage.

Tout doit être mis en œuvre pour sauvegarder les racines et ne pas provoquer de blessures sur le tronc et les charpentières.

Les outils et les engins de travaux publics doivent être systématiquement désinfectés à l'entrée du chantier, dans les secteurs sains et à la sortie des secteurs contaminés. Les outils seront badigeonnés à l'alcool à brûler, les engins passés au jet d'eau et pulvérisation avec une solution d'hydroxy quinoléine, soit un litre de produit actif par hectolitre. Dans tous les cas, l'entrepreneur devra se conformer aux prescriptions du fabricant.

Toute découverte de racine entravant l'avancement du chantier sera obligatoirement signalée au Maître d'œuvre afin de s'assurer de la bonne démarche à suivre.

Les racines apparentes dans la tranchée seront coupées avec des outils appropriés (sécateur, scie).

Les sujets de diamètre supérieur à 5 cm seront enduits de mastic.

D'une manière générale, les parties aériennes et les systèmes racinaires des arbres d'alignement devront faire l'objet d'une attention particulière en termes de protection.

Toute plaie produite accidentellement devra être parée et recouverte d'un mastic adéquat.

Les tranchées (bord de tranchée) ne seront jamais à moins de 3,00m du nu extérieur de l'arbre, sauf en cas d'impossibilité technique constatée par le Maître d'Œuvre.

### 1.2.17.2. Protection des nappes, milieu maritime

L'Entrepreneur devra prendre toutes les mesures utiles pour prévenir et interdire les souillures et pollutions de toutes natures tant atmosphériques que terrestres ou aquatiques, y compris en dehors des emprises de chantier. Il a, à sa charge, les moyens techniques mis en œuvre pour respecter les règlements en vigueur relatifs aux limitations des nuisances et des pollutions du milieu maritime.

Les eaux de rejet issues des installations de chantier, devront être décantées et déshuilées. Les terrassements de ces ouvrages de décantation seront réalisés au début des travaux, afin d'y faire transiter les eaux du chantier.

Tout rejet d'hydrocarbures est interdit. Les produits de vidange devront être recueillis en fûts fermés et évacués en un lieu conforme à la législation et autorisé par le Maître d'Œuvre et Maître d'Ouvrage.

### 1.2.17.3. Précautions particulières et nuisances

Des précautions particulières seront prises vis à vis des travaux de façon à :

Minimiser les emprises de chantier (chaussée et terrains privés) ;

Réduire les gênes à la circulation et aux riverains (accès de chantier, balayage régulier des souillures sur chaussée, etc.) ;

Rétablir les terrains à l'identique (route et terrains cultivable) avec décompactage des terres sur les pistes réalisées en domaine privé.

D'une manière générale, l'attention de l'Entrepreneur est spécialement attirée sur la nécessité rigoureuse de conduire ses travaux de manière à limiter dans toute la mesure du possible, la gêne susceptible d'être causée aux tiers, notamment par des dépôts de matériaux, par des bruits du chantier, et les dégagements de gaz. A cet effet, il doit prendre, sous sa responsabilité, toutes précautions utiles, et se conformer aux règlements en vigueur.

### 1.2.17.4. Poussières

Lors des travaux de démolition ou de terrassement ou autres (nettoyage des murs par pression d'eau ou sablage, raclage de poussières), l'entrepreneur prendra toutes dispositions nécessaires pour ne pas disperser de poussière ou causer une gêne quelconque pour le voisinage.

### 1.2.17.5. Lutte contre le bruit des chantiers

Tous les travaux qui par leur intensité sonore ou les vibrations transmises peuvent être une gêne pour le voisinage, doivent s'interrompre de 22 heures à 7 heures et toute la journée les dimanches et jours fériés, sauf dérogations exceptionnelles (urgences, circulation).

Le niveau d'insonorisation du matériel notamment pour les travaux de nuit, sera conforme aux règlements en vigueur.

Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation (décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage) en vigueur, pour le site considéré. A défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux, seront strictement applicables.

### 1.2.17.6. Enlèvement des ordures ménagères

Dans le cas où les travaux sont soumis à arrêter de circulation, il est demandé à l'entrepreneur titulaire, au cas où le chantier empêche l'accès normal des véhicules de collecte des ordures ménagères, de prendre toutes les dispositions pour mettre en œuvre une solution de remplacement :

- Soit en transportant ou faisant transporter les déchets jusqu'à la décharge ;
- Soit en faisant assurer à ses frais une collecte spéciale par le prestataire en charge du nettoyage.

### 1.2.17.7. Évacuation des déblais et matériaux inertes

L'entrepreneur devra s'engager à respecter la Charte de l'Hérault pour le traitement et le recyclage des déchets de chantier.

Les déblais en excédent seront obligatoirement évacués aux frais de l'entreprise vers une décharge agréée ou un lieu de stockage soumis l'approbation du Maître d'Œuvre, selon la réglementation en vigueur.

Les lieux de stockage définitifs sont à la charge du titulaire du marché et seront soumis à l'agrément du maître d'Œuvre et du maître d'ouvrage. Les lieux de stockage provisoires seront proposés par l'entreprise et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre et du maître d'ouvrage.

Dans le cas de mise en dépôt sur une parcelle privée, la convention de dépôt devra être fournie par l'entreprise au Maître d'Œuvre avant mise en stock.

Les décharges sauvages sont interdites. Les déblais devront être transportés dans une décharge agréée. Tous les bons de décharges devront être fournis à l'appui des attachements ou des factures.

L'entreprise contractante a l'obligation de signaler le ou les terrains qui recevront les déblais et gravats issus du ou des chantiers qu'elle aura à traiter, que ceux-ci soient situés dans ou hors du territoire de compétence du Maître d'Ouvrage.

Ces dépôts devront se faire en respectant les textes actuels qui les réglementent sur le domaine public communal concerné. Le maire dans le cadre de son pouvoir de police pourra mettre en demeure l'entreprise ou le propriétaire du terrain, de remettre en état le terrain si la sécurité ou la salubrité publique ne sont pas respectées.

Après cette mise en demeure et si les travaux ne sont pas faits, ils pourront être exécutés par le Maître d'Ouvrage aux frais de l'entreprise ou du propriétaire en vertu des articles L 2212-2, L 2213-25 et L 2243-3 du CGCT. En aucun cas, les déchets du chantier ne devront être brûlés sur site.

## 1.3. CONDITIONS GENERALES APPLICABLES AUX TRAVAUX

### 1.3.1. Connaissance des lieux

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

- S'être rendu sur les lieux où doivent être réalisés les travaux ;
- Avoir une parfaite connaissance de l'emplacement et de la nature des travaux ;
- Avoir pris parfaite connaissance de l'emplacement des platanes et des contraintes inhérentes ;
- Avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux, de sa topographie et à la nature des terrains, ainsi que des conditions générales et particulières qui y sont attachées ;
- Avoir pris parfaite connaissance de l'état du terrain qui leur sera livré ;
- Avoir pris connaissance des possibilités d'accès, de transport, d'installations de chantier, de stockage des matériaux, d'alimentation en eau, en énergie électrique, etc. ;
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations ;
- Avoir pris connaissance de l'emplacement des différents réseaux souterrains existants (Gaz, ENEDIS, Eaux, Assainissement, Orange, Fibre Optique, Pluvial, Éclairage public...), ;
- Avoir pris connaissance des problèmes liés au maintien de la circulation existante et des accès aux habitations qui devront être maintenus durant l'ensemble des travaux ;
- Avoir pris connaissance de l'encombrement du sous-sol et des réseaux à dévier à la suite des travaux, ainsi que du maintien en service permanent des réseaux pendant le chantier ;
- Avoir pris connaissances des conditions géotechniques du site ;
- Avoir pris connaissances de la présence éventuelle de la nappe dans le sous-sol ;

- Avoir pris connaissance des contraintes de circulation ;
- Avoir pris connaissance de l'étroitesse des voies de circulation ;
- Avoir pris connaissance de l'existence de caves en bordure de façade ;
- ...

**En résumé, l'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance parfaite des lieux** 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.

L'entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix, ou à des prolongations de délais (sauf dans les cas précisés à l'article 3.5.3 du présent CCTP).

L'entrepreneur n'a aucun recours contre le Maître d'Ouvrage pour tout dommage qui pourrait survenir du fait des tiers au personnel ou au matériel de son entreprise, sauf ses droits de recours contre l'auteur responsable du dommage.

### 1.3.2. Relevé topographique du terrain

Les cotes altimétriques du terrain en son état actuel figurent sur les documents graphiques du DCE.

Les collets des platanes ont été relevés et figurent sur le plan topographique.

Tout besoin de relevé topographique complémentaire est à la charge exclusive de l'entreprise et compris au présent marché.

L'entreprise sera tenue, dans un délai de 10 (dix) jours à compter de la date prescrite pour le début des travaux, de faire procéder au contrôle du nivellement, par la mise en place des stations de référence du géomètre du Maître d'Ouvrage.

Faute d'observations écrites ce dernier à l'expiration du délai ci-dessus, le nivellement porté sur les documents du dossier sera contractuellement réputé exact.

### 1.3.3. Encombrement du sous-sol

Sans objet.

### 1.3.4. Prise de possession du terrain

L'entrepreneur devra prendre possession du terrain dans l'état où il se trouve. Il prendra toutes les précautions préalables vis à vis des riverains pour éviter des dégradations aux clôtures, aux constructions, aux terrains, aux réseaux et aux ouvrages dont les riverains ont la jouissance.

Il réalisera tous les travaux provisoires évitant l'aggravation des ruissellements d'eaux pluviales vers les fonds intérieurs (fonds servants).

Les accès des riverains ou aux ayant droit seront maintenus.

### 1.3.5. Vérification du projet

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur est tenu de signaler au Maître d'Œuvre toute erreur, omission ou contradiction entre les différentes pièces du marché.

Il est supposé connaître l'état des lieux, les difficultés d'accès, de contraintes liées à la circulation, à l'environnement, à l'encombrement des sous-sols.

Avant de débiter toute opération, l'entreprise se doit de vérifier toutes les cotes des plans et dessins qui lui sont soumis.

Pour l'établissement des plans d'exécution, l'entreprise a obligation de vérifier les indications contenues dans les pièces du dossier auxquelles il doit se conformer ; et en particulier :

- Contrôler toutes les cotes planimétriques et altimétriques portées sur les différents plans et s'assurer de leur concordance,
- S'assurer qu'il n'y a pas contradiction entre les pièces écrites et les plans ou entre les diverses pièces écrites entre elles,
- Vérifier la compatibilité de réalisation des divers ouvrages,
- S'assurer des oublis ou imprécisions qui pourraient apparaître dans les plans et pièces du fait que l'entreprise comporte tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages

Dans le cas où l'entrepreneur décèlerait des erreurs, manques ou aurait un doute quelconque, il devra en faire part immédiatement au Maître d'Œuvre qui décidera de la marche à suivre, faute pour lui d'en assurer toutes les conséquences s'il n'en a pas référé en temps opportun.

A la suite, il pourra établir les plans d'exécution des ouvrages à soumettre au visa du Maître d'Œuvre, tenant compte des directives du Maître d'Œuvre et de ces propres adaptations du fait de l'obligation de résultat.

L'entreprise se doit de rechercher tous les éléments complémentaires si des prescriptions lui semblent douteuses ou non conformes aux règlements ou textes en vigueur, faute de quoi, il deviendra responsable des erreurs relevées au cours de l'exécution et de leurs conséquences.

De même, que ce soit lors de la phase de préparation du chantier ou lors de la phase de réalisation, toute modification du profil de pose, de l'implantation ou des caractéristiques des travaux objet du marché **ne peut se faire qu'après accord écrit du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.**

Toute modification du projet réalisée par l'entreprise sans information préalable du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre induit automatiquement la dépose et la repose de l'ensemble des éléments modifiés et ceci sans délais. **Les dépenses engendrées par ces reprises sont à la charge exclusive de l'entreprise.**

Lorsque le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre le demande, l'entreprise doit la fourniture de note de calcul justifiant la nature et la qualité des produits à mettre en œuvre (classe de résistance des canalisations, fuseau de granulométrie des matériaux de remblai...).

### 1.3.6. Prescriptions générales pour la remise des documents dus

#### 1.3.6.1. Liste des documents à remettre

Le titulaire du marché devra fournir 2 semaines avant la fin de la période de préparation les documents suivants :

- Les copies des DICT et leur réponse ;
- Le constat d'huissier en 2 exemplaires originaux ;
- Le programme d'exécution des travaux (conformément à l'article 28.2 du CCAG) :
  - ✕ le planning graphique détaillé d'exécution des travaux, par phase, et par entreprise en cas de groupement
  - ✕ les matériels et les méthodes,
  - ✕ le projet des installations de chantier : plan des installations de chantier y compris les aires de stockage des matériaux par phase et les permissions d'occupation du domaine public établies par la commune,
- Le plan de sécurité et d'hygiène (conformément à l'article 28.3 du CCAG) ;
- Le plan particulier pour la sécurité et la protection de la santé (PPSPS) ;
- Les plans de piquetages ;

- Les plans d'implantation des sondages soumis à validation du Maître d'Œuvre avant leur exécution,
- Les plans des sondages réalisés durant la période de préparation indiquant les coordonnées x, y, z, des réseaux identifiés, leur nature et leur diamètre
- Les plans d'exécution soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre pour chacune des phases :
  - ✕ le plan général et les plans de phasages des terrassements avec les altimétries projetées,
  - ✕ le plan général et les plans de détail du réseaux pluvial et le raccordement aux réseaux existants (coordonnées x,y,z, système RGF93 CC43 et NGF),
  - ✕ le plan général et les plans de phasage des réseaux secs,
  - ✕ le plan général, le plan de calepinage et les plans de phasage de la pose des revêtements,
  - ✕ le plan général et les plans de phasage de la réalisation des revêtements bitumineux,
  - ✕ le plan général et les plans de phasage de la réalisation des espaces verts,
  - ✕ le plan général et les plans de phasage de la pose de la serrurerie et du mobilier urbain,
  - ✕ tous les plans, croquis, profils,... nécessités pour la bonne compréhension de l'exécution,
- Les plans de déviation pour la gestion de la circulation pendant les travaux, par phase, avec implantation de la signalisation, en rapport direct avec le planning prévisionnel,
- Les schémas de phasage des travaux, de circulation temporaire, de signalisation de chantier et d'implantation de la base vie ;
- Les fiches d'agréments des matériaux, matériels et des différents produits ainsi que les échantillons demandés par les Maîtres d'Œuvre.
- Les arrêtés de circulation,
- Les permissions de voirie,
- Le rapport d'études géotechniques complémentaires,
- Le rapport de géo détection complémentaire,
- Les notes de calcul y compris notes de calculs béton armé, les études de détail (article 29 du CCAG) ;

Les documents à remettre par l'entreprise durant les travaux sont :

- Les bordereaux d'approvisionnement des matériels et matériaux rendus sur le chantier ;
- Le rapport des résultats des essais de compactage internes,

L'entreprise sera tenue de remettre au Maître d'Ouvrage **les documents demandés dans le CCAP** :

- Les plans de récolements : plans de masse, profils en long, plans de détails...
- Les fiches techniques des matériaux agréés par le Maître d'Œuvre et mise en œuvre lors des travaux
- Les notes de calculs fournies durant la période de préparation,
- Tous les rapports et essais réalisés pendant les travaux ou durant la période de préparation
- Les rapports d'essais de réception :
  - ✕ Essais d'étanchéité des conduites,
  - ✕ Essais de compactage (externes et autocontrôle)
- Tout document demandé par le maître d'œuvre

### 1.3.6.2. Constat d'huissier

L'entreprise se doit d'effectuer un constat d'huissier avant le début des travaux du fait de la nature des travaux et du lieu d'exécution de ceux-ci. Le document officiel doit être remis dans un délai de 2 semaines suivant sa réalisation. Au minimum, une copie, sous format numérique au format PDF, doit être transmise au Maître d'Œuvre avant démarrage des travaux.

En l'absence de transmission d'une copie du constat d'huissier au Maître d'Œuvre, avant démarrage des travaux, ce dernier peut suspendre l'exécution des travaux, **sans prolongement de leur délai contractuel d'exécution.**

**Nota :** Le constat d'huissier commandé permet d'identifier les éventuels risques associés à la réalisation du chantier. Cette procédure n'empêche cependant pas l'entreprise de procéder à ces propres démarches d'assurance ou, le cas échéant, de demander au Maître d'Œuvre en cours de chantier la réalisation d'un second constat (à la charge de l'entreprise).

### 1.3.6.3. Etudes d'exécution des ouvrages

Dans un délai et sous une forme qui sont fixés par le Maître d'Œuvre, l'entreprise soumet au Maître d'Œuvre :

- ✕ Les dossiers d'exécution comportant les dessins et documents des ouvrages à construire, tenant compte du résultat des sondages pour le repérage des canalisations en place ;
- ✕ Les plans de ferrailage et de coffrage des ouvrages en béton armé s'il y a lieu ;
- ✕ La réalisation des plans permettant d'apprécier la position des joints de retrait sur les revêtements en béton et le calepinage des émergences de voirie,
- ✕ Le phasage des travaux avec indication des dates d'exécution des différentes phases ;
- ✕ Les notices techniques des matériaux à mettre en œuvre (note de calcul de résistance des tuyaux, classe des matériaux de remblai, calcul du verrouillage, dimension des butées ...).

En particulier, sur chaque tronçon de canalisation, les plans doivent préciser la nature et la section du tuyau à mettre en œuvre, le linéaire et la pente du tronçon, le sens de l'écoulement, les cotes de la grille et fils d'eau (radier) des regards de branchement ou de tout autre ouvrage annexe.

Ces documents lui sont retournés revêtus du visa du Maître d'Œuvre et accompagnés s'il y a lieu de ses observations. Les rectifications qui seraient demandées à l'entreprise doivent être faites dans un nouveau délai fixé par le Maître d'Œuvre en accord avec le Maître d'Ouvrage.

L'entreprise ne peut débiter les travaux tant que le Maître d'Œuvre n'a pas revêtu le visa "Bon Pour Exécution" sur les plans d'EXE. **L'exécution des travaux est suspendue de fait sans prolongement du délai contractuel d'exécution.**

La non-transmission des plans d'exécution ou le retard de transmission font l'objet de l'application de pénalités.

**Remarque :** En cours de travaux, si l'entreprise souhaite apporter des modifications qui ont une incidence financière sur l'économie générale du projet, elle doit en informer le Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre sans délai. Si ces modifications ne sont pas validées par un ordre écrit du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre, elles seront à la charge financière exclusive du Titulaire.

### 1.3.6.4. Planning

- L'entreprise fournit à l'approbation du Maître d'Œuvre un planning de travaux. Ce document comporte les différentes phases de l'opération, de l'installation du chantier jusqu'au repli, ainsi que les éventuels points d'arrêts. Il tient compte de l'intervention de tiers désignés par le Maître d'Ouvrage (Contrôleur technique,

géomètre ...), du coordonnateur Sécurité et Prévention de la Santé (visite préalable...), des organismes de contrôle (essais de compactage, essais d'étanchéité et contrôle télévisuel des ouvrages, essai pression réseau d'eau potable, etc.). L'entreprise ne peut se prévaloir de ses propres contrôles pour élever une quelconque réclamation sur la durée réelle de son chantier. **L'entrepreneur ne pourra se prévaloir de ces interventions de tiers pour élever une quelconque réclamation concernant une prolongation de délais.**

- L'entreprise devra impérativement respecter le ou les plannings de travaux qu'elle aura fournis à l'approbation du Maître d'Œuvre. Cependant, ce planning pourra, en cours d'opération, faire l'objet de demandes de modifications sur demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre.
- Ce planning devient contractuel après visa de Maître d'œuvre. Le non-respect des délais définis dans ce planning contractuel du fait de l'entreprise induit l'application de pénalités telles que définies dans le cahier des clauses administratives particulières.

## 1.4. NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX

### 1.4.1. Provenance des matériaux

La provenance des matériaux de toute nature devra être agréée par le Maître d'Œuvre.

Le titulaire du marché sera tenu de justifier la provenance de ces matériaux au moyen des bons de livraison signés par le responsable de la carrière ou de l'usine, ou à défaut, par un certificat d'origine et toute autre preuve authentique

Les matériaux, produits et composants de construction devant être mis en œuvre, seront toujours neufs et de première qualité en l'espèce indiquée.

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.

Dans le cadre des prescriptions du C.C.T.P., le Maître d'Œuvre aura toujours la possibilité de désigner la nature et la provenance des matériaux qu'il désire voir employer et d'accepter ou de refuser ceux qui lui sont proposés.

Le titulaire du marché ne pourra mettre en œuvre :

- Pour tous les matériaux et articles fabriqués soumis à "Avis technique", que des matériaux et produits fabriqués titulaires d'un "Avis technique" ;
- Pour les produits ayant fait l'objet d'une "Certification" par un organisme certificateur, que des produits titulaires d'un "Certificat de qualification".

Durant la période de préparation, l'entreprise fournira la liste, les références et les caractéristiques des fournitures qu'elle a l'intention de commander. Elle passera commande ferme qu'après l'accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Les normes françaises (NF ou NF EN lorsqu'une norme européenne existe) en vigueur devront constituer la référence technique devant être respectée par les matériaux, produits et composants.

Les prescriptions des fascicules devront être respectées : (Liste non exhaustive)

- ✕ Fascicule n°1 : Dispositions générales et communes aux diverses natures de travaux
- ✕ Fascicule n°2 : Travaux de terrassement
- ✕ Fascicule n°4 : Titre I « fourniture d'aciers et autres métaux - armatures pour béton armé »

- ✕ Fascicule n° 31 : Bordures
- ✕ Fascicule n° 33 : Voirie et réseaux divers
- ✕ Fascicule n° 35 : Travaux d'espaces verts, d'aires de sport et de loisirs
- ✕ Fascicule n°61 : Titre V « Règles Techniques de Conception et Calcul des ouvrages en béton armé » et titre II
- ✕ Fascicule 62 du CCTG Titre V : Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil
- ✕ Fascicule n°63 : « Mise en œuvre béton non armé et mortier »
- ✕ Fascicule n°64 : « Travaux, maçonnerie et génie civil »
- ✕ Fascicule n°65 : « Exécution d'ouvrages en béton armé ou précontraints »
- ✕ Fascicule 68 du CCTG : Exécution des travaux de fondations
- ✕ Fascicule n°70 du Cahier des Prescriptions Communes, applicables aux marchés de travaux publics relatifs aux canalisations d'assainissement et ouvrages annexes
- ✕ Fascicule 71 : « Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau »
- ✕ Fascicule n°74 du cahier des clauses techniques générales consacré aux ouvrages destinés à contenir ou transporter de l'eau et modifié par les dispositions transitoires arrêtées le 12 janvier 2016 par le GEM OTM dans l'attente de la révision du fascicule 74 du CCTG. Les dérogations apportées au document d'origine portent sur les articles suivants : chapitre I - article I-2-2-1 ; chapitre IV - articles IV-5-1, IV-6-2-1, IV-6-2-2, IV-6-2-3, IV-7-1-1, IV-7-1-2, IV-7-1-3, IV-7-1-4, IV-7-2-1, IV-7-2-2, IV-7-2-3, IV 7-3-1, IV 7-3-2, IV 7-4-5 ; chapitre V - articles V-7, V-8.
- ✕ Fascicule n°75 : « Conception et exécution des installations de traitement des eaux destinées à la consommation humaine »

Un matériau ayant uniquement un agrément du CSTB devra faire l'objet d'une validation par le Maître d'Ouvrage.

Dans le cas où la conception ou la réalisation impose de déroger aux dits fascicules, le titulaire doit s'efforcer de tendre au maximum au respect de leurs prescriptions.

Toutes les dérogations doivent faire l'objet d'une validation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Ouvrage conservera la possibilité de prélever tout matériau sur chantier et de le soumettre aux vérifications de qualité dans une station d'essais de son choix. Ces vérifications effectuées en présence de l'entrepreneur seront à la charge du Maître d'Ouvrage. Tout matériau non conforme sera déposé et remplacé par un matériau ayant subi avec succès ces mêmes essais, tout cela aux frais de l'entreprise.

### 1.4.2. Dispositions spécifiques au transport de matériaux

Pour réduire, voire supprimer, les nuisances inhérentes au transport de matériaux, plusieurs mesures sont à prendre :

- Le titulaire du marché indiquera précisément les itinéraires des camions pour réduire les nuisances sur le trajet. L'itinéraire définitif sera choisi en accord avec les services techniques de la commune ;
- Les chauffeurs recevront des consignes pour réduire les vitesses en agglomération et dans la zone afin de diminuer les bruits émis et prévenir les accidents possibles ;
- Dans les traversées d'agglomération, les chargements de tout-venant et de matériaux de granulométrie fine devront être recouverts d'une bâche pour réduire l'envol des poussières. Les pistes sur le chantier seront arrosées régulièrement si nécessaire, dans un objectif identique ;
- Le nettoyage quotidien des voiries, voire la réhabilitation des routes, seront à la charge de l'entreprise ;

- Les aménagements susceptibles de devenir des sources de bruits lors du passage des camions seront répertoriés. Il sera envisagé leur élimination temporaire (gendarmes couchés, caniveaux...).

### 1.4.3. Réception des matériaux

---

- L'approvisionnement et la réception des matériaux seront effectués conformément aux articles 24 et 25 du CCAG et aux prescriptions du CCTG.

### 1.4.4. Dépôt et rangement des matériaux

---

Les dépôts et rangement des matériaux sont soumis aux articles 31.1 et 31.2 du CCAG.

Les transports et manœuvres seront faits de manière à ne pas dégrader ni souiller la voie publique.

Dans le cas où des dégradations ou souillures seraient commises, elles devront être réparées par les soins et aux frais du titulaire du marché dans un délai qui sera fixé par le Maître d'Œuvre.

Les matériaux refusés devront être portés hors du chantier par le titulaire du marché dans le délai fixé, par le Maître d'Œuvre.

Dans le cas où les deux alinéas précédents ne seraient pas respectés, dans le délai fixé, le Maître d'Œuvre pourra les faire exécuter immédiatement aux frais du titulaire du marché, sans qu'il soit besoin d'aucune mise en demeure.

## 1.5. MATERIAUX NOUVEAUX ET PROCEDES NON TRADITIONNELS

---

Tout ouvrage de nature non traditionnelle ou faisant appel à des techniques ou matériaux nouveaux, proposé par l'Entreprise, doit avoir fait l'objet d'un avis technique du CSTB (ou d'un organisme similaire), existant ou en cours de validation.

Dans ce cas, la fourniture et la mise en œuvre devront être conformes à cet avis et tenir compte des observations ou réserves formulées par la commission à l'origine de l'avis technique.

D'autre part, si l'Entreprise propose un matériau similaire qui demande une mise en œuvre différente, elle fournira, avec la fiche technique du matériau proposé, la description très précise de la mise en œuvre, étape par étape, de ces produits et l'implication immédiate sur les autres matériaux choisis dans le descriptif.

Pour les matériaux ou procédés n'ayant pas fait l'objet d'avis techniques favorables, l'Entrepreneur doit fournir au Maître d'Œuvre une documentation technique détaillée.

Pour ces deux derniers cas, le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de refuser, sans appel, les procédés ou matériaux proposés.

## 1.6. REGLES DE CONCEPTION ET DE CALCUL DES OUVRAGES

---

### 1.6.1. Dimensionnement

---

Le dimensionnement hydraulique (diamètre des canalisations et pente), le dimensionnement des ouvrages de génie civil est à la charge du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre.

Le dimensionnement des ouvrages de génie civil, d'enrochements bétonnés et le dimensionnement des câbles est à la charge de l'entreprise sous contrôle du maître d'œuvre.

### 1.6.2. Regards, ouvrages

L'entreprise est tenue de présenter une note de calculs de béton armé par un spécialiste préalablement accepté par le Maître d'Œuvre, pour l'ensemble des chambres, regard et butées. Les hypothèses de dimensionnement devront être conformes aux données géotechniques du site.

Les regards, chambres, cuves et containers enterrés devront être stables étanche à vide. Le lestage des ouvrages devra être compris dans les prix unitaires correspondants.

L'entreprise devra se conformer aux préconisations du PPRI et des schémas directeurs.

### 1.6.3. Resistance aux charges et surcharges

Les ouvrages préfabriqués ou construits en place sont calculés pour résister :

- à la mise en charge intérieure limitée par le débordement éventuel des ouvrages annexes tel que regards,
- aux charges extérieures qu'ils sont appelés à supporter en service aussi bien qu'aux charges d'essais ci-après:
  - Pour le poids des remblais et les poussées latérales, les actions résultant d'un matériau de masse volumique  $1\,800\text{ kg/m}^3$ ,
  - Pour les autres actions, dans les zones accessibles aux véhicules routiers :
    - ✕ sur les dalles: les charges indiquées par le fascicule du CCTG traitant des surcharges et épreuves des ponts-routes,
    - ✕ sur les canalisations enterrées: le camion-type Bc défini par le même fascicule affecté d'un coefficient dynamique égal à 2 sur la file de roue donnant les contraintes les plus élevées, et égal à 1,2 sur les autres roues,
    - ✕ sur les dispositifs de fermeture à une charge de 30000 daN/m.

### 1.6.4. Calculs justificatifs et dessins d'exécution des ouvrages

Dans un délai qui sera fixé lors de la première réunion de chantier, l'entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre :

- Les dossiers d'exécution comportant les dessins et documents des ouvrages à construire,
- Tenant compte du résultat des sondages pour le repérage des canalisations en place,
- Les plans de ferrailage et de coffrage des ouvrages en béton armé,
- le planning actualisé des travaux avec indication des dates d'exécution des différentes
- Phases.
- Les notices techniques des matériaux mis en œuvre (note de calcul de résistance des tuyaux,
- Classement GTR des matériaux de remblai avec éventuellement réalisation d'une planche de convenance...)

Ces documents lui seront retournés revêtus du visa du Maître d'Œuvre ou du service concerné et accompagnés s'il y a lieu de ses observations. Les rectifications qui seraient demandées à l'entrepreneur devront être faites dans un nouveau délai qui sera fixé en réunion de chantier.

### 1.6.5. Propreté du chantier et remise en état des lieux

Dans le cas où les prestations ne seraient pas observées, le Maître d'ouvrage se substituera, sans mise en demeure préalable, à l'Entrepreneur. Les frais ainsi engagés seront recouvrés sur lui dans les formes habituelles.

#### 1.6.5.1. Propreté générale du chantier

- Travaillant en des lieux ouverts au public, le titulaire du marché devra maintenir son chantier en parfait état de propreté, son aire de travail sera obligatoirement clôturée par tout dispositif de signalisation temporaire tel que : barrières extensibles, etc... Les moyens utilisés devront, si le chantier est d'une durée supérieure à un jour, être suffisamment solides et ancrés au sol afin de résister à toute tentative de dégradation accidentelle ou volontaire de la clôture ; en outre, celle-ci sera balisée pour éviter tout accident de nuit.
- Il est fait obligation au titulaire du marché de faire l'acquisition d'un panneau de chantier mobile et de le placer en tout lieu où il travaille, celui-ci sera visible des usagers et maintenu en parfait état.
- Si les chantiers comportent des panneaux de signalisation ou du mobilier urbain, toutes dégradations faites à ces installations seront facturées à l'entreprise responsable.
- Les terres ne devant pas être réemployées et les gravois devront être évacués du chantier au fur et à mesure.

#### 1.6.5.2. Nettoyage du chantier

- Une fois par semaine minimum, un nettoyage général du chantier devra être effectué.
- En fin de travaux, il sera à effectuer le nettoyage final de mise en service.
- Lors des travaux de démolition, de terrassement ou d'entretien des habitations ou autres immeubles (nettoyage des murs par pression d'eau ou sablage, raclage de poussières), le titulaire du marché prendra toutes dispositions nécessaires pour ne pas disperser de poussière ou causer une gêne quelconque pour le voisinage.

#### 1.6.5.3. Propreté des voies publiques aux abords des chantiers

- Aucun engin ne doit pas quitter le chantier pour circuler sur la voie publique tant que son état de propreté comporte un risque de souillure des chaussées.
- Les salissures de terre sur voie publique aux abords des accès, seront impérativement nettoyées tous les jours en fin de journée à la débauche du chantier.

#### 1.6.5.4. Remise en état des lieux

- Le chantier remis en état et totalement nettoyé devra être restitué au Maître de l'Ouvrage, au plus tard 2 jours après le constat de fin des travaux.
- Cette remise en état des lieux se fera dans les conditions suivantes :
  - ✗ Chaque intervenant enlèvera ses propres installations, matériels et matériaux en excédent et remettra les emplacements correspondants en état à ses frais ;
  - ✗ L'entreprise aura également à enlever toutes les installations de chantier communes, bureaux de chantier etc.... réalisés par ses soins en début de chantier.
- Il est d'autre part stipulé, que tant que les installations de chantier établies sur l'emplacement mis à la disposition, ne seront pas démontées et les lieux remis en état, le titulaire du marché restera seul responsable de tous les dommages causés aux tiers sur le chantier.

- L'entrepreneur sera responsable et devra la réparation intégrale de tout dommage causé aux riverains et aux tiers, de tout dommage causé sur ou sous la voie publique, notamment les dégâts occasionnés aux arbres existants, aux supports et réseaux existants (collecteurs, conduites, câbles, branchements divers, ...), aux assises existantes, aux murs de clôtures, aux fondations d'immeubles...
- Dans le cas où des dégradations ou des salissures seraient commises par l'entrepreneur, par ses sous-traitants ou ses fournisseurs, elles devront être réparées ou nettoyées par les soins et aux frais de l'entrepreneur dans les délais fixés par le Maître d'Œuvre, sans prétendre pour cela à une quelconque indemnité.
- L'entreprise remet en état et reprend tous les dégâts et anomalies constatés de quelque importance qu'ils soient, même après repliement des installations de chantier et qui sont liés directement ou indirectement aux travaux.
- En cas d'affaissement, l'entreprise s'emploie à rechercher les causes et à localiser les effets.
- Elle met tout en œuvre pour entreprendre les réparations dans les plus brefs délais.
- Les clôtures détériorées par le passage des engins seront toutes remises en état à l'avancement du chantier.

### 1.6.6. Plans de récolement

Les plans de récolement seront dressés par l'entreprise et à la charge de celui-ci.

A cet effet, l'entrepreneur désigne un géomètre qui aura en charge le relevé des points singuliers des réseaux en X, Y, Z (systèmes RGF 93 CC43 et N.G.F). **Ces relevés devant pouvoir se faire tranchée ouverte sauf cas particuliers laissés à l'appréciation du Maître d'Ouvrage, l'entrepreneur doit planifier l'intervention du géomètre désigné par le Maître d'Ouvrage.** Il ne pourra prétendre à aucune prolongation de délai en cas de retard dû à une mauvaise planification de cette intervention.

Le géomètre fournit les données à l'entrepreneur qui les vérifie et les complète par les éléments suivants :

- Les plans, calepinage, coupes, profil en long, élévations, les notes de calcul et les coupes détaillées, si elles sont nécessaires des ouvrages spéciaux, notamment lorsqu'il s'agit des ouvrages enterrés non visibles, des ouvrages conçus par le titulaire du marché et des ouvrages sous voie publique.
- Pour les réseaux :
  - ✕ les caractéristiques des tuyaux et regards: section, matériau, classe de résistance;
  - ✕ Vue en plan avec caractéristique des tuyaux (linéaire des tronçons, section, matériau, classe de résistance, ...),
  - ✕ Profil en long de la conduite,
  - ✕ les notes de calcul et les coupes détaillées, si elles sont nécessaires des ouvrages spéciaux, notamment lorsqu'il s'agit des ouvrages enterrés non visibles, des ouvrages conçus par l'entrepreneur et des ouvrages sous voie publique ;
  - ✕ le carnet de branchement, le schéma de repérage de chaque branchement et son numéro, les caractéristiques du branchement, l'identification de l'immeuble, ainsi que tous les renseignements non susceptibles de figurer sur le plan général.

Le retour d'information devra se faire dans un délai d'une semaine après réception des documents en provenance du géomètre.

Les plans de récolement seront fournis par le géomètre et comprendront les documents suivants :

- X Le plan général des réseaux,
- X Les plans de détail des réseaux comportant :
  - o Les regards et ouvrages annexes dûment numérotés avec cotes des fils d'eau et cote des tampons (coordonnées x, y, z, systèmes RGF 93 CC43 et NGF), ainsi qu'une triangulation par rapport à des ouvrages pérennes,
  - o Le repérage des ouvrages cachés avec des distances à des ouvrages apparents, les renseignements pour les traversées spéciales,
  - o Les branchements avec leurs caractéristiques.

Dans le cas où l'échelle du fond de plan est inférieure à 1/500<sup>ème</sup>, un carnet de repérage est joint aux plans de détail des réseaux.

Les ouvrages laissés en place devront également être repérés sur les plans de récolement.

## 1.7. INTERVENTION D'URGENCE

Les prix consentis par l'entreprise titulaire devront, en outre, intégrer les interventions accidentelles en cas de désordres constatés sur le chantier ou casse de réseaux, de jour comme de nuit, y compris samedis, dimanches et jours fériés.

L'entreprise pourra également être amenée à intervenir d'urgence en cas de phénomènes mettant en jeu la sécurité des biens et personnes (épisodes pluvieux ou venteux par exemple).

A ce titre, l'entreprise titulaire devra (dans les quinze jours suivant la date de démarrage de la période de préparation prévue par l'ordre de service) informer le Maître d'Ouvrage des coordonnées (adresses, téléphone) de l'équipe d'intervention d'urgence. Cette équipe devra pouvoir intervenir 24h/24 et 7j/7 dans un délai maximum de 60 minutes.

## A] CCTP TERRASSEMENTS

### 2. SPECIFICATIONS OU PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS

#### 2.1. PROVENANCE DES MATERIAUX

Les provenances et la qualité des matériaux doivent être soumises à l'agrément du Maître d'Oeuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de quinze (15) jours à compter de la date de notification du marché.

L'entrepreneur sera tenu de justifier à tout moment sur demande du Maître d'Oeuvre, la provenance des matériaux au moyen de bons de véhicules signés du fournisseur ou par toute autre pièce tenant lieu.

#### 2.2. MATERIAUX POUR REMBLAIS

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

L'indice de plasticité de ces matériaux ne devra pas être supérieur à 10.

Les matériaux utilisés sous la plate-forme des chaussées et sur une épaisseur de 20 cm devront avoir une densité sèche, mesurée à la teneur en eau correspondant à la compacité maximale obtenue dans l'essai Proctor normal, supérieure à 1,75. Cette densité ne devra pas diminuer de plus de 5 %, pour des variations de la teneur en eau différant de  $\pm 5$  % de celle qui correspond à l'optimum.

Après accord du Maître d'Oeuvre, certains produits de démolition pourront être utilisés en remblais.

#### 2.3. MATERIAUX POUR COUCHES DE FORME

La dimension maximale des matériaux sera de 150 mm et ne devra pas dépasser la moitié de l'épaisseur de la couche de forme.

L'équivalent de sable devra être supérieur à 20.

#### 2.4. PRODUITS POUR STABILISATION DES COUCHES DE FORME

##### 2.4.1. Choix du traitement

Sans objet.

### 2.4.2. Caractéristiques du traitement

---

Sans objet.

## 3.EXECUTION DES TRAVAUX

### 3.1. CLOTURE DES TERRAINS

---

Néant.

### 3.2. TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS

---

#### 3.2.1. Arrachage des arbres, treillis, broussaille et haies

---

L'entrepreneur procédera aux débroussaillages, à l'abattage des arbres désignés et marqués, aux dessouchages.

Les produits de ces opérations seront soit détruits, soit laissés sur place à la disposition des propriétaires des parcelles, soit transportés à la décharge publique, conformément aux instructions données par le Maître d'Oeuvre.

### 3.3. PIQUETAGE DES OUVRAGES

---

#### 3.3.1. Repères de nivellement

---

Dans un délai de trente (30) jours après la notification des marchés et avant tout début d'exécution des travaux correspondants, l'entrepreneur doit vérifier les cotes, en donner acte ou faire part de ses observations, faute de quoi, lesdites cotes sont considérées comme acceptées par lui. En cas de désaccord, un levé topographique contradictoire payé par l'entreprise est exécuté.

#### 3.3.2. Piquetage complémentaire

---

L'entrepreneur doit assurer à ses frais :

- Le repérage permanent des points,
- Un piquetage de repérage qui permettra de vérifier que la chaussée est bien réalisée en plan par rapport au support.

## 3.4. PLAN DE CORRESPONDANCE ET MOUVEMENT DES TERRES

---

### 3.4.1. Plan de correspondance

---

Les terres végétales seront mises en dépôt provisoire sur des terrains fournis à cet effet et indiqués avant le début des travaux par le Maître d'Ouvrage.

Les déblais excédentaires ou impropres aux remblais devront être évacués systématiquement aux décharges autorisées.

Lorsque la teneur en eau des déblais en place dépassera 12 %, les déblais correspondants seront, soit évacués et remplacés par des matériaux d'emprunt, soit traités en accord avec le Maître d'Oeuvre.

### 3.4.2. Mouvement des terres

---

L'entrepreneur établira le plan des mouvements des terres en tenant compte des circulations imposées figurant au plan du projet et le soumettra au Maître d'Oeuvre, lequel devra, dans un délai de dix jours, l'accepter ou présenter ses observations. Passé ce délai, le plan sera réputé accepter.

Le plan des mouvements de terres précisera :

- La nature et les caractéristiques des engins utilisés,
- Le mode d'exécution des travaux,
- Les emprunts proposés.
- La fréquence des essais réalisés par le laboratoire.

## 3.5. EMPRUNTS ET DEPOTS

---

### 3.5.1. Emprunts

---

Les lieux d'emprunts sont laissés à la charge de l'entrepreneur et devront être soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

### 3.5.2. Décharges

---

Les décharges mises à disposition de l'entrepreneur seront les décharges contrôlées en activité au moment du chantier.

## 3.6. EXECUTION DES DEBLAIS

---

La terre végétale sera décapée sur les épaisseurs indiquées pour chaque zone au plan du projet. Les terres végétales à réutiliser seront mises en dépôt provisoire aux emplacements indiqués par le Directeur des Travaux. Les terres végétales en surplus seront évacuées aux décharges publiques ou à l'endroit désigné par le Directeur des Travaux.

Les déblais seront exécutés conformément aux indications du plan des mouvements de terre, acceptés par le Maître d'Oeuvre.

Le compactage de la couche de forme aux emplacements des voiries, sera conduit de façon à obtenir sur une épaisseur de 30 cm en tout point, un taux de compactage au moins égal à 95 % de l'Optimum Proctor normal.

L'entrepreneur donnera toute facilité au laboratoire pour effectuer les essais. Le contrôle de compactage sera fait par essais à la plaque.

Les modalités de compressibilité devront répondre aux valeurs suivantes :

Se référer à l'étude géotechnique

EV1  $\geq$  35 MPa

EV2  $\geq$  70 MPa

Rapport EV2/EV1  $<$  2,2

Pour ces essais, l'entreprise devra fournir un camion chargé pouvant recevoir une traction de 5 T à l'arrière.

L'entrepreneur restera responsable du bon état des fonds de formes exécutés.

Si des purges se révèlent nécessaires, elles seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par ordre de service et remplacées par des matériaux d'emprunt.

L'entrepreneur devra évacuer les eaux de toute nature et origine qui surviendraient sur les formes préparées. Il devra prévoir en conséquence l'installation et le fonctionnement des pompes, la construction d'ouvrages provisoires d'assainissement tels que drains, rigoles, puisards. Ces sujétions font partie des aléas normaux de l'entreprise et ne donnent lieu à aucune rétribution spéciale.

## 3.7. EXECUTION DES REMBLAIS

### 3.7.1. Préparation du terrain sous les remblais

La terre végétale sera décapée comme indiqué à l'article 2.6, ci-avant.

Les trous résultant de l'arrachage des souches seront remblayés avec des matériaux d'emprunt et soigneusement compactés.

Aux sections sur lesquelles la pente du terrain est supérieure à 15 %, seront exécutés des sillons espacés de 0,75 m ayant une profondeur minimale de 0,20 m et disposés perpendiculairement à la ligne de la pente.

### 3.7.2. Exécution proprement dite

A l'achèvement de la préparation, l'état du terrain est vérifié par le Maître d'Oeuvre, dans un délai de quarante-huit heures. Passé ce délai, les remblais peuvent être entrepris.

Les remblais seront de la catégorie "remblais normaux". Ils seront exécutés conformément au plan du projet, par couches successives dont l'épaisseur ne dépassera pas 20 à 30 cm sous l'emprise des voies et 40 à 50 cm en dehors de ces emprises.

Chaque couche doit comporter des pentes suffisantes pour assurer l'écoulement des eaux et l'entrepreneur doit prendre, à tout moment, les dispositions indiquées à l'article 3.7. ci-dessus.

Les remblais sous voirie seront soigneusement compactés par les engins de chantier et par des engins de compactage laissés au choix de l'entrepreneur.

Si la teneur en eau des sols en cours de compactage s'écarte de plus de 5 % de la teneur en eau optimale du Proctor normal, l'entrepreneur soumettra des propositions au Maître d'Oeuvre.

La densité sèche du remblai après compactage devra atteindre au moins 95 % de la densité sèche à l'Optimum Proctor normal.

Les remblais seront améliorés par incorporation de 2 % de chaux et 2 % de ciment.

L'entrepreneur donnera toute facilité au laboratoire pour effectuer les essais.

Le contrôle de compactage sera fait par essais à la plaque.

Les modules de compressibilité devront répondre aux valeurs suivantes :

Se référer à l'étude géotechnique

EV1  $\geq$  35 MPa

EV2  $\geq$  70 MPa

Rapport EV2/EV1  $<$  2,2

Pour ces essais, l'entreprise devra fournir un camion chargé pouvant recevoir une traction de 5 T à l'arrière.

L'entrepreneur restera responsable du bon état des fonds de forme exécutés.

## B] CCTP VOIRIE

### 4.PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

#### 4.1. GENERALITES

Sous réserve des compléments ou tolérances indiqués aux articles correspondants, les modalités des contrôles et essais de vérification sont ceux du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés de travaux passés au nom de l'Etat ou à défaut des services du ministère de l'Environnement et du cadre de vie et des transports

#### 4.2. GRANULATS

##### 4.2.1. Granulats pour la couche de forme

Les matériaux employés en sous-couches auront :

- Une granulométrie  $d/D = 0/100$  (suivant étude géotechnique et/ou sondages des sols)
- Un indice de plasticité : non mesurable

Les contrôles suivants seront réalisés :

- Granularité sur chaque lot de 500 m<sup>3</sup>
- Indice de plasticité sur chaque lot de 500 m<sup>3</sup>

##### 4.2.2. Granulats couches de fondation

Les granulats pour couches de fondation auront :

- Granulométrie : 0/31.5
- Equivalent de sable : > 25
- Indice de plasticité : non mesurable
- Couche granulométrique : à l'intérieur des fuseaux LCPC
- Coefficient de Los Angeles : < 35

Ils seront constitués par des graves brutes non traitées.

L'entrepreneur fournira au Maître d'œuvre les renseignements suivants :

- Origine et nature des granulats,
- Granularité,
- Equivalent de sable,
- Indice de plasticité,
- Teneur en eau et densité sèche de l'O.P.M.

Les contrôles suivants seront exécutés :

- Granulométrie pour chaque lot de 500 m<sup>3</sup>
- Equivalent de sable pour chaque lot de 250 m<sup>3</sup>
- Coefficient Los Angeles en début de chantier
- Teneur en eau une fois par jour.

### 4.2.3. Granulats couches de base

Les granulats pour couche de base devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Granulométrie : 0/20
- Equivalent de sable : > 30
- Indice de plasticité : non mesurable
- Couche granulométrique : à l'intérieur des fuseaux LCPC
- Coefficient de Los Angeles : < 35

Ils seront constitués par des graves traitées au ciment.

Les contrôles suivants seront exécutés :

- Granulométrie pour chaque lot de 500 m<sup>3</sup>
- Equivalent de sable pour chaque lot 250 m<sup>3</sup>
- Coefficient Los Angeles en début de chantier
- Teneur en eau une fois par jour.

### 4.2.4. Granulats pour enduits superficiels

Les granulats pour enduits superficiels auront les caractéristiques suivantes :

	Type de chaussée		
	Définitive	Provisoire	Trottoir
Première couche : nature	Basalte	Basalte	Basalte
Couleur	Noir	Noir	Noir
Granularité : d/D	4/6	4/6	4/6
Deuxième couche : nature	Basalte	Basalte	Basalte
Couleur	Noir	Noir	Noir
Coefficient Los Angeles	< 20	< 30	< 30
Coefficient d'aplatissement	< 20	< 20	< 30
Pourcentage d'éléments inférieurs à 1 mm	< 1	< 2	< 3
Coefficient de polissage accéléré	> 0.40	-	-

Les contrôles suivants seront exécutés :

- Granularité pour chaque lot de 300 m<sup>3</sup>
- Coefficient Los Angeles en début de chantier.
- Coefficient d'aplatissement pour chaque lot de 500 m<sup>3</sup>
- Pourcentage d'éléments inférieurs à 1 mm pour chaque lot de 500 m<sup>3</sup>

### 4.2.5. Granulats pour matériaux enrobés

Les granulats pour matériaux enrobés auront les caractéristiques suivantes :

	Granulats pour		
	Grave-bitume Sable-bitume	Enrobé dense	Bétons bitumineux
Gravillon d/D			
- pourcentage retenu au tamis 1.25 D	0	0	0
- pourcentage retenu au tamis D	<= 10	<= 15	<= 10
- pourcentage retenu au tamis d	<= 15	<= 15	<= 10
- coefficient Los Angeles	< 30	< 30	< 25
Sable O/D			
- équivalent de sable			
Moins de 12 % de fines	> 40	> 40	> 40
Plus de 12 % de fines	> 35	> 35	> 35
- indice de plasticité	Non mesurable	Non mesurable	Non mesurable

Après mélange des granulats selon les proportions pondérales fixées par la formule retenue, les caractéristiques de l'agrégat minéral seront les suivantes :

	Grave-bitume	Enrobé dense	Bétons bitumineux
Gravillon O/D			
- couche de base	0/20	0/20	0/20
- couche de surface		0/14	0/10
Refus au tamis de 6.3 mm	40-70 %	40-60 %	25-50 %
Refus au tamis de 2 mm	60-80 %	55-75 %	55-75 %
Indice de concassage	>= 40	>= 40	>= 60
Tamisât à 80 microns	3-8 %	4-9 %	5-9 %

Pour les enrobés colorés, il sera ajouté de l'oxyde de fer. Les contrôles suivants seront exécutés :

- Granularité d/D ou O/D pour chaque lot de 500 tonnes
- Coefficient de Los Angeles en début d'approvisionnement
- Equivalent de sable pour chaque lot de 1000 tonnes

Les contrôles à effectuer sur le mélange des granulats sont décrits aux paragraphes 2.5.3 et 2.5.4.

### 4.2.6. Granulats pour mortiers et bétons

Les granulats pour mortiers et bétons seront soumis aux essais suivants :

- Granularité sur chaque lot de 100 m<sup>3</sup>
- Equivalent de sable sur chaque lot de 100 m<sup>3</sup>

## 4.3. LIANTS HYDROCARBONES

### 4.3.1. Goudrons

Les goudrons pour imprégnation seront de la catégorie n° 11.

Les goudrons pour enduits seront de la catégorie n° 13, 14 ou 15.

Les goudrons pour matériaux anti-kérosène seront : goudron styrène.

Dans le cas où, sur le chantier, les caractéristiques des goudrons semblent différentes de celles prévues ci-dessus et aux prescriptions du C.C.T.G. les contrôles suivants seront effectués :

- Viscosité S.T.V. à 30° C.
- Température d'équiviscosité pour les goudrons d'enrobage.

### 4.3.2. Bitumes et bitumes fluides

Les bitumes fluidifiés ou fluxés pour imprégnation seront de la catégorie 0/1 et 10/15.

Les bitumes fluidifiés ou fluxés pour enduits superficiels seront de la catégorie 400/600.

Les bitumes pour enrobés à chaud seront de la catégorie 80/100, 60/70 et 40/50.

Les bitumes pour le traitement des graves-bitume seront de la catégorie 80/100, 60/70 et 40/50.

Dans le cas où sur le chantier, les caractéristiques des bitumes et bitumes fluides semblent différentes de celles prévues ci-dessus et aux prescriptions du C.C.T.G., les contrôles seront effectués :

- Pour les bitumes fluidifiés : pseudo-viscosité S.T.V. à 25° C
- Pour les bitumes fluxés : pseudo viscosité S.T.V. à 25° C
- Pour les bitumes purs : pénétration à 25° C.

### 4.3.3. Emulsions de bitume

Les émulsions pour enduits superficiels seront : cationiques à 55 ou 60 % de bitume.

Les émulsions pour traitement de graves seront : cationiques à 60 % de bitume.

Les émulsions pour traitement des sables seront : cationiques à 60 % de bitume.

Les émulsions pour emplois partiels seront : cationiques à 55 ou 60 % de bitume.

Dans le cas où, sur le chantier, les caractéristiques des émulsions de bitume semblent différentes de celles prévues ci-dessus, les contrôles suivants seront effectués :

- Identification du type d'émulsion
- Teneur en eau
- Pénétration à 25° C du liant résiduel.

#### 4.3.4. Asphaltes

Les asphaltes utilisés pour le revêtement des trottoirs seront :

- Des asphaltes naturels
- Des asphaltes artificiels
- Des asphaltes colorés en rouge ou gris

Les essais suivants seront effectués sur chaque lot de 10 Tonnes.

Indentation Wilson à 25° C.

La pénétration après 60 secondes doit rester inférieure à 50 points.

#### 4.3.5. Liants composés ou modifiés

Les liants composés ou modifiés pour enduits superficiels seront des :

- Bitumes-goudron
- Goudrons additionnés de résines ou d'élastomères.

Le liant pour enrobés anti-kérosène sera du goudron - styrène de pénétration 80/100.

#### 4.3.6. Dopes

L'utilisation de dopes est soumise à l'accord du Maître d'Oeuvre.

### 4.4. LIANTS HYDRAULIQUES

#### 4.4.1. Ciments

La classe 45 est admise pour les fonctions de trottoirs, de bordures et de caniveaux, les re jointements, les mortiers et enduits.

Ils seront de classe CPA 45 pour tous les ouvrages en béton armé.

Ils seront de classe CPJ 45 pour le traitement des graves.

Il sera effectué un prélèvement par lot de 5 tonnes de chaque catégorie.

#### 4.4.2. Chaux

Les chaux utilisées pour les mortiers et les enduits seront :

- Chaux éteinte
- Chaux vives

Les chaux utilisées pour le traitement des graves laitiers et sables laitiers seront des chaux grasses :

- Chaux éteinte 0/0.2 mm à plus 50 % de chaux libre.
- Chaux vive 0/2 mm à plus de 70 % de chaux libre.

L'utilisation de la chaux vive est soumise à certaines précautions.

Il sera effectué un prélèvement par lot de 5 tonnes de chaux de même catégorie.

#### 4.4.3. Laitier granulé (ou pré broyé)

Le laitier aura les caractéristiques suivantes :

- Granularité laitier granulé : 0/8 mm
- Granularité laitier pré broyé : 0/4 mm
- Indice de réactivité laitier granulé compris entre 30 et 50.

Dans le cas où le laitier granulé ne proviendrait pas d'une usine agréée par le Maître d'Oeuvre, il sera procédé aux essais suivants :

- Granularité pour chaque lot de 1000 tonnes.
- Indice de réactivité pour chaque lot de 1000 tonnes.

#### 4.4.4. Adjuvants

L'utilisation des adjuvants sera soumise à l'agrément du Maître d'Oeuvre. Ils seront choisis sur la liste des adjuvants autorisés par les circulaires ministérielles en vigueur.

## 4.5. MATERIAUX COMPOSES PREPARES EN USINE

### 4.5.1. Graves et sables traités au ciment

Les graves ciments auront la composition suivante :

	Couche de fondation	Couche de base
- Granularité 0/D	0/31.5	0/20
- Composition en poids		
Granulats 0/D	97 %	96 %
Ciment	3 %	4 %

Les sables ciment auront la composition suivante :

	Couche de fondation	Couche de base
- Granularité 0/D		
- Composition en poids		
Granulats 0/D	%	%
Ciment	%	%

Les essais seront réalisés aux frais de l'entrepreneur.

Essais sur granulats et ciments identiques à ceux prévus aux chapitres précédents.

Dosage en ciment pour chaque lot de 1000 tonnes.

Teneur en eau une fois par jour.

### 4.5.2. Graves et sables traités au laitier

Les graves laitier granulé auront la composition suivante :

	Couche de fondation	Couche de base

- Granularité 0/D	0/31.5	0/20
- Composition en poids		
Granulats 0/D	84 à 89 %	79 à 84 %
Laitier granulé	10 à 15 %	15 à 20 %
Chaux	1 %	1 %

Les sables laitiers granulé auront la composition suivante :

	Couche de fondation	Couche de base
- Granularité 0/D	0/31.5	0/20
- Composition en poids		
Granulats 0/D	74 à 79 %	74 %
Laitier granulé	20 à 25 %	25 %
Chaux	1 %	1 %

Les graves laitier pré broyé auront la composition suivante :

	Couche de fondation	Couche de base
- Granularité 0/D	0/31.5	0/20
- Composition en poids		
Granulats 0/D	89 à 91 %	87 à 89 %
Laitier granulé	8 à 10 %	10 à 12 %
Chaux	1 %	1 %

Les essais suivants seront réalisés aux frais de l'entrepreneur.

- Essais sur granulats prévus en 2.2.2. et 2.1.3.
- Essais sur laitier granulé prévus en 2.4.3.
- Essais sur chaux prévus en 2.4.2.
- Teneur en chaux pour chaque lot de 1000 tonnes.
- Teneurs en eau une fois par jour.

#### 4.5.3. Graves et sables traités au bitume

Les graves et sables traités au bitume auront la composition suivante :

	Graves bitume	Graves émulsion	Sable émulsion
- Granularité 0/D	0/20	0/20	
- Composition en poids			
Granulats 0/D	96 à 96.5 %	94 %	92 %
Bitume	3.5 à 4 %	-	-
Emulsion de bitume	-	6 %	8 %

Les essais suivants seront réalisés :

- Essai sur granulats prévu en 2.2.3.
- Essai sur bitume prévu en 2.3.2.

- Teneur en bitume pour chaque lot de 500 tonnes
- Module de richesse pour chaque lot de 500 tonnes
- Température du mélange : 4 fois par jour.

#### 4.5.4. Matériaux enrobés

Dans le cas où les enrobés ne proviennent pas de postes fixes contrôlés, leur composition est proposée par l'entrepreneur au Maître d'Oeuvre.

A l'appui de cette proposition l'entrepreneur fournit une notice technique indiquant notamment :

- La granularité et l'origine des granulats,
- La composition du mélange et sa granulométrie,
- La nature et le dosage du liant,
- Le module de richesse,
- Les résultats des essais de compacité et d'immersion-compression.

Dans le cas où les enrobés proviennent d'un poste fixe contrôlé, ils devront avoir les caractéristiques minimales suivantes :

	Couche de base	Couche de surface
Compacité minimale (L.C.P.C.)	88 %	91 %
Résistance à la compression à 18° C en bars	> 40	> 50
Rapport immersion-compression	> 0.65	> 0.75

Si les enrobés proviennent d'un poste fixe contrôlé, il convient que l'entrepreneur précise dans sa commande et s'assure que le producteur procède bien à des contrôles permettant de garantir la régularité de la fabrication.

Il ne sera pas exigé de résistances sur les enrobés pour trottoirs colorés ou non.

Les essais suivants seront exécutés :

- Granularité pour chaque lot de 500 Tonnes.
- Pourcentage d'éléments inférieur à 80 microns pour chaque lot de 500 tonnes.
- Teneur en liant pour chaque lot de 500 tonnes.
- Module de richesse pour chaque lot de 500 tonnes.
- Température du mélange : 4 fois par jour.

#### 4.5.5. Bétons de ciment

Les bétons de ciment proviendront d'usines agréées. Ils auront les compositions suivantes :

Utilisations	Type de béton	Classe du ciment	Dosage en ciment	Résistances	
				7 J	28 J
Béton de fondation	CPJ	45	250 kg		
Béton pour petits ouvrages	CPJ	45	350 kg		
Béton pour ouvrages importants	CPJ	55	350 kg		

L'entrepreneur devra préciser dans sa commande et s'assurer que le producteur procède à des contrôles permettant de garantir la régularité de la fabrication.

Dans le cas où les bétons ne proviennent pas d'usines agréées, leur composition est proposée par l'entrepreneur au Maître d'Oeuvre.

A l'appui de cette proposition, l'entrepreneur fournit une notice technique indiquant notamment :

- La granularité et l'origine des granulats,
- La composition du mélange et sa granulométrie,
- La nature et la classe du ciment et son dosage,
- Les résultats des essais d'écrasement à sept jours et vingt-huit jours.

Les essais suivants seront exécutés :

- Granularité pour chaque lot de 50 m<sup>3</sup>
- Dosage en ciment pour chaque lot de 50 m<sup>3</sup>
- Ecrasement à sept jours pour chaque lot de 50 m<sup>3</sup>
- Ecrasement à vingt-huit jours pour chaque lot de 50 m<sup>3</sup>.

## 4.6. MATERIAUX DIVERS

### 4.6.1. Aciers pour béton armé

Les aciers pour béton armé pourront être des ronds de nuance au moins égale à Fe 22 ou des aciers à haute adhérence ; dans le dernier cas ils proviendront d'usines agréées.

### 4.6.2. Bordures et caniveaux en béton

Les bordures et caniveaux en béton seront conformes à la norme NF EN 1340 et NF P 98-340/CN et proviendront d'une usine concessionnaire de la marque de conformité.

La nature et les caractéristiques des bordures et caniveaux sont mentionnés sur les plans et profils en travers.

Les éléments seront de classe suivante :

- U : voirie urbaine à circulation intense
- T : emplois courants
- S : lorsque les éléments ne seront soumis qu'à des efforts réduits (espaces verts par exemple)

Les bordures pour îlots directionnels du type ID fondé sur béton ou collé seront du type suivant :

- Type I 1
- Type I 2
- Type I 3
- Type I 4

### 4.6.3. Bordures et caniveaux autres qu'en béton

Les bordures et caniveaux autres qu'en béton seront conformes aux normes

- NF P 98-301 et P 98-401

Les bordures et caniveaux seront en pierre naturelle.

Les dimensions sont précisées sur les plans de calepinage.

La qualité sera conforme à la réglementation en vigueur.

#### 4.6.4. Eléments spéciaux pour revêtements de chaussée et de trottoirs

---

Des éléments spéciaux pour revêtements de chaussées et de trottoirs sont prévus sur toutes les voies composant le projet.

Les dalles seront en pierre naturelle.

Les dimensions sont précisées sur les plans de calepinage.

La qualité sera conforme à la réglementation en vigueur.

Les pavés seront en pierre naturelle.

Les dimensions sont précisées sur les plans de calepinage.

La qualité sera conforme à la réglementation en vigueur.

#### 4.6.5. Tuyaux pour buses

---

Sans objet.

#### 4.6.6. Fourreaux

---

Les fourreaux éventuels auront les caractéristiques suivantes :

- P.V.C. structurellement allégé SN 8.

#### 4.6.7. Drains

---

Les drains pour le drainage des plateformes seront en P.V.C.

#### 4.6.8. Fourniture pour signalisation

---

Les panneaux de signalisation seront de type réglementaire.

Ils seront en tôle plastifiée.

Les signalisations horizontales seront conformes à la norme AFNOR 609.1.

L'indice de glissance minimum sera de 0.55 SRT.

### 4.7. PIERRE NATURELLE

---

La qualité de la pierre devra être constante pendant toute la durée du chantier. Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de demander des essais à la charge technique et financière sur la pierre en fonction des différentes caractéristiques énoncées ci-dessous.

#### 4.7.1. Référentiels

---

- Normes NFP

- ✕ Norme NFP 11.213 : Dallage
- ✕ Norme NFP 15 301 "Définition, classification et spécification des ciments"
- ✕ Norme NFP 15 554 "Pierres naturelles : masse volumique réelle"
- ✕ Norme NFP 18 72- 18 573 - 18 575 - 18 577 "Pierres naturelles : caractéristiques intrinsèques"

- ✕ Norme NFP 18 578 "Adhérence : micro texture : essai SRT"
- ✕ Norme NFP 18 598 "Équivalent de sable"
- ✕ Norme NFP 18 821 "Adjuvants et mortiers de joints"
- ✕ Norme NFP 98 216 "Adhérence : macro texture : essai de hauteur"
- ✕ Norme NFP 98 335 "Mise en oeuvre pavés et dalles en béton, pavés en terre cuite, pavés et dalles en pierres naturelles"
- ✕ Norme NFP 98 401 "Aspect et tolérances dimensionnelles"

➤ Normes NFB

- ✕ Norme NFB 10 508 "Usure au disque métallique pour pavés et dalles"
- ✕ Norme NFB 10 509 "Résistance à la compression des pavés"
- ✕ Norme NFB 10 513 "Gélivité pour pavés et dalles"
- ✕ Norme NFB 10 601 : Prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles

➤ Normes NF EN

- ✕ Norme NF EN 13 242 : Sable pour lit de pose et pour jointoiement
- ✕ Norme NF EN 1 341 : Dalles en pierre naturelle pour le pavage extérieur : exigences et méthodes d'essai -
  - ✕ Détermination du coefficient d'absorption d'eau par capillarité pour dalles
- ✕ Norme NF EN 1 342 : Pavés en pierre naturelle pour le pavage extérieur
- ✕ Norme NF EN 1 343 : Bordures en pierre naturelle pour le pavage extérieur
- ✕ Norme NF EN 12 440 : Pierres naturelles - Critères de dénomination
- ✕ Norme NF EN 14 579 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination de la vitesse de propagation du sol
- ✕ Norme NF EN 1 936 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination des masses volumiques réelle et apparente et des porosités ouverte et totale
- ✕ Norme NF EN 12 372 : Méthodes d'essai pour les pierres naturelles - Détermination de la résistance à la flexion sous charge centrée
- ✕ Norme NF EN 1 926 : Méthodes d'essai pour les pierres naturelles - Méthode d'essai de la résistance à la compression.
- ✕ Norme NF EN 14 157 : Pierres naturelles - Détermination de la résistance à l'usure dalles et pavés
- ✕ Norme NF EN 14 231 : Méthodes d'essai pour les pierres naturelles, - Détermination du coefficient de glissement au moyen du pendule de frottement
- ✕ Norme NF EN 12 407 : Méthodes d'essai pour les pierres naturelles - Examen pétrographique
- ✕ Norme NF EN 12 371 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination de la résistance au gel
- ✕ Norme NF EN 133 73 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination des dimensions et autres caractéristiques géométriques
- ✕ Norme NF EN 13 755 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination de l'absorption d'eau à la pression atmosphérique
- ✕ Norme NF EN 1 925 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination du coefficient d'absorption d'eau par capillarité pour pavés et bordures
- ✕ Norme NF EN 14 205 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination de la dureté Knoop
- ✕ Norme NF EN 12 370 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination de la résistance par un essai de cristallisation des sels
- ✕ Norme NF EN 13 161 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination de la résistance à la flexion sous moment constant
- ✕ • Norme NF EN 14 580 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination du module d'élasticité statique
- ✕ Norme NF EN 14 146 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination du module d'élasticité dynamique (par la mesure de la fréquence de résonance fondamentale)

- ✕ Norme NF EN 14 158 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination de l'énergie de rupture
- ✕ Norme NF EN 12 371 : Méthodes d'essai pour pierres naturelles – Détermination de la résistance au gel
- ✕ Norme NF EN 13 364 : Résistance aux attaches
- CERTU juin 1998 : Les pierres naturelles en voirie urbaine : guide de mise en œuvre
- DTU
  - ✕ DTU 13.3 – Travaux de dallages
  - ✕ DTU N° 26.1 - Enduits aux mortiers de liants hydrauliques
  - ✕ DTU N° 26.2 - Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
  - ✕ DTU N° 52.1 - Revêtements de sol scellés

La liste non exhaustive faite ci-dessus est contractuelle, pour la dernière édition connue à la date de soumission.

#### 4.7.2. Classification de la pierre naturelle de calcaire

Origine et provenance des matériaux : Calcaire marbrier jurassique.

Nature pétrographique NF EN 12407 et 12670 : Calcaire biomicritique à biosparitique

Aspect : pierre compacte à grain très fin

Couleur dominante : beige

L'entreprise précisera l'origine des pierres proposées et ses caractéristiques techniques.

Caractéristiques physiques :

Les performances minimales attendues que doit obtenir impérativement la pierre prévue au présent marché sont les suivantes :

- Masse volumique apparente NF EN 1936 : > 2 600 kg/m<sup>3</sup>
- Porosité NF EN 1936 : < 1%
- Flexion sous charge centrée NF EN 12372 : > 15 MPa
- Résistance à la compression NF EN 1926 : > 165 MPa
- Gélivité NF EN 12371 : aucune altération après 240 cycles gel / dégel
- Abrasion NF EN 14157 : 19,5 mm
- Glissance en milieu humide (flammé) NF EN 14231 : 68

L'entreprise précisera la glissance en milieu sec et humide sur finition flammée et aiguillée grossier.

La fourniture de pierres devra être accompagnée d'un rapport de moins de 2 ans pour les essais d'identité et de 10 ans pour les essais d'aptitude à l'emploi établis par un organisme d'homologation français agréé et indépendant précisant les caractéristiques.

#### 4.7.3. Classification de la pierre naturelle de basalte

Origine et provenance des matériaux : Roche magmatique dure et cohérente.

Aspect : pierre compacte à grain fin

Couleur dominante : noire

L'entreprise précisera l'origine des pierres proposées et ses caractéristiques techniques.

Caractéristiques physiques :

Les performances minimales attendues que doit obtenir impérativement la pierre prévue au présent marché sont les suivantes :

- Masse volumique apparente NF EN 1936 : > 3090 kg/m<sup>3</sup>
- Porosité ouverte NF EN 1936 : < 0,8%
- Flexion sous charge centrée NF EN 12372 : > 38,2 MPa
- Résistance à la compression NF EN 1936 > 392 MPa
- Gélivité NF EN 12371 : aucune altération après 168 cycles gel / dégel
- Usure au disque métallique NF EN 1341 et 14157 : 15,5 mm
- Coefficient d'absorption d'eau NF EN 13755 : 0,3%
- Résistance au glissement finition adoucie humide NF EN 14231 : 76

L'entreprise précisera la glissance en milieu sec et humide sur finition aiguillée grossier et flammée.

La fourniture de pierres devra être accompagnée d'un rapport de moins de 2 ans pour les essais d'identité et de 10 ans pour les essais d'aptitude à l'emploi établis par un organisme d'homologation français agréé et indépendant précisant les caractéristiques.

#### 4.7.4. Classification de la lave basaltique

Définition pétrographique : Cette pierre est une roche magmatique en contexte volcanique de type : micro-gabbro à texture doléritique vésicule

- Masse volumique apparente NF EN 1936 : 2710 kg/m<sup>3</sup>
- Porosité NF EN 1936 : 10% du volume
- Flexion sous charge centrée NF EN 12372 : 15,6 MPa
- Résistance de rupture à la compression NF EN 1926 : 127 N/mm<sup>2</sup>
- Coefficient d'absorption d'eau NF EN 1341 et 1925 : 0,8%
- Résistance à l'usure NF EN 14157 : 22mm
- Résistance au glissement NF EN 14231 : 80 humide et 87 sec
- Gélivité NF EN 12371 : aucune altération après 240 cycles gel / dégel

L'entreprise précisera la glissance en milieu sec et humide sur finition aiguillée grossier et flammée.

La fourniture de pierres devra être accompagnée d'un rapport de moins de 2 ans pour les essais d'identité et de 10 ans pour les essais d'aptitude à l'emploi établis par un organisme d'homologation français agréé et indépendant précisant les caractéristiques.

#### 4.7.5. Matériaux pour lit de pose

Mortier pour lit de pose :

- Le dosage en liant est d'au moins 350 kg de liants par m<sup>3</sup> de sable sec.
- Sable 0/4 alluvionnaire conforme aux normes XPP 18540
- Un équivalent de sable ES ≥ 75 est préconisé.
- La taille maximale de gravillons entrant dans la confection du béton est 4 mm.
- Les liants autorisés sont des ciments conformes à la norme en vigueur.

Le mélange sera réalisé à l'aide d'un malaxeur sur site.

### 4.7.6. Matériaux pour jointement

#### Mortier pour jointement :

Le sable utilisé est un sable de rivière, ou de carrière de granulométrie compatible avec la largeur des joints.

Un sable 0/2 convient dans la majorité des cas.

Les liants sont des ciments conformes à la norme en vigueur avec adjuvant en résine type Lanko 715 ou similaire. La résistance à la compression à 28 jours sera de 75MPa.

Les dosages en ciment sont de 350 à 400 kg/m<sup>3</sup> pour les joints nettoyés à l'éponge.

Le joint à prise rapide sera teinté dans la masse ; sa couleur sera identique à la couleur du calcaire et soumise à validation du Maître d'Oeuvre.

### 4.7.7. Dimensions des produits

Les tolérances sont principalement issues des 3 normes NF EN 1341, 1342, et 1343, pour les produits de classe 2.

#### Tolérances d'épaisseur :

- Pour les pavés, entre 2 faces sciées, la tolérance sur l'épaisseur sera de + ou - 15 mm
- Pour les pavés, entre 1 face sciée et 1 face surfacée, la tolérance sur l'épaisseur sera de + ou - 10 mm
- Pour les pavés, entre 2 faces surfacées, la tolérance sur l'épaisseur sera de + ou - 5 mm
- Pour les dalles, entre 2 faces surfacées, la tolérance sur l'épaisseur sera de + ou - 3 mm si épaisseur < ou égale à 60 mm
- Pour les dalles, entre 2 faces surfacées, la tolérance sur l'épaisseur sera de + ou - 4 mm si épaisseur > à 60 mm
- Pour les bordures, la tolérance sur l'épaisseur sera de + ou - 10 mm

#### Tolérances de planéité

- Pour les pavés, entre 2 faces sciées, la tolérance sur l'épaisseur sera de + ou - 15 mm
- Pour les pavés, entre 1 face sciée et 1 face surfacée, la tolérance sur l'épaisseur sera de + ou - 10 mm
- Pour les pavés, entre 2 faces surfacées, la tolérance sur l'épaisseur sera de + ou - 5 mm
- Pour les dalles, aucune tolérance.
- Pour les bordures de longueur inférieures à 70 cm, écart maximum de 4 mm

#### Tolérances sur les diagonales

- Pour les dalles, la tolérance sur les diagonales < 700 mm sera de + ou - 3 mm
- Pour les dalles, la tolérance sur les diagonales > ou égale à 700 mm sera de + ou - 8 mm

Tolérances de rectitude

- Elles sont inférieures à 0,4 % de la longueur de l'arête et au plus égales à 2 mm
- Pour les bordures courbes, la tolérance sur les rayons est de + ou - 1 cm.

#### 4.7.8. Caractéristiques physiques et mécaniques

---

L'échantillon proposé aux Services Techniques de la Commune sera accompagné d'un certificat émanant du fournisseur et de PV d'essais réalisés par un laboratoire indépendant avec les caractéristiques physiques et mécaniques du pavé.

En particulier :

- Essais de mesure de vitesse de la propagation du son.
- Essai de gélivité.
- Essai d'usure au disque métallique (la longueur de l'empreinte est au plus égal à 32 mm).
- Essai de rupture par flexion pour les dalles.

#### 4.7.9. Prescriptions sur site :

---

##### 4.7.9.1. Réception des pierres

Les pierres seront préalablement stockées sur le chantier.

L'entreprise procédera à une réception des fournitures au fur et à mesure de leur livraison, en présence du représentant de la maîtrise d'œuvre et selon un planning qui aura été établi.

##### 4.7.9.2. Manutention

L'entreprise devra préciser avant toute manutention, les moyens en personnel et en type de matériel qu'il compte utiliser pour permettre d'approvisionner les différentes fournitures dans les meilleures conditions.

Les pierres qui auront été épaufrées, tachées ou qui auront subi quelque dommage que ce soit devront être remplacées à l'identique, aux frais de l'entreprise.

##### 4.7.9.3. Plan de pose

Les pierres seront posées selon les plans de prestations et de calepinage qui seront fournis.

L'entreprise devra veiller à respecter notamment l'homogénéité d'aspect en fonction des proportions en dimensions et couleur des pierres.

## 5.MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 5.1. VERIFICATION ET PRISE EN CHARGE DES PLATES-FORMES

---

Avant tout commencement d'exécution des travaux, l'entrepreneur vérifie, en présence du Maître d'Oeuvre que la plate-forme qui lui est livrée convient à la confection des chaussées. L'homogénéité ainsi que la capacité portante du sol de fondation (plate-forme

PF) des chaussées feront l'objet d'un contrôle contradictoire entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur et les critères de contrôle seront les suivants :

➤ Essais à la plaque

Cette vérification fait l'objet d'un procès-verbal constatant cette conformité ou indiquant les corrections qui doivent être apportées.

L'entrepreneur effectue ces corrections, et également les purges, s'il en est requis par le Maître d'Oeuvre.

## 5.2. PIQUETAGE

---

Sans objet

## 5.3. SIGNALISATION DES CHANTIERS ET SUR LES CHANTIERS

---

L'entrepreneur a la charge de poser la signalisation d'interdiction et le balisage nécessaires sur les voies du chantier interdites à la circulation totale ou partielle.

## 5.4. DEPOSE DES BORDURES ET CANIVEAUX

---

Les bordures et caniveaux récupérables seront soigneusement déposés, nettoyés et transportés aux services techniques de la Commune.

Les bordures et caniveaux non récupérables seront transportés aux décharges publiques.

## 5.5. TERRASSEMENTS POUR EXECUTION DES FORMES ET ELARGISSEMENT DES CHAUSSEES

---

Sur les voies du projet, l'entrepreneur exécutera les encaissements et les élargissements aux côtes indiquées sur les plans et profil en travers, avec une tolérance de +/- 0,05 m

Les déblais seront évacués aux décharges publiques.

## 5.6. PIOCHAGE ET MISE EN FORME DES CHAUSSEES EXISTANTES

---

Les chaussées faisant partie du projet seront piochées sur une profondeur correspondant à l'épaisseur de chaussée pour permettre un raccordement correct avec les voies existantes.

## 5.7. EXECUTION DES PURGES

---

Les zones faibles décelées seront délimitées par traçage au sol de formes rectangulaires et les matériaux défectueux purgés à la profondeur nécessaire. Ces matériaux seront transportés aux décharges publiques.

Les fouilles seront soigneusement remblayées en matériaux sains tels que définis aux articles précédents et compactées. Les travaux seront conduits de manière à ne pas détériorer les formes voisines.

Il sera pris attachement des longueurs, largeurs et profondeurs des purges.

## 5.8. REGLAGE ET COMPACTAGE DU FOND DE FORME

---

Après exécution des terrassements pour les encaissements des chaussées, les fonds de forme sont réglés à la cote prescrite avec une tolérance de  $\pm 0,03$  m.

## 5.9. EXECUTION DES SOUS COUCHES

---

Les sous-couches seront, si nécessaire, exécutées à l'avancement. Les camions seront choisis et leur circulation réglée de manière à ne pas entraîner de pollution des matériaux répandus, soit par la circulation elle-même, soit par remontée de couches sous-jacentes. La sous-couche sera réalisée avec une surlargeur de 0.60 m en déblais et 0.80 m en remblais par rapport aux nus intérieurs des bordures.

Les moyens et le matériel de compactage seront choisis de façon à ne pas porter atteinte à la forme et aux ouvrages existants sous chaussée.

Après achèvement de la sous-couche, les cotes ne doivent pas différer de  $\pm 0.03$  m de celles qui figurent au projet.

## 5.10. EXECUTION DES COUCHES DE FONDATION ET DE BASE

---

### 5.10.1. Préparation et traitement des matériaux

---

Lorsque les matériaux n'auront pas été préparés en usine, ils le seront sur le chantier dans des conditions qui devront recevoir l'agrément du maître d'œuvre.

### 5.10.2. Mise en place et compactage des matériaux.

---

Les matériaux seront déversés au lieu d'emploi et mis en œuvre dans les conditions précisées au C.C.T.G, fascicule 25.

Le compactage sera exécuté avec un atelier permettant d'obtenir 95 p. 100 de la densité de l'essai Proctor modifié en partie courante sous réserve des dispositions spéciales qui peuvent être prescrites par ordre de service au droit des ouvrages.

La couche de fondation sera réalisée avec une surlargeur de 0.30 m en déblais par rapport aux nus intérieurs des bordures.

La couche de base sera réalisée avec une surlargeur de 0.15 m en déblais et 0.30 m en remblais par rapport aux nus intérieurs des bordures.

Les graves-ciment, seront mises en œuvre, réglages fins compris, dans un délai de quatre heures après fabrication, délai qui pourra être prolongé en cas d'utilisation de retardateur de prise. L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour interdire toute circulation pendant quarante-huit heures sur les sections terminées.

Les graves traitées aux liants hydrauliques recevront dans le cas où la pose du revêtement est différée un produit de cure du type suivant :

- Emulsion de pH faible (voisin de 4) reprendre à raison de 400 g/m<sup>2</sup>.

Après compactage et réglage les cotes ne devront pas différer des côtes indiquées aux plans de +/- 0,02 m

## 5.11. PREPARATION DES CHAUSSEES AVANT MISE EN PLACE DE LA COUCHE DE SURFACE DEFINITIVE

Avant mise en place de la couche de surface définitive, il sera procédé :

- A la remise en état du corps de chaussée,
- A la suppression des flaches et nids de poule existants et au reprofilage de la surface à revêtir.
- A la suppression des plaques éventuelles de ressuage des chaussées provisoires.
- A la mise à niveau des regards de visite et bouches à clé existants,
- A l'enlèvement et au nettoyage de tous débris ou dépôts étrangers à la chaussée.

## 5.12. COUCHES D'IMPREGNATION ET D'ACCROCHAGE

Après nettoyage et remise en état éventuelle de la chaussée à revêtir, une couche d'imprégnation ou d'accrochage sera appliquée sur les assises ou sur les couches de base.

La nature et le dosage de ces couches sont définis comme suit :

Dénomination de la chaussée - Réf plan n°	Nature du liant	Dosage du liant en kg/m <sup>2</sup>	Observations
	Bitume fluidifié Bitume fluxé Goudron Emulsion cationique	1	Couche d'imprégnation non sablée

## 5.13. ENDUITS SUPERFICIELS

Sur les voies indiquées sur les plans du projet seront exécutés des enduits superficiels dans les conditions suivantes :

Matériaux à utiliser	Caractéristiques des matériaux à utiliser		
	Enduit type I	Enduit type II	Enduit type
1 <sup>ère</sup> couche de liant			
Nature			
Dosage (kg/m <sup>2</sup> )			
1 <sup>ère</sup> couche de gravillons			
Nature			
Couleur			
Granularité d/D			
Dosage (litres/m <sup>2</sup> )			

2 <sup>ème</sup> couche de liant			
Nature			
Dosage (kg/m <sup>2</sup> )			
2 <sup>ème</sup> couche de gravillons			
Nature			
Couleur			
Granularité d/D			
Dosage (litres/m <sup>2</sup> )			

La température du liant au répandage sera avec une tolérance de  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  :

- Nature du liant :
- Température maximale au répandage :

Le répandage n'aura pas lieu si la température ambiante est inférieure à  $0^{\circ}\text{C}$  pour les émulsions cationiques et à  $5^{\circ}\text{C}$  pour les autres liants.

L'utilisation, pour le compactage, de cylindres à jantes métalliques n'est pas autorisée.

La pression de gonflage des compacteurs à pneu sera au maximum de 5 bars.

Le répandage devra être conduit de façon que le dosage moyen du liant ne diffère pas de  $\pm 5$  p 100 du dosage prescrit et que le dosage moyen en gravillons ne diffère pas de plus de  $\pm 10$  p 100 du dosage prescrit.

Il sera (il ne sera pas) procédé à l'élimination des rejets de granulats par balayage.

## 5.14.FABRICATION DES MATERIAUX ENROBES

Dans le cas où les enrobés ne proviennent pas d'une usine de préfabrication ou d'un poste fixe, l'emplacement du poste d'enrobage est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra se conformer à la réglementation en vigueur concernant les installations d'enrobage et les dépôts de combustibles liquides. Les formalités nécessaires sont à sa charge.

Les installations d'enrobage devront être conformes à la réglementation imposée par l'administration, en particulier, à l'instruction sur les émissions de poussières et fumées.

De même toute exploitation d'une centrale d'enrobage doit faire l'objet de la part de l'entrepreneur d'une demande d'autorisation préalable délivrée par les services de la préfecture (réglementation des établissements classés).

## 5.15.TRANSPORT ET MISE EN OEUVRE DES ENROBES

Les matériaux enrobés seront transportés dans des camions bâchés si la température extérieure et/ou la distance de transport l'exige.

Les enrobés à chaud seront répandus à une température supérieure aux températures suivantes :

CATEGORIE DE BITUME	TEMPERATURE MINIMALE
40/50	130° C
60/70	130° C
80/100	120° C

Après mise en œuvre des enrobés, il ne devra pas subsister de bosses ou de flaches de plus de 0.5 cm sous la règle de trois mètres.

## 5.16.REVETEMENTS ANTI-KEROSENE

Les enrobés anti-kérosène seront fabriqués à une température n'excédant pas 130° C. Ils seront répandus à une température supérieure à 100° C.

## 5.17.CHAUSSEES EN BETON

Le dosage en ciment sera de 300 à 360 kg par m<sup>3</sup>.

Dans le cas où le béton est fabriqué sur le chantier, les dispositions de stockage des constituants et le matériel de fabrication sont soumis à l'acceptation du Maître d'Oeuvre. Le transport du béton en camions est autorisé.

Dans le cas où le béton provient d'une usine de fabrication, il est transporté en camions malaxeurs.

Le béton est mis en place en une couche ; le serrage est obtenu par l'emploi d'un nombre suffisant de vibrateurs et le réglage de la surface est effectué par passage d'une règle. Un produit de cure protège la surface qui est interdite à toute circulation durant trois jours.

## 5.18.CHAUSSEES PAVEES

Les joints entre pavés seront garnis de sable et arrosés abondamment puis regarnis de gravillons 2/5 - 2/8 et cylindrés à refus.

Les joints entre pavés seront garnis de mortier de ciment. Ils seront ensuite garnis d'émulsion et complétés en gravillons.

## 5.19.DALLAGE - PAVAGE

### 5.19.1. Prescriptions générales

Le choix des revêtements modulaires et de leur mode de pose (souple ou rigide) en fonction du trafic s'effectue conformément à la norme NF P 98-335 « Mise en œuvre des produits modulaires pour revêtements de voirie et espaces publics ».

Il est rappelé que seul le mode de pose rigide (lit de pose en mortier ou béton et jointement au mortier ou au coulis de ciment) est retenu pour les travaux objets du présent cahier des charges.

Sauf stipulation différente du marché, l'entrepreneur soumet à l'acceptation du Maître d'œuvre, avant le début des travaux, le programme d'exécution qui définit notamment (sans que la liste suivante soit exhaustive) :

- La nature et la provenance de l'ensemble des matériaux ou produits qu'il se propose d'employer.
- Les conditions d'approvisionnement et de stockage des matériaux et produits.

- Les conditions de stockage doivent permettre une protection des matériaux vis-à-vis des pollutions liées au chantier, des intempéries des désordres dues à une hauteur trop importante.
- Le plan de calepinage précis de pose.
- Les conditions de mise en œuvre (matériels de mise en œuvre des pavés et dalles, et en finition des mortiers et bétons).
- Les conditions de protection des pavés et dalles en cours de travaux.

Prévoir un recouvrement par tout moyen approprié (en général par sablage) des pavés et/ou dalles lorsque les travaux adjacents prévoient la mise en œuvre de matériaux bitumineux pouvant entraîner des salissures par hydrocarbures ou ciment.

Dès le démarrage du chantier, l'entrepreneur consigne notamment (sans que la liste suivante soit exhaustive) :

- Les résultats des opérations de vérification,
- Les moyens en personnel et en matériel,
- Les approvisionnements réalisés.

Les matériaux sont approvisionnés suivant le programme d'exécution des travaux, aux emplacements désignés par le Maître d'œuvre, selon les dispositions du plan de réalisation des travaux. Ils sont disposés de façon à permettre les contrôles quantitatifs et qualitatifs.

Il est procédé par le Maître d'œuvre à une vérification avant l'emploi. Cette vérification fait l'objet d'un procès-verbal d'acceptation, de réserve ou de refus.

L'entrepreneur est tenu de remplacer les produits refusés dans les délais prescrits par le Maître d'œuvre.

### 5.19.2. Acceptation des assises et du drainage

L'acceptation des assises est réalisée par le Maître d'œuvre conformément aux Fascicules 25, 27 ou 28 du CCTG.

L'entrepreneur est tenu de vérifier, au début des travaux, que la planéité et les pentes transversales et longitudinales des assises sont conformes aux pièces du marché.

L'entrepreneur est tenu de vérifier, au début des travaux, le niveau de l'assise par rapport au niveau final, compte tenu des tolérances indiquées notamment les cotes en planimétrie et en altimétrie avec les pièces du marché, il en soumet l'inventaire détaillé au Maître d'œuvre avant l'exécution des travaux.

Les travaux de mise en conformité de l'assise, reconnus nécessaires ne sont pas à la charge de l'entrepreneur.

Après exécution des travaux, l'entrepreneur ne peut élever aucune réclamation portant sur l'implantation, les dimensions et les cotes de l'assise.

L'acceptation des installations de drainage est faite contradictoirement.

En tout point, l'eau qui peut s'écouler sur les assises doit pouvoir s'effectuer.

L'entrepreneur est responsable de la conservation de l'assise, des ouvrages de récupération des eaux de surface et de l'évacuation.

### 5.19.3. Mise en œuvre des dalles en pierre naturelle

#### 5.19.3.1. Réalisation du lit de pose :

Lit de pose en mortier :

- L'épaisseur nominale du lit de pose est de 5 cm pour des dalles en pierre naturelle sciées.
- Le mortier est préparé ou approvisionné au fur et à mesure de l'avancement.
- L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

#### 5.19.3.2. Pose des dalles :

Pose sur mortier :

- La sous-face des dalles est humidifiée avant la pose.
- Le mortier est préparé ou approvisionné au fur et à mesure de l'avancement.
- L'emploi du mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.
- Les dalles sont affermies vigoureusement sitôt après la mise en place à l'aide d'un outil dont la masse est en rapport avec celle des dalles afin de rendre aussi uniforme que possible l'appui de la sous face sur le mortier.

#### 5.19.3.3. Réalisation des joints :

Joint en mortier ou en coulis de ciment :

- Le mortier ou coulis est préparé et approvisionné au fur et à mesure de l'avancement.
- L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.
- Aussitôt après la réalisation des joints, le revêtement est nettoyé afin d'éviter tout voile ou dépôt.
- La surface réalisée avec des joints en mortier ou rejointoyée en mortier est protégée de toute circulation pendant 24 heures minimum.
- Les joints auront une largeur de 5mm pour les dallages et pavages et 7mm pour les entourages d'arbres.
- Les joints seront teintés en blanc dans la masse.

L'entrepreneur veillera à ne pas renvoyer dans le réseau pluvial la laitance des bétons.

### 5.19.4. Préparation des pierres

Préalablement à la pose, les arêtes des bordures seront façonnées à la main afin d'enlever l'effet de sciage.

### 5.19.5. Coupes des pierres

Les pierres qu'il serait nécessaire de couper (arrêt de lignage, émergence de réseaux, coupes d'onglets dans les angles) devront présenter la même finesse de sciage et des arêtes identiques d'aspect.

Les lignages ne devront en aucun cas comporter d'éléments inférieurs à 0,20 m.

Le sciage se fera exclusivement à l'eau afin d'éviter la poussière.

### 5.19.6. Mise en œuvre des joints de retrait, de dilatation et d'isolement

Les joints de retrait, de dilatation et d'isolement sont indispensables dans le cas de pose sur mortiers ou bétons.

Lorsqu'il existe un joint de dilatation au niveau des assises et lorsque la pose des pavés en roche naturelle est réalisée sur mortier sec, ou plastique ou sur béton frais une couche de désolidarisation est prescrite.

Les joints doivent être garnis pour prévenir l'intrusion de corps durs et assurer l'imperméabilité. Ils sont constitués d'un matériau déformable, durable et résistant aux UV et aux intempéries.

L'incorporation d'un profilé améliore le fonctionnement des joints notamment en cas de circulation. Ils sont à l'aplomb des joints des assises assurant les mêmes fonctions.

#### On considère :

- Les joints de retrait qui permettent le libre retrait du béton ou du mortier. Ces joints en général de faibles largeurs sont réalisés sur une profondeur égale au moins au quart de l'épaisseur de la couche.
- Les joints de dilatation qui permettent la dilatation des couches rigides réalisés sur toute l'épaisseur de ces dernières. Ils peuvent également faire office de joints de retrait.
- Les joints d'isolement qui permettent de désolidariser les éléments rigides de certaines parties de la construction (poteaux, murs, etc.) concernent également toute l'épaisseur des couches rigides (bétons et matériaux traités aux liants hydrauliques).

Les types de joints à utiliser, leurs positions, leurs géométries sont précisées dans les plans d'exécution qui doivent intégrer les différents phénomènes pouvant engendrer des variations dimensionnelles (retrait, dilatation, gonflement, etc...).

Les joints de dilatation délimitent en général une zone de 40 à 60 m<sup>2</sup>, la diagonale n'excédant pas 10 m.

L'ouverture des joints de dilatation lors de leur réalisation doit correspondre à l'ouverture maximale possible en service (en première approximation, un coefficient de dilatation de 10 µm/m/°C constitue une valeur couramment rencontrée, considérée comme un minimum obligatoire à prendre en compte).

### 5.19.7. Raccordements avec les rives (blocage des rives)

---

Pour prévenir le glissement des pavés sous l'effet des efforts horizontaux liés à la circulation des véhicules et par suite l'ouverture des joints, chaque zone traitée en pavés doit être butée longitudinalement par des bordures scellées ou encastrées, des pavés scellés ou des longrines en béton armé.

Un blocage perpendiculaire au sens principal de circulation est obligatoire sur les ouvrages circulés.

La liaison avec les rives se fait en utilisant de préférence des pavés spéciaux prévus à cet effet (boutisses) collés à l'aide de mortier à base de résine époxydique.

Si la découpe des pavés est nécessaire, seuls les éléments dont la surface est supérieure ou égale à celle du demi - pavé sont utilisables. Les angles aigus trop prononcés seront évités.

### 5.19.8. Raccordements divers avec les ouvrages émergents

---

Les raccordements avec les ouvrages émergents tels que bouches à clés ou tampons de regard nécessitent une attention particulière. L'assise autour de l'ouvrage pour éviter tout tassement différentiel qui serait préjudiciable à la cohérence et la planimétrie du revêtement et qui pourrait créer un danger pour la sécurité des usagers. À proximité des émergences, il est possible de remédier aux difficultés de compactage avec les moyens habituels par l'emploi de moyens appropriés tels que dames mécaniques ou manuelles.

Le calepinage est adapté à l'ouvrage à contourner.

Les dimensions des joints et leur nature sont semblables à celles des autres joints entre pavés.

La liaison avec les ouvrages émergents se fait en utilisant de préférence des pavés spéciaux prévus à cet effet et collés à l'aide de mortier.

Si la découpe des pavés est nécessaire, seuls les éléments dont la surface est supérieure ou égale à celle de la demi-dalle ou du demi - pavé sont utilisables, en évitant les angles aigus trop prononcés.

Des dispositions particulières doivent être prises pour éviter les accumulations d'eau dans le lit de pose. Elles doivent tenir compte de la forme et des contraintes de fonctionnement des ouvrages émergents et de la nature du revêtement.

## 5.20. ASSISES DES BUTÉES DE CHAUSSEES OU DES FONDATIONS DE BORDURES ET CANIVEAUX

---

Avant exécution des butées de chaussées ou des fondations de bordures et caniveaux, il sera procédé au réglage et au compactage des assises ainsi qu'à la découpe éventuelle des couches du corps de chaussée.

## 5.21. BUTÉES DE RIVES DE CHAUSSEES

---

Elles seront coulées en place et exécutées en béton.

Dans le cas où ces butées servent de caniveau, elles seront raccordées à des exutoires.

## 5.22. BORDURES ET CANIVEAUX

Les bordures seront en éléments droits de 1 m, sauf dans les courbes de rayon inférieur à 20 m où elles seront en éléments de 0.33 m.

Les bordures seront posées sur une fondation en béton type CPA 45 d'une épaisseur minimum de 0.10 m

Les bordures seront posées à bain de mortier dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> de ciment.

Elles seront contrebutées par un massif en béton. Les joints seront tirés au fer ;

Les caniveaux seront posés sur une fondation en béton type CPA 45 d'une épaisseur minimale de 0.10 m

Les caniveaux en pavés seront posés à bain de mortier dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> de ciment.

Lorsque les bordures et caniveaux sont posés sur chaussées existantes, les terrassements nécessaires et les raccords de chaussées font partie de l'entreprise.

## 5.23. FONDATION DES TROTTOIRS ET CIRCULATIONS PIETONS

Après exécution des terrassements, les fonds de forme seront compactés avec des cylindres vibrants de masse maximale 450 kg ou à la dame vibrante. La fondation sera constituée par une couche de GNT 0/20 de 20 cm d'épaisseur.

## 5.24. EXECUTION DES TROTTOIRS

Les trottoirs seront réalisés suivant les pentes indiqués sur les plans et profils.

Les pentes en travers ne devront pas dépasser 2 %. Les pentes minimales seront généralement de 4 % pour les trottoirs non revêtus, 3 % pour les trottoirs pavés, 2 % pour les trottoirs en enrobés, 1 % pour les trottoirs asphaltés.

### 5.24.1. Revêtement en matériaux enrobés

Le revêtement de couleur : noire, rouge comportera 3 cm d'épaisseur d'enrobés à chaud.

La température des enrobés à chaud sera supérieure à 120° C au moment du répandage.

Après réglage et compactage, il ne devra pas subsister de bosse ou de flache de plus de 0.5 cm.

Pour les pentes en travers supérieures à 5 % une couche d'accrochage est indispensable.

### 5.24.2. Revêtements par enduit superficiel sur trottoir

Matériaux à utiliser	Caractéristiques des matériaux à utiliser		
	Enduit type I	Enduit type II	Enduit type
1 <sup>ère</sup> couche de liant			
Nature			
Dosage (kg/m <sup>2</sup> )			
1 <sup>ère</sup> couche de			

gravillons			
Nature			
Couleur			
Granularité d/D			
Dosage (litres/m2)			
2 <sup>ème</sup> couche de liant			
Nature			
Couleur			
2 <sup>ème</sup> couche de gravillons			
Nature			
Couleur			
Granularité d/D			
Dosage (litres/m2)			

Les différentes couches seront mises en place par deux passes d'un cylindre vibrant de masse maximale 450 Kg.

Après répannage les bordures et les façades doivent conserver leur aspect d'origine.

### 5.24.3. Dallages en pavés, en pierre naturelle, en éléments préfabriqués,

Les pavés ou dalles seront posés :

- Sur un lit de sable de 5 cm d'épaisseur
- Sur bain de mortier dosé à 350 Kg/m3 de ciment
- Sur 3 cm d'épaisseur suivant les indications des plans.

Les joints seront remplis - au sable - au mortier. Ils seront (creux - lisses - tirés au fer) suivant les indications des plans.

Les dalles seront posées - (en opus romain - en opus incertum - en opus incertum rive sciée) au choix du Maître d'Ouvrage.

### 5.24.4. Dallage coulé sur place

Le dallage sera constitué par un béton de type et de dimensions voulu par la Maîtrise d'Ouvrage.

La surface sera - (talochée - bouchardée - lissée - balayée - lavée - en mignonette ou en gravillon lavé) au choix du Maître d'Ouvrage.

Les joints seront calfeutrés.

Il sera posé des armatures des types et selon les indications du plan.

### 5.24.5. Revêtement en asphalte

Les trottoirs seront revêtus d'une couche d'asphalte de 1.5 à 2 cm d'épaisseur, de couleur - noire - rouge - sur forme en béton de 20 cm d'épaisseur.

Les zones de circulation piétons seront revêtues.

### 5.24.6. Aires non revêtues

---

Les aires non revêtues seront réalisées :

- Par traitement du sol en place sur une épaisseur de 10 cm après compactage, par apport de 8 Kg par mètre carré de ciment. Le mélange sera effectué sur place avec un matériel permettant d'obtenir un mélange aussi homogène que possible.

Le compactage du sol ainsi préparé devra être effectué et terminé avant le début de prise du mélange.

- Par apport et mise en œuvre sur une épaisseur après compactage de :
- Grave non traitée 0/20 - ép. 0.10
- Grave reconstituée 0/31.5 - ép. 0.15
- Grave ou sable traité : au ciment, au laitier, au bitume, à l'émulsion de bitume.

## 5.25. EXECUTION PARTIELLE DE CHAUSSEES

---

Sans objet.

## 5.26. POSE DE FOURREAUX

---

Les tranchées nécessaires à la pose des fourreaux seront descendues à une profondeur de 0.90 m, augmentées d'une profondeur supplémentaire de 0.10 m

Les fourreaux seront posés sur un lit de sable de 0.10m d'épaisseur suivant une légère pente afin d'éviter toute stagnation d'eau à l'intérieur. Ils devront être obturés provisoirement et efficacement aux deux extrémités. Un piquet visible et peint en fonction de la nature du réseau sera implanté à chaque extrémité. Les extérieurs des fourreaux devront dépasser de 0.50 m au minimum la face arrière des bordures.

Les tranchées seront remblayées en sable ou en sablon sur une hauteur de 0.20 m au-dessus de la génératrice supérieure, puis jusqu'au niveau de la couche de base en GNT 0/31,5

Les fourreaux seront aiguillés selon les cas et protégés par un grillage avertisseur de la couleur appropriée.

## 5.27. EXECUTION DE CANIVEAUX EN BETON POUR POSE DE CABLES OU CANALISATIONS

---

Sans Objet

## 5.28. OUVRAGES DIVERS

---

Sans Objet

## 5.29. EXECUTION DES DRAINS DE CHAUSSEES ET DE BOITES DE BRANCHEMENTS

---

Sans Objet

## 5.30. REFECTIION DES CHAUSSEES SUR TRANCHEES

---

L'emplacement des tranchées sera déblayé sur une profondeur suffisante pour que chacune des couches de fondation et de base puisse être reconstituée.

Le fond de fouille sera soigneusement compacté avec un engin vibrant de manière à obtenir les mêmes caractéristiques que la forme sous chaussée courante.

Chacune des couches sera ensuite reconstituée avec les matériaux et aux épaisseurs prévues pour la chaussée et elles seront compactées de manière à atteindre la même compacité que la couche correspondante.

Il sera loisible à l'entrepreneur, après avoir déblayé sur une épaisseur égale à celle de la chaussée, de combler la fouille avec le matériau choisi pour la couche de base visée à l'article 3.11.

## 5.31. POSE DE SIGNALISATION

---

Pose de signalisation routière

Les panneaux de signalisation et la signalisation horizontale seront mis en place aux emplacements fixés sur les plans du projet.

## 5.32. CLOTURES, PORTAILS ET PORTILLONS

---

Les clôtures, les portails et les portillons seront conformes au BPU.

Les clôtures seront constituées de panneaux rigides à mailles rectangulaires 200x55 mm : Entre-axes fils horizontaux 100/200 mm, diamètre des fils 4 et 4,5 mm, largeur des panneaux de 2,45m.

Le RAL aura une teinte au choix du maître d'ouvrage.

Les clôtures pourront être équipées de brises vues ou opacifiées. Les brises vues ou l'opacification des clôtures seront conformes au BPU.

Les portails seront barreaudés à battants ou coulissants.

Les portillons seront à battants et barreaudés.

La motorisation des portails et portillons sera conformes à la norme en vigueur.

Le contrôle d'accès sera assuré par mise en place de boîtiers connectés conformes au système global de gestion du port. Il fonctionnera par télécommande, badge et application sur smartphone.

## C] CCTP GENIE CIVIL

### 6.OUVRAGES DE GENIE CIVIL (FASCICULE 65)

#### 6.1. MUR DE SOUTÈNEMENT PREFABRIQUE

##### 6.1.1. Préparation de l'assise

Une fouille étant ouverte à une profondeur hors gel, est remplie en grave ciment, jusqu'à 5 cm de la surface finale. Il faut alors mettre en place deux bastaings parallèles et horizontaux tangentant la surface finale. Entre eux, on coule un sable ciment sec (dosage 200 kg/m<sup>3</sup>), la surface supérieure est tirée à la règle, les bastaings servant de support.

##### 6.1.2. Remblayage - Drainage

Les eaux de drainage seront recueillies suivant leur débit par un drain de diamètre approprié situé derrière le mur et branché localement à des rejets vers l'aval de l'ouvrage.

D'autre part, un non-tissé (bidim ou similaire) sera déroulé le long de la paroi de la fouille, si des venues d'eau sont susceptibles d'entraîner les éléments fins du terrain naturel, risquant de polluer le matériau de remplissage.

Le matériau de remplissage entre la paroi de la fouille, terrain naturel stable, et l'ouvrage proviendra du site. Autour du drain, ce matériau sera coupé à 20 mm pour constituer un matériau drainant.

L'ouvrage sera remblayé par couches successives d'épaisseur uniforme à définir en fonction des moyens de compactage. Ceux-ci ne devront pas entraîner de surcharges supérieures à celles prises en compte pour le calcul de stabilité.

Le réglage à l'arrière de l'ouvrage sera fait parallèlement au parement de ce dernier.

Dans le cas de murs comportant des nervures arrière, le compactage entre ces nervures sera effectué par une petite plaque vibrante ou dame pneumatique.

Si le matériau de remplissage devait comporter une quantité non négligeable (< 10 %) d'éléments de diamètre inférieur à 10 mm, il faudrait mettre derrière les joints verticaux, soit des bandes de non-tissé de 40 cm de large, soit des éléments drainants.

Durant toute la durée des travaux de remblaiement et jusqu'au moment où seront étendues les couches de finition de la chaussée, l'entrepreneur veillera à ce que les eaux de ruissellement ne stagnent pas sur la plate-forme en cours et ne s'écoulent pas vers le mur de soutènement.

## 7. SPECIFICATIONS OU PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS

### 7.1. PROVENANCE DES MATERIAUX

---

Les provenances et la qualité des matériaux doivent être soumises à l'agrément du Maître d'Oeuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de quinze (15) jours à compter de la date de notification du marché.

L'entrepreneur sera tenu de justifier à tout moment sur demande du Maître d'Oeuvre, la provenance des matériaux au moyen de bons de véhicules signés du fournisseur ou par toute autre pièce tenant lieu.

### 7.2. MATERIAUX POUR REMBLAIS

---

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

L'indice de plasticité de ces matériaux ne devra pas être supérieur à 10.

Les matériaux utilisés sous la plate-forme des chaussées et sur une épaisseur de 20 cm devront avoir une densité sèche, mesurée à la teneur en eau correspondant à la compacité maximale obtenue dans l'essai Proctor normal, supérieure à 1,75. Cette densité ne devra pas diminuer de plus de 5 %, pour des variations de la teneur en eau différant de  $\pm 5$  % de celle qui correspond à l'optimum.

Après accord du Maître d'Oeuvre, certains produits de démolition pourront être utilisés en remblais.

### 7.3. MATERIAUX POUR COUCHES DE FORME

---

La dimension maximale des matériaux sera de 150 mm et ne devra pas dépasser la moitié de l'épaisseur de la couche de forme.

L'équivalent de sable devra être supérieur à 20.

### 7.4. PRODUITS POUR STABILISATION DES COUCHES DE FORME

---

#### 7.4.1. Choix du traitement

---

Sans objet.

#### 7.4.2. Caractéristiques du traitement

---

Sans objet.

## 8.EXECUTION DES TRAVAUX

### 8.1. CLOTURE DES TERRAINS

---

Néant.

### 8.2. TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS

---

#### 8.2.1. Arrachage des arbres, treillis, broussaille et haies

---

L'entrepreneur procédera aux débroussaillages, à l'abattage des arbres désignés et marqués, aux dessouchages.

Les produits de ces opérations seront soit détruits, soit laissés sur place à la disposition des propriétaires des parcelles, soit transportés à la décharge publique, conformément aux instructions données par le Maître d'Oeuvre.

### 8.3. PIQUETAGE DES OUVRAGES

---

#### 8.3.1. Repères de nivellement

---

Dans un délai de trente (30) jours après la notification des marchés et avant tout début d'exécution des travaux correspondants, l'entrepreneur doit vérifier les cotes, en donner acte ou faire part de ses observations, faute de quoi, lesdites cotes sont considérées comme acceptées par lui. En cas de désaccord, un levé topographique contradictoire payé par l'entreprise est exécuté.

#### 8.3.2. Piquetage complémentaire

---

L'entrepreneur doit assurer à ses frais :

- Le repérage permanent des points,
- Un piquetage de repérage qui permettra de vérifier que la chaussée est bien réalisée en plan par rapport au support.

### 8.4. PLAN DE CORRESPONDANCE ET MOUVEMENT DES TERRES

---

#### 8.4.1. Plan de correspondance

---

Les terres végétales seront mises en dépôt provisoire sur des terrains fournis à cet effet et indiqués avant le début des travaux par le Maître d'Ouvrage.

Les déblais excédentaires ou impropres aux remblais devront être évacués systématiquement aux décharges autorisées.

Lorsque la teneur en eau des déblais en place dépassera 12 %, les déblais correspondants seront, soit évacués et remplacés par des matériaux d'emprunt, soit traités en accord avec le Maître d'Oeuvre.

### 8.4.2. Mouvement des terres

L'entrepreneur établira le plan des mouvements des terres en tenant compte des circulations imposées figurant au plan du projet et le soumettra au Maître d'Oeuvre, lequel devra, dans un délai de dix jours, l'accepter ou présenter ses observations. Passé ce délai, le plan sera réputé accepter.

Le plan des mouvements de terres précisera :

- La nature et les caractéristiques des engins utilisés,
- Le mode d'exécution des travaux,
- Les emprunts proposés.
- La fréquence des essais réalisés par le laboratoire.

## 8.5. EMPRUNTS ET DEPOTS

### 8.5.1. Emprunts

Les lieux d'emprunts sont laissés à la charge de l'entrepreneur et devront être soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre.

### 8.5.2. Décharges

Les décharges mises à disposition de l'entrepreneur seront les décharges contrôlées en activité au moment du chantier.

## 8.6. EXECUTION DES DEBLAIS

La terre végétale sera décapée sur les épaisseurs indiquées pour chaque zone au plan du projet. Les terres végétales à réutiliser seront mises en dépôt provisoire aux emplacements indiqués par le Directeur des Travaux. Les terres végétales en surplus seront évacuées aux décharges publiques ou à l'endroit désigné par le Directeur des Travaux.

Les déblais seront exécutés conformément aux indications du plan des mouvements de terre, acceptés par le Maître d'Oeuvre.

Le compactage de la couche de forme aux emplacements des voiries, sera conduit de façon à obtenir sur une épaisseur de 30 cm en tout point, un taux de compactage au moins égal à 95 % de l'Optimum Proctor normal.

L'entrepreneur donnera toute facilité au laboratoire pour effectuer les essais. Le contrôle de compactage sera fait par essais à la plaque.

Les modalités de compressibilité devront répondre aux valeurs suivantes :

Se référer à l'étude géotechnique et/ou aux sondages des sols.

- $EV1 \geq 35 \text{ MPa}$
  - $EV2 \geq 70 \text{ MPa}$
- Rapport  $EV2/EV1 < 2,2$

Pour ces essais, l'entreprise devra fournir un camion chargé pouvant recevoir une traction de 5 T à l'arrière.

L'entrepreneur restera responsable du bon état des fonds de formes exécutés.

Si des purges se révèlent nécessaires, elles seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par ordre de service et remplacées par des matériaux d'emprunt.

L'entrepreneur devra évacuer les eaux de toute nature et origine qui surviendraient sur les formes préparées. Il devra prévoir en conséquence l'installation et le fonctionnement des pompes, la construction d'ouvrages provisoires d'assainissement tels que drains, rigoles, puisards. Ces sujétions font partie des aléas normaux de l'entreprise et ne donnent lieu à aucune rétribution spéciale.

## 8.7. EXECUTION DES REMBLAIS

### 8.7.1. Préparation du terrain sous les remblais

La terre végétale sera décapée comme indiqué à l'article III.6. ci-avant.

Les trous résultant de l'arrachage des souches seront remblayés avec des matériaux d'emprunt et soigneusement compactés.

Aux sections sur lesquelles la pente du terrain est supérieure à 15 %, seront exécutés des sillons espacés de 0,75 m ayant une profondeur minimale de 0,20 m et disposés perpendiculairement à la ligne de la pente.

### 8.7.2. Exécution proprement dite

A l'achèvement de la préparation, l'état du terrain est vérifié par le Maître d'Oeuvre, dans un délai de quarante-huit heures. Passé ce délai, les remblais peuvent être entrepris.

Les remblais seront de la catégorie "remblais normaux". Ils seront exécutés conformément au plan du projet, par couches successives dont l'épaisseur ne dépassera pas 20 à 30 cm sous l'emprise des voies et 40 à 50 cm en dehors de ces emprises.

Chaque couche doit comporter des pentes suffisantes pour assurer l'écoulement des eaux et l'entrepreneur doit prendre, à tout moment, les dispositions indiquées à l'article III.7. ci-dessus.

Les remblais sous voirie seront soigneusement compactés par les engins de chantier et par des engins de compactage laissés au choix de l'entrepreneur.

Si la teneur en eau des sols en cours de compactage s'écarte de plus de 5 % de la teneur en eau optimale du Proctor normal, l'entrepreneur soumettra des propositions au Maître d'Oeuvre.

La densité sèche du remblai après compactage devra atteindre au moins 95 % de la densité sèche à l'Optimum Proctor normal.

Les remblais seront améliorés par incorporation de 2 % de chaux et 2 % de ciment.

L'entrepreneur donnera toute facilité au laboratoire pour effectuer les essais.

Le contrôle de compactage sera fait par essais à la plaque.

Les modules de compressibilité devront répondre aux valeurs suivantes :

- EV1  $\geq$  35 MPa
- EV2  $\geq$  70 MPa

Rapport EV2/EV1  $<$  2,2

Pour ces essais, l'entreprise devra fournir un camion chargé pouvant recevoir une traction de 5 T à l'arrière.

L'entrepreneur restera responsable du bon état des fonds de forme exécutés.

## D] CCTP RESEAUX HUMIDES

### D-1] CCTP ASSAINISSEMENT

## 9.NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX

### 9.1. PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS - CONFORMITE AUX NORMES

---

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre, l'origine et le lieu de fabrication de tous les matériaux et produits mis en œuvre pour l'exécution du présent marché.

### 9.2. CANALISATIONS, TUYAUX ET AUTRES PRODUITS PREFABRIQUES

---

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

Les tuyaux préfabriqués proviendront d'usines agréées et devront répondre aux normes en vigueur.

### 9.3. MATERIAUX ET PRODUITS AUTRES QUE LES PRODUITS PREFABRIQUES

---

#### 9.3.1. Granulats

---

Ils proviendront soit de rivière, soit de carrière, et seront proposés par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre et devront correspondre à la norme de granulométrie : NFP 18.304.

#### 9.3.2. Matériaux pour lit de pose et enrobage des tuyaux

---

Le lit de pose ainsi que l'enrobage des tuyaux sera exécuté avec du sable concassé de carrière, dont le lieu de provenance sera soumis par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre. Dans certains cas, et suivant le type de matériaux extrait des fouilles, le Maître d'œuvre pourra autoriser l'entrepreneur à les réutiliser pour l'exécution du lit de pose et de l'enrobage des tuyaux.

L'emploi du sable de mer ou du gravier de mer est formellement interdit.

### 9.3.3. Matériaux pour remblaiement des tranchées

---

Les matériaux pour le remplacement des déblais impropres au remblaiement des tranchées, proviendront d'une carrière proposée par l'entrepreneur et agréée par le Maître d'œuvre.

L'emploi du sable de mer ou du gravier de mer est formellement interdit.

### 9.3.4. Matériaux pour les réfections de chaussées et trottoirs

---

Les matériaux pour le rétablissement des chaussées et trottoirs seront soumis à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

Ces réfections seront effectuées avec des matériaux de même nature et granulométrie que ceux qui auront été enlevés, sauf indications contraires du Maître d'œuvre.

### 9.3.5. Nature des ciments à utiliser

---

Les natures des ciments à utiliser sont les suivantes :

- Conforme au C.C.T.G.

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre la nature des ciments qu'il compte utiliser, du fait des renseignements sur la nature des sols qu'il aura obtenu, conformément à l'article IV.1. du présent C.C.T.P.

### 9.3.6. Aciers

---

Les aciers à haute adhérence, les treillis soudés et les armatures en acier à haute résistance pour constructions en béton précontraint sont choisis parmi les armatures homologuées par la commission interministérielle. Ils sont conformes aux normes en vigueur.

### 9.3.7. Garnitures d'étanchéité en caoutchouc

---

Les produits utilisés présentent des caractéristiques conformes aux spécifications des normes en vigueur.

Les joints caoutchouc seront du type joint à lèvres

## 9.4. REVETEMENT, PROTECTION DES TUYAUX ET OUVRAGES ANNEXES

---

Lors de l'exécution des sondages de reconnaissances conformément à l'article IV.1. du présent C.C.T.P., si le sol rencontré présente une agressivité par rapport au type de matériau proposé, l'entrepreneur devra prévoir dans son offre le revêtement extérieur et intérieur nécessaire pour protéger le matériau contre l'action du sol et du milieu environnant.

Il devra de ce fait accompagner sa proposition de prix de justifications qui l'auront conduit au choix de ces protections.

## 10. REGLES DE CONCEPTION ET DE CALCUL DES OUVRAGES

### 10.1. GENERALITES

Les dispositions du présent chapitre s'appliquent lorsque le Maître d'ouvrage a confié totalement ou partiellement à l'entrepreneur, la conception des ouvrages.

La conception et le calcul des ouvrages comprennent :

- Le dimensionnement hydraulique,
- La justification de la tenue mécanique des tuyaux,
- L'implantation des ouvrages de contrôle de visite.

### 10.2. DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE

L'instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations diffusée par la circulaire INT 77-284 "Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations" est applicable. (J.O. du 22 juin 1977)

### 10.3. JUSTIFICATION DE LA TENUE MECANIQUE DES TUYAUX

#### 10.3.1. Domaine d'utilisation

En général, les ouvrages seront enterrés à des hauteurs de couverture supérieures à 0.80 m sous chaussée.

Cependant, certains tronçons seront à des couvertures inférieures. Il est prévu une protection béton.

#### 10.3.2. Principaux paramètres utilisés dans la méthode de calcul

##### 10.3.2.1. Paramètres relatifs à la canalisation

Les paramètres relatifs à la canalisation sont :

- nature du matériau constitutif : PVC
- paroi structurellement allégée ou compacte
- diamètre canalisation principale 200 mm
- diamètre branchement particulier 160 mm
- épaisseur mini de paroi : 5 mm pour Ø 160 mm - 6.2 mm pour Ø 200 mm
- résistance mini à la déformation : Ø 160 mm 3150 daN/m - Ø 200 mm 4850 daN/m
- module de rigidité  $\geq 16$  KN/m<sup>2</sup> CR16

##### 10.3.2.2. Paramètres liés au sol et à la mise en œuvre

✕ Données géotechniques concernant le projet

Les sols rencontrés seront classés en catégorie C2.

Avant l'ouverture du chantier, l'entrepreneur réalisera et soumettra au Maître d'œuvre une étude géotechnique réalisée suivant les recommandations de l'annexe A du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

✕ Paramètres utilisés dans la méthode de calcul

Les paramètres utilisés dans la méthode de calcul sont mentionnés au paragraphe IV.2. du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

L'utilisation des canalisations flexibles déterminera la réalisation des remblais autour de la canalisation.

✕ Définition et caractérisation des matériaux d'enrobage et de remblai

Les sols sont classés en catégorie 2.

Le compactage retenu sera du type :

➤ COMPACTE - CONTROLE - VERIFIE

✕ Influence de la nappe phréatique sur les paramètres de sol

Sans objet

✕ Influence des conditions de retrait de blindage en fonction de la largeur de tranchée.

Les coffrages ou panneaux servant au blindage de la tranchée seront retirés par couche de remblai avant leur compactage.

### 10.3.2.3. Critère de rigidité

Les canalisations utilisées sont considérées comme flexibles.

### 10.3.3. Détermination des actions

Les actions à considérer sont mentionnées à l'article IV.3. du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

### 10.3.4. Influence des actions

L'influence des actions est mentionnée à l'article IV.4. du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

### 10.3.5. Détermination des sollicitations

Les sollicitations seront déterminées suivant la méthode mentionnée à l'article IV.5. du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

### 10.3.6. Vérification de la sécurité d'emploi et de la durabilité

La vérification de la sécurité d'emploi et de la durabilité sera réalisée suivant les recommandations du paragraphe IV.6. du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

## 10.4. IMPLANTATION DES OUVRAGES DE CONTROLE DE VISITE

---

### 10.4.1. Implantation des regards

---

La distance entre deux regards consécutifs ne doit pas dépasser 40 m.

Tous les regards seront visitables

### 10.4.2. Changement de direction

---

Tout changement de direction du réseau ou de pente s'effectuera obligatoirement à l'intérieur même d'un regard ou d'une boîte de branchement.

En aucun cas il ne sera utilisé de pièces spéciales en dehors des regards pour une déviation angulaire du réseau.

## 11. PRESTATIONS PREALABLES

### 11.1. ETUDES GEOTECHNIQUES

---

Les résultats de l'étude géotechnique préalable se trouvent en annexe du présent CCTP.

L'entrepreneur devra s'être rendu compte, par des sondages de reconnaissance complémentaires, exécutés par ses soins et à ses frais, de la nature des sols qu'il peut rencontrer lors de l'exécution de son marché. De ce fait, il ne pourra réclamer aucune indemnité de quelques natures que ce soit.

L'étude géotechnique est réalisée pour permettre de prendre en compte dans le projet, les propriétés géotechniques des sols et les conditions hydrauliques.

### 11.2. CONDITIONS D'ACCESSIBILITE AU CHANTIER

---

Les prescriptions et autorisations obligatoires devant être requises avant le commencement des travaux sont précisées à l'article 31 du C.C.A.G.

Par dérogation à l'article 31.3. du Cahier des Clauses Administratives Générales, c'est l'entrepreneur qui doit recueillir les autorisations administratives.

#### 11.2.1. Travaux en domaine public

---

Prescriptions et autorisations obligatoires devant être requises avant le commencement des travaux sont précisées à l'article 31 du C.C.A.G.

#### 11.2.2. Travaux en propriété privée

---

Avant toute intervention en propriété privée, une constitution de servitude établie entre le Maître de l'ouvrage et le propriétaire est nécessaire. Elle précisera la zone de servitude et la largeur de son emprise.

L'entrepreneur ne doit pas faire circuler les ouvriers et les engins hors de la zone de servitude.

### 11.2.3. Signalisation

Une signalisation temporaire conforme à la norme en vigueur doit être mise en place avant le commencement des travaux.

Elle sera réalisée et à la charge de l'entrepreneur.

### 11.2.4. Protection de chantiers

Les chantiers seront isolés et protégés du public.

En cas d'existence de réseaux voisinant ou traversant les tranchées, l'entrepreneur prend toutes dispositions utiles et réglementaires pour aviser les services concernés dans les moindres délais et assurer si nécessaire, la protection de ces réseaux.

## 11.3. ORGANISATION DES CHANTIERS

### 11.3.1. Généralités

L'entrepreneur :

- N'occupe les terrains privés qu'après obtention par ses soins des autorisations de passage et s'être enquis des servitudes correspondantes, s'il y a lieu.
- Procède contradictoirement avec le Maître d'œuvre à la reconnaissance du tracé et au piquetage des ouvrages.
- Etablit le programme d'exécution dans le cadre des dispositions du marché.

Conformément à l'article 27.2.3 du C.C.A.G., le piquetage général est exécuté contradictoirement par l'entrepreneur et le Maître d'œuvre. L'article 27.4 du C.C.A.G. indique que le procès-verbal en est établi par le Maître d'œuvre et notifié à l'entrepreneur par ordre de service.

### 11.3.2. Reconnaissance du chantier - Piquetage

La préparation et l'exécution des travaux sont réalisés conformément au paragraphe 7 du CCAP.

## 11.4. CONDITIONS D'ACCEPTATION DES PRODUITS SUR LE CHANTIER

### 11.4.1. Produits fournis par le Maître de l'Ouvrage

Il n'y a pas de matériaux ni de produits fournis par le Maître de l'Ouvrage.

## 11.4.2. Produits fournis par l'entrepreneur

### 11.4.2.1. Vérifications générales

Les épreuves des tuyaux, pièces et appareils, prescrites par les normes homologuées de spécifications techniques ou, à défaut, celles qui sont décrites dans l'album du fabricant et agréées par le Directeur des Travaux ont lieu dans les usines du fabricant aux soins et aux frais de celui-ci. Leur coût est compris dans le prix de l'Entrepreneur.

### 11.4.2.2. Cas des produits relevant d'une certification

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de soumettre à ses frais les tuyaux, pièces ou appareils déjà essayés en usine à de nouvelles épreuves à pied d'œuvre. Les frais sont à la charge de l'entrepreneur si les résultats des contre-épreuves sont défavorables.

Dans tous les cas, le fabricant pourra être appelé sous la responsabilité de l'entrepreneur et celui-ci restant seul responsable vis à vis du Maître d'ouvrage, à certifier que :

- l'épreuve hydraulique pour les tuyaux en fonte,
- l'épreuve hydraulique ainsi que, le cas échéant, les vérifications de qualité, épaisseur, adhérence et continuité des revêtements intérieurs, l'épreuve à l'étincelle des revêtements extérieurs, pour les tuyaux en acier.
- l'épreuve à la pression interne et l'épreuve à l'ovalisation pour les tuyaux en tôle d'acier et double revêtement en béton armé,
- l'épreuve d'étanchéité pour les appareils,

ont bien été effectuées en usine.

### 11.4.2.3. Cas des produits ne relevant pas d'une certification et/ou non normalisés

L'appartenance à ce lot est matérialisée par un marquage spécifique.

### 11.4.2.4. Cas de produits refusés

Les produits refusés pour un motif quelconque sont revêtus d'un marquage spécial. Ils sont enlevés rapidement par les soins et aux frais de l'entrepreneur.

## 11.5. CONDITIONS DE MANUTENTION ET DE STOCKAGE DES PRODUITS

### 11.5.1. Généralités

La manutention des tuyaux de toute espèce se fait avec les plus grandes précautions, avec des outils adaptés. Les tuyaux sont déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées et ne doivent pas être roulés sur des pierres ou sur un sol rocheux, mais sur des chemins de roulement.

L'élingage par l'intérieur du tuyau est interdit.

Les tuyaux en polychlorure de vinyle sont protégés du soleil lors des transports et du stockage, de façon à éviter les déformations.

### 11.5.2. Stockage provisoire des tuyaux sur chantier

Il faut éviter les empilages adossés aux clôtures ou aux murs.

## 12. EXECUTION DES TRAVAUX

### 12.1. GENERALITES

---

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

Si au cours des travaux, l'entrepreneur décèle une impossibilité d'exécution, il 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 pour la partie du tracé intéressé. Il soumet également au Maître d'œuvre un détail estimatif rectificatif dans la mesure où les modifications du projet initial entraîneraient cette rectification.

### 12.2. ELIMINATION DES VENUES D'EAU

---

#### 12.2.1. Eaux ne nécessitant pas de rabattement de nappe

---

##### 12.2.1.1. Généralités

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et ouvrages existants devra être maintenu en permanence.

Les dispositions que l'entrepreneur serait amené à prendre, pour permettre ces écoulements, auront été prises en compte dans l'établissement de ses prix et ne donneront lieu à aucune rétribution spéciale.

##### 12.2.1.2. Fond de fouille

Le fond de fouille des zones où il est nécessaire d'exécuter des drainages temporaires sera équipé de drains

Il est préférable que le drain ne soit pas placé dans l'axe de la canalisation, mais latéralement pour ne pas risquer de dommages lors de la pose des tuyaux.

En présence de sols fins, les drains ou la couche de matériaux drainants seront enrobés d'une nappe géotextile.

L'exutoire des eaux captées se fera dans le réseau pluvial ou cours d'eau le plus proche.

#### 12.2.2. Rabattement de nappe phréatique

---

L'entrepreneur sera tenu de procéder aux épuisements qui sont nécessaires pour maintenir les eaux à un niveau compatible avec l'avancement et la bonne exécution des travaux.

Ces épuisements devront être conduits de façon à ne pas compromettre la tenue des talus ou des ouvrages voisins.

L'entrepreneur est également tenu de réaliser les ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux d'épuisement et à la protection contre les eaux de ruissellement. Les dispositifs adoptés doivent tenir compte de l'implantation des ouvrages définitifs, ils doivent éviter en outre l'entraînement des sols avoisinants et sauvegarder l'équilibre des talus et des ouvrages environnants.

Les installations et le matériel affectés aux épuisements (pompes, moteurs, etc....) doivent comprendre les engins de secours permettant de maintenir ces épuisements au niveau

nécessaire à l'exécution continue des travaux, et, en tout état de cause, à la sécurité du chantier et à la sauvegarde des ouvrages.

### 12.2.3. Techniques spéciales

Lorsque le rabattement de nappe ne peut être utilisé parce que le terrain ne s'y prête pas ou qu'il risque d'occasionner des dommages à l'environnement, il est fait appel aux techniques spéciales :

- Injections de traitement de sol,
- Congélation.

#### 12.2.3.1. Injections

Sans objet.

#### 12.2.3.2. Congélation

Sans objet.

## 12.3. EXECUTION DES FOUILLES

### 12.3.1. Généralités

Les pièces du projet indiquent les cotes fil d'eau, le fond de fouille en sera déduit pour permettre la mise en place de 10 cm de sable sous la canalisation.

D'une manière générale, la profondeur minimale des tranchées au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations sous pression doit être de 1 m, le fond de fouille sera déduit de 0.10 m supplémentaire pour permettre la mise en place d'une quantité équivalente de sable de pose pour la canalisation.

Dans les zones où apparaissent des blocs rocheux discontinus, ou de maçonneries anciennes, la tranchée sera approfondie de 10 cm pour permettre la mise en place de 20 cm de sable.

Dans les terrains argileux ou marécageux, la fouille sera approfondie de 20 cm pour permettre la mise en place de 30 cm de sable.

Dans le cas où il y a lieu de procéder à un drainage sous la canalisation, ou à une consolidation du sol, ces opérations après accord du Maître d'œuvre, seront effectuées dans les conditions prévues par l'article V.5.1.2 du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

Sauf si les plans définissent des tranchées avec talus, les parois des tranchées seront verticales.

### 12.3.2. Travaux en zone rurale et/ou peu encombrée

L'entrepreneur doit procéder à l'évacuation des déblais à la décharge publique ou à l'endroit désigné par le Maître d'œuvre.

### 12.3.3. Travaux en milieu urbain et/ou encombré

Les matériaux provenant des chaussées et trottoirs seront évacués aux décharges publiques ou à l'endroit désigné par le Maître d'œuvre dès leur extraction.

### 12.3.4. Dimension des tranchées

Les fouilles seront ouvertes sur une longueur au moins égale à la distance de deux regards successifs.

La longueur maximale des fouilles qui peuvent rester ouvertes est de : 30 mètres (suivant l'état du terrain).

Si la tranchée est prévue pour recevoir plusieurs canalisations, la largeur au fond entre blindages s'ils existent, est au moins égale à la somme des diamètres extérieurs des canalisations, augmentée de 0.60 m ou 0.80 m selon le diamètre nominal et autant de fois 0.50 m qu'il y a de canalisations moins une.

La largeur de tranchée devra respecter le CCTG fascicule 70 ainsi que les minimums prescrits par la norme EN 1610 comme consignés dans le tableau suivant :

Profondeur de tranchée (m)	Type de blindage	Largeur de tranchée (m) De + 2 l	Largeur de tranchée (m) De + 2 l
		DN ≤ 600	DN > 600
De 0,00 à 1,30	S	De + 2 x 0,30 (mini 0,90)	De + 2 x 0,40 (mini 1,70)
De 0,00 à 1,30	C	De + 2 x 0,35 (mini 1,10)	De + 2 x 0,45 (mini 1,80)
De 1,30 à 2,50	C	De + 2 x 0,55 (mini 1,40)	De + 2 x 0,60 (mini 1,90)
De 1,30 à 2,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,70)	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)
De 2,50 à 3,50	CR	De + 2 x 0,55 (mini 1,70)	De + 2 x 0,60 (mini 2,10)
De 2,50 à 3,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,80)	De + 2 x 0,65 (mini 2,10)
De 2,50 à 3,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 1,90)	De + 2 x 0,70 (mini 2,20)
De 3,50 à 5,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)	De + 2 x 0,70 (mini 2,30)
≥ 5,50	CDG	De + 2 x 0,70 (mini 2,10)	De + 2 x 0,80 (mini 2,60)

Pour les significations du type de blindage, se reporter au CCTG fascicule 70 chapitre V, paragraphe V.6.3.

Les fouilles doivent être fermées à la clôture journalière du chantier.

### 12.3.5. Conditions particulières d'exécution

Sans objet.

## 12.4. POSE DES TUYAUX ET AUTRES ELEMENTS

---

### 12.4.1. Bardage

---

Il est recommandé d'approvisionner les éléments au droit de leur mise en place, avant les opérations de terrassements.

Des cales en bois peuvent être utilisées pour ne pas détériorer les éléments.

Dans le cas où le bardage n'est pas réalisé, la pose se fera par tout moyen autorisant l'approche des éléments au-dessus de la fouille ouverte.

### 12.4.2. Préparation

---

#### 12.4.2.1. Examen des éléments de canalisation avant la pose

Au moment de leur mise en place, l'entrepreneur examine l'intérieur des tuyaux, raccords et pièces spéciales et les débarrasse de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits, en respectant l'état de surface.

#### 12.4.2.2. Coupe des tuyaux

Toutes dispositions, au besoin par déplacement des regards après accord du Maître d'œuvre, doivent être prises pour que la coupe sur tuyaux ne soit faite qu'en cas de nécessité absolue et aussi rarement que possible.

### 12.4.3. Pose des canalisations en tranchées

---

#### 12.4.3.1. Réalisation du lit de pose

Le lit de pose est constitué suivant les stipulations de l'article 5.7.3.1. du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

#### 12.4.3.2. Mise en place des canalisations en tranchées

Autant que possible, et notamment en sous-sol peu encombré, les tuyaux sont posés entièrement entre deux regards consécutifs avant que le remblaiement soit entrepris.

Le contrôle du bon alignement des tuyaux et la vérification que leur pente est régulière et conforme au projet sont des tâches essentielles de la surveillance des chantiers.

Les tuyaux à nappes d'armatures ovalisées doivent être posés conformément aux recommandations du fabricant.

Pour certaines canalisations, par exemple en polychlorure de vinyle, il convient de ne pas lubrifier la garniture d'étanchéité et l'about femelle de l'élément précédemment posé.

La réalisation de l'assemblage exige un minimum de temps et de soin. Il est recommandé de suivre les prescriptions du fabricant et d'utiliser les appareils et lubrifiants qu'il conseille.

L'assemblage des tuyaux est réalisé sur des éléments comportant une emboîture dont le profil permet d'obtenir l'étanchéité par compression radiale d'une bague en élastomère, de section appropriée, située entre l'extrémité mâle de l'élément et l'emboîture.

Lorsque la pente longitudinale l'exige, et si le marché ne les a pas stipulées, le Maître d'œuvre peut demander à l'entrepreneur de lui soumettre les dispositions spéciales telles que bétonnage.

La réutilisation des éléments déposés est effectuée, s'il y a lieu, dans les conditions fixées par le marché.

#### 12.4.4. Dispositifs de fermeture des regards

Les dispositifs de fermeture des regards de visite seront en fonte ductile de type défini au paragraphe concerné dans le bordereau de prix.

La cote du dessus du dispositif de fermeture, si elle n'est pas précisée dans les autorisations de voirie, doit être demandée au service responsable de la voirie.

Il peut être nécessaire d'utiliser des cales en matériaux inaltérables.

Lorsque les sièges des tampons présentent une alvéole destinée au déblocage du tampon, il peut être intéressant de la diriger dans la direction de la canalisation et dans le sens de l'écoulement.

Les prescriptions de pose du fabricant se trouvent en annexe du présent C.C.T.P.

#### 12.4.5. Bouches d'égout

Sans objet.

#### 12.4.6. Echelles, échelons de descente et crosses mobiles

Les échelles, échelons de descente et crosses mobiles seront en acier galvanisé. Ils seront ancrés d'au moins 0.12 m dans le béton. Ils auront une largeur minimale de 0.30 m et seront régulièrement espacés de 0.30 m d'axe en axe.

Les échelons en acier métallisé au zinc à chaud ou en fonte à graphite sphéroïdal seront admis.

#### 12.4.7. Appareillage d'équipement des ouvrages

L'exécution doit suivre les recommandations du fabricant de l'appareillage.

#### 12.4.8. Coupes de tuyaux

Les coupes de tuyaux sont réalisées conformément à l'article V.7.2 du fascicule 70.

Dans le cas de découpe de canalisations en amiante-ciment, la réglementation en vigueur est respectée.

### 12.5. CONSTRUCTION DES OUVRAGES EN PLACE

#### 12.5.1. Généralités

Les plans des ouvrages coulés en place se trouvent en annexe du présent C.C.T.P. Tous ces ouvrages sont calculés pour résister à la poussée des terres, aux charges et aux surcharges définies à l'article 1.4. et conformes aux prescriptions fonctionnelles définies dans l'annexe 1 du fascicule n° 70 du C.C.T.G. Le cas échéant, les ouvrages sont calculés conformément aux dispositions du fascicule n° 62 Titre I du C.C.T.G.

Lorsque les parois ne sont pas suffisamment étanches, elles peuvent être revêtues d'un enduit.

Une attention particulière doit être apportée à l'étanchéité de l'ouvrage en cas de reprise de bétonnage.

Des conditions de raccordement satisfaisantes peuvent être obtenues en interposant dans les cheminées des ouvrages, au niveau du raccordement, des manchettes à joints souples, ou des jonctions souples s'emboîtant sur les éléments mâles des différents types de tuyaux.

Ces pièces spéciales sont conçues pour assurer une parfaite étanchéité aux entrées et sorties des ouvrages et la flexibilité de ces raccordements. Elles évitent ainsi l'effet de cisaillement constaté sur les raccordements rigides.

Si des éléments préfabriqués sont mis en œuvre, les joints seront du type défini au chapitre II.3.7. du présent C.C.T.P.

### **Construction des ouvrages annexes ou des ouvrages spéciaux**

Le sol d'appui des ouvrages est consolidé, s'il y a lieu, dans les mêmes conditions que le fond de fouilles des canalisations.

Les cheminées sont verticales. Les raccordements des canalisations aux ouvrages, des éléments d'ouvrage entre eux, ou les reprises de bétonnage ou de maçonnerie sont assurés avec la même étanchéité que les tuyaux entre eux.

Dans le cas où l'ouvrage est susceptible d'être soumis à des sous pressions, il est lesté de manière que le fil d'eau soit maintenu dans tous les cas.

Le cadre des regards est scellé au mortier de ciment dans la feuillure du couronnement à une cote permettant le raccordement à la chaussée, au trottoir ou à l'accotement. Les dispositifs de fermeture sont posés de manière à ne créer aucune dénivellation sur les chaussées ou les trottoirs.

Lorsque les tampons sont en forme de cuvette cloisonnée par des nervures, leurs alvéoles reçoivent un remplissage de béton, de liant hydraulique ou asphaltique arasé au niveau des nervures. Les surfaces des alvéoles sont parfaitement nettoyées de sable ou de rouille avant le remplissage.

Lorsque les tampons comportent dans les alvéoles des pointes venues de fonderie, ces pointes sont recourbées horizontalement avant le bétonnage et l'asphalte, en ménageant, entre la pointe et le fond de l'alvéole, un intervalle d'au moins 1 cm.

Les bavettes et avaloirs des bouches d'égout sont disposés de manière à ne pas créer de dénivellation sur les fils d'eau des caniveaux, et les couronnements de manière à ne pas créer de dénivellation sur les trottoirs. Les avaloirs sont librement ouverts.

## **12.5.2. Ouvrages annexes**

### **12.5.2.1. Regards**

Les regards en maçonnerie de blocs sont interdits.

Les regards de visite auront les caractéristiques suivantes :

- Type : regard sous chaussée

Les dispositifs spéciaux pour éviter la chute de matières diverses sont : paniers ou grilles

### **12.5.2.2. Bouches d'égout**

Les bouches d'égout auront les caractéristiques suivantes :

- Passage direct.
- Dispositif siphonide au choix de la Maitrise d'Ouvrage.

### **12.5.2.3. Boîtes de branchement**

Il sera exécuté des boîtes de branchement suivant les types indiqués ci-après : passage direct PVC avec tampon hydraulique fonte

#### 12.5.2.4. Réservoirs de chasse

Sans objet.

#### 12.5.2.5. Regards borgnes

Il sera exécuté des regards borgnes conformes aux dessins.

#### 12.5.2.6. Avaloirs

Il sera exécuté des avaloirs conformes aux dessins annexés au dossier.

#### 12.5.2.7. Déversoir de tête - tête de pont

Les déversoirs de tête, et les têtes de pont seront conformes aux dessins annexés au dossier.

### 12.5.3. Ouvrages spéciaux

#### 12.5.4. Conditions d'exécution du béton, des mortiers, des chapes et enduits.

La fabrication et la mise en œuvre des mortiers et bétons non armés, l'exécution des ouvrages en béton armé sont réalisés suivant les dispositions des fascicules du C.C.T.G. relatifs à ces travaux.

L'entrepreneur est tenu de soumettre au Maître d'œuvre, avant tout commencement d'exécution, le programme de bétonnage, tenant compte du coulage distinct du radier et précisant, s'il y a lieu les dimensions des ouvrages, les dispositions prévues pour la vibration, les reprises de bétonnage, la protection par temps froid ou chaud, l'étanchéité des joints de reprise, etc....

##### 12.5.4.1. Dosage du béton

A titre indicatif, les dosages de liant par mètre cube de béton en œuvre à adopter en fonction des utilisations sont les suivantes :

LES CLASSES D'EXPOSITION	
X0	Béton non armé ne subissant aucune agression.
XC	Corrosion induite par carbonatation - Béton armé.
XC1	Sec (faible humidité de l'air ambiant).
XC2	Humide, rarement sec (un grand nombre de fondation).
XC3	Humidité modérée (humidité de l'air ambiant moyenne ou élevée).
XC4	Alternance d'humidité et de séchage.
XF	Attaque gel/dégel - Béton non protégé soumis à des cycles gel/dégel.
XF1	Zone de gel faible ou modéré.
XF2	Zone de gel faible ou modéré + sels de déverglaçage.
XF3	Zone de gel sévère.
XF4	Zone de Gel sévère + sels de déverglaçage.

XS	Corrosion induite par des chlorures présents dans l'eau de mer.
XS1	Béton exposé à l'air véhiculant du sol marin.
XS2	Béton immergé en permanence dans l'eau de mer.
XS3	Zones de marnage ou zones soumises à des projections ou des embruns.
XA	Risque d'attaques chimiques.
XA1	Agressivité chimique faible.
XA2	Agressivité chimique modérée.
XA3	Agressivité chimique forte.
XD	Corrosion induite par les chlorures ayant une origine autre que marine.
XD1	Humidité modérée (surfaces de bétons exposées à des chlorures transportés par voie aérienne).
XD2	Humide rarement sec (ex. : piscines en béton non complètement protégé).
XD3	Alternance d'humidité et de séchage (ex. : dalles de parc de stationnement de véhicules).

DOSAGE MINIMAL EN LIANT ET RESISTANCE MINIMALE		
Classe d'exposition	Teneur minimale en liant équivalent en kg/m <sup>3</sup>	Résistance minimale
X0	150	
XC1 - XC2	260	C20/25
XF1 (XC3, XC4, XD1)	280	C25/30
XF2	300	C25/30
XF3	315	C30/37
XF4	340	C30/37
XS1/XS2	330	C30/37
XS3	350	C35/45
XD2	330	C30/37
XD3	350	C35/45
XA1	330	C30/37
XA2	350	C35/45
XA3	385	C40/50

#### 12.5.4.2. Composition granulométrique

Les compositions granulométriques du béton sont déterminées expérimentalement par l'entrepreneur et soumises au visa du Maître d'œuvre.

Ces compositions granulométriques sont choisies pour assurer :

- Les résistances mécaniques admises dans le calcul des ouvrages,
- L'enrobage des aciers,
- La compacité du béton nécessaire à la pérennité.

Dans les cas courants de mise en œuvre, la dimension maximale de granulats pour assurer un bon enrobage doit être au plus égale :

- Aux 5/6 de la distance libre horizontale entre deux files d'armatures contiguës ou entre une file d'armatures et la paroi.
- Au 1/3 de l'épaisseur de la dalle ou de la paroi coulée.

#### 12.5.4.3. Fabrication du béton

Tout apport d'eau après malaxage est interdit.

La fabrication manuelle du béton n'est autorisée que pour de petites quantités.

L'atelier de fabrication doit être pourvu de dispositifs de mesure volumétrique ou pondérale permettant de respecter les dosages de liants, eau et granulats à 5 % près.

L'utilisation de béton manufacturé livré sur le chantier par véhicule spécialement équipé est recommandée si le béton provient d'une centrale concessionnaire de la marque de conformité à la norme.

#### 12.5.4.4. Adjuvants

L'incorporation au béton d'adjuvants doit être soumise par l'entrepreneur à l'approbation du Maître d'œuvre. Il en est de même du choix du produit.

#### 12.5.4.5. Coffrages et armatures

##### X Coffrages

Les coffrages doivent pouvoir résister sans tassements, ni déformations nuisibles et efforts de toute nature qu'ils sont exposés à subir pendant l'exécution des travaux, et notamment, aux efforts engendrés par le serrage du béton.

Les éléments constituant les parois des coffrages doivent être jointifs pour éviter la perte de laitance de ciment à la mise en œuvre du béton.

Avant coulage du béton, en vue d'éviter l'adhérence du béton au coffrage, les coffrages par parements fins seront badigeonnés à l'aide d'un produit agréé par le Maître d'œuvre et ne laissant pas de taches, irisations ou traces colorées sur le parement décoffré.

Aucun enduit n'étant prévu dans les ouvrages en béton vibré, tout panneau décoffré doit être plein, lisse et régulier et ne présenter aucune saillie par rapport aux panneaux voisins.

Immédiatement avant la mise en place du béton, l'intérieur des coffrages est nettoyé avec soin, de façon à les débarrasser des débris de toute nature.

Les coffrages en bois sont humidifiés avant coulage du béton.

##### X Armatures

Le façonnage des armatures ne doit jamais être fait à chaud.

Au moment de leur mise en place, les armatures doivent être propres, exemptes de rouille non adhérente, de traces de terre, de peinture, de graisse, ou toute autre matière nuisible. Elles sont arrimées, rendues solidaires et maintenues de manière à ne subir aucun déplacement pendant le bétonnage.

Les supports d'armatures sont en acier, en béton ou en matière plastique. Ils doivent être stables aussi bien avant que pendant la mise en œuvre du béton.

La distance libre entre une armature quelconque et la paroi de coffrage la plus voisine est au moins égale à 3 cm pour les parements exposés au contact de l'eau, de 2 cm dans les autres cas.

### 12.5.4.6. Transport, mise en œuvre et contrôle du béton

#### X Transport

Le béton est transporté dans des conditions qui ne donnent lieu ni à la ségrégation des éléments, ni à un commencement de prise avant mise en œuvre. Toutes précautions sont prises pour éviter en cours de transport une évaporation excessive, ainsi que l'intrusion de matières étrangères.

#### X Mise en œuvre

Le béton est mis en œuvre aussitôt que possible après fabrication. Le béton qui serait desséché ou aurait commencé à faire prise est rejeté.

Les dispositifs et procédés de mise en place du béton doivent être conçus pour éviter la ségrégation et assurer le remplissage régulier des coffrages.

La hauteur de déversement du béton en chute libre ne dépasse pas 1.50 m. Le béton immergé est mis en place avec un tube.

Dans le cas de reprise, la surface de l'ancien béton est repiquée et nettoyée à vif pour y faire saillir les graviers.

Cette surface de reprise est longuement et abondamment mouillée.

Le béton doit être convenablement serré, et partout où l'étanchéité est requise, il doit être vibré ou pervibré.

L'épaisseur des couches à pervibrer ne doit dépasser en aucun cas quarante-cinq centimètres (45 cm).

Lorsque la température extérieure est inférieure à 0° C, le béton est protégé au moyen de toiles, paillason, etc. ... jusqu'à ce que la prise soit complète, et il n'est effectué aucune coulée nouvelle, sauf si des moyens et procédés efficaces sont mis en œuvre pour prévenir les effets nuisibles du gel.

A la reprise du travail, toutes les parties qui auraient été endommagées par le gel doivent être démolies et la reprise exécutée comme il est indiqué ci-dessus.

#### X Epreuves et Contrôles

Les épreuves et contrôles du béton seront conformes aux articles 76 et 77 du fascicule n° 65.A du C.C.T.G.

a) Pour les épreuves d'étude s'il y a lieu et pour les épreuves de convenance, le nombre d'éprouvettes constitutives d'échantillons sera à 7 jours au moins de 4, et à 28 jours au moins de 12.

b) Pour les essais de contrôle effectués en cours de chantier, le nombre d'éprouvettes sera au moins de 6 par gâchée et il sera procédé à un essai au moins pour 20 m<sup>3</sup> de béton.

c) Les valeurs des affaissements au cône d'Abram du béton frais seront comprises entre 4 et 8 centimètres. Elles seront contrôlées au moins deux fois par jour.

### 12.5.4.7. Décoffrage

Le décoffrage du béton est effectué avec précaution et sans choc. Les délais de décoffrage tiennent compte du liant employé, des conditions et des procédés de mise en œuvre, ainsi que des saisons et des circonstances atmosphériques.

### 12.5.4.8. Composition et fabrication des mortiers

#### X Dosage

A titre indicatif, les masses de liant par mètre cube de sable sec sont, selon la nature du liant et des utilisations, les suivantes :

UTILISATION	DOSAGE (en kg)	CLASSE MINIMALE DU LIANT
- Mortier au ciment	300	CPJ 45
- Enduits et chapes ordinaires	400	CPJ 45
- Joints des tuyaux, enduits étanches, jointoiement de pavage, de maçonnerie, de carrelage et scellement, solin.	500	CPJ 45

#### X Fabrication

Le malaxage est fait mécaniquement. Si exceptionnellement et avec l'autorisation du Maître d'œuvre, il n'est pas fait usage d'un malaxeur, le mélange est opéré à sec sur une aire plane et de niveau, en planches, en tôles ou en béton, jusqu'à parfaite homogénéité. L'eau est ajoutée progressivement. La trituration continue ensuite jusqu'à ce que le mortier soit parfaitement homogène et bien liant.

Le mortier de ciment à prise rapide est préparé par petites quantités dans des auges.

Le mortier doit être gâché assez ferme pour que, pétri à la main, il forme une boule légèrement humide mais ne coulant pas entre les doigts. Pour certains emplois, tels que mortiers pour reprises, mortiers à projeter, mortiers à mater, le Maître d'œuvre peut accepter une autre consistance.

Le mortier doit être employé aussitôt après sa confection. Tout mortier qui serait desséché ou aurait commencé à faire prise, est rejeté et ne doit jamais être mélangé avec du mortier frais. Le rabattage est interdit.

#### X Adjuvants

L'incorporation au mortier d'adjuvants est soumise par l'entrepreneur à l'approbation du Maître d'œuvre. Il en est de même du choix du produit.

### 12.5.4.9. Maçonnerie

Les pierres et moellons, briques, etc. ... sont convenablement humidifiés avant l'emploi de manière que l'eau du mortier ne soit pas absorbée par capillarité.

La maçonnerie est exécutée à bain de mortier. Tout élément (pierre, moellon, brique, aggloméré, etc. ...) fendu ou fêlé pendant la pose est remplacé à mortier neuf.

Le mortier ne doit jamais être versé en masse sur les maçonneries, mais déposé dans des auges ou sur des aires propres, et utilisé au fur et à mesure. Il est interdit de ramollir le mortier en y ajoutant de l'eau.

Sauf par temps humide, les maçonneries sont arrosées légèrement, mais fréquemment afin de prévenir une dissécatation trop prompte. Elles sont préservées contre la sécheresse, la pluie ou la gelée, au moyen de planche, de nattes ou de toiles, humectées quand il y a lieu. Ces mesures de protection sont particulièrement soignées en cas d'interruption d'une certaine durée.

### 12.5.4.10. Chapes et enduits

### ✕ Chapes ordinaires

Le support ayant été préalablement nettoyé, lavé et piqué, s'il y a lieu de manière à ne comporter aucune partie lisse, les chapes sont constituées d'une couche de mortier de 2 cm d'épaisseur minimale, comprimé fortement, taloché et lissé à plusieurs reprises pour éviter les gerçures.

Sauf par temps humide, pour les ouvrages en surface, la chape est recouverte et arrosée.

### ✕ Enduits

#### ➤ Préparation des surfaces

Les surfaces à enduire reçoivent la préparation ci-après :

- Maçonnerie en béton

Le béton est s'il y a lieu, piqué de manière à ne comporter aucune partie lisse, puis brossé et lavé jusqu'à humidification des surfaces.

- Maçonnerie de moellons, briques ou agglomérés

Les joints après avoir été dégradés si nécessaire, doivent présenter un creux de trois centimètres de profondeur pour les moellons et un centimètre pour les briques et agglomérés, puis ils sont brossés ainsi que le parement, la surface entière est lavée jusqu'à humidification et les joints sont regarnis à l'exécution de l'enduit.

#### ➤ Confection des enduits

Les enduits auront une épaisseur minimum de 2 cm et seront réalisés en deux couches.

Les couches successives sont exécutées à intervalles convenables pour assurer une parfaite homogénéité. Tout enduit qui présente des défauts d'adhérence est refait.

Le mortier des enduits peut être, soit appliqué à la truelle, soit projeté.

Pour des enduits appliqués à la truelle, le mortier gâché serré est projeté avec force à la truelle, refoulé à la taloche et dressé régulièrement. Avant qu'une couche ne soit complètement sèche, elle est recouverte par la suivante, la dernière couche est lissée à la truelle. Lorsque le mortier a rejeté son eau et pris une certaine consistance, le lissage est renouvelé, à plusieurs reprises, sans mouiller la surface. Après l'achèvement, l'enduit doit être homogène, d'aspect régulier sans gerçures, ni soufflures.

## 12.5.5. Canalisations coulées en place

Les canalisations coulées en place sont en :

#### ➤ Béton armé

Elles sont réalisées conformément aux stipulations de l'article V.8.4. du fascicule n° 70 du C.C.T.G. Il convient également de se référer aux fascicules n° 62 et 65 du C.C.T.G.

La mise en place du béton entre coffrages et parois de fouille favorise la tenue de la canalisation et peut diminuer le prix. Mais, lorsque des venues de sables, ou des pertes de laitance dans les cavités du terrain, ou la contamination par le terrain, sont à redouter, les coffrages extérieurs ou des mesures permettant d'éviter ces inconvénients (coffrages glissants, voile plastique, etc. ...) peuvent être indispensables.

Il convient de tenir compte de procédés d'exécution, et de l'épaisseur du coffrage extérieur pour la largeur de la tranchée lors des calculs de stabilité, et de prévoir des précautions spéciales pour le remblai (remblai noyé en sable par exemple).

## 12.6.EXECUTION DES TRAVAUX SPECIAUX

### 12.6.1. Travaux par fonçage

Ces travaux seront réalisés conformément à l'article V.9.1. du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

Les sondages devront être plus rapprochés que ceux prévus pour l'exécution en tranchées afin de pouvoir apprécier l'importance des difficultés, et d'autant plus rapprochés que le terrain est supposé hétérogène.

Ces plans comportent en particulier :

- L'implantation des puits d'entrée et de sortie
- Le plan d'utilisation des sols en surface pendant la durée des travaux
- Les détails de raccordement des éléments de canalisations
- Après fonçage et avant exécution des regards, les plans d'exécution de ces derniers.

Certains fabricants produisent des tuyaux susceptibles d'être utilisés au fonçage. Ces tuyaux doivent satisfaire aux essais de résistance à la rupture et aux essais d'étanchéité.

Les conditions d'exécution des travaux doivent être connues du fabricant des tuyaux et son avis recherché sur la poussée de fonçage admissible.

Les regards d'extrémité sont incorporés aux ouvrages exécutés en souterrain.

### 12.6.2. Travaux par forage direct ou par forage d'une gaine

Ces travaux sont exécutés conformément à l'article V.9.2. du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

### 12.6.3. Travaux exécutés à la fusée ou au pousse-tube à mandrin

Dans les terrains meubles et homogènes, et pour des branchements de diamètre inférieur à 200 mm, la mise en place du tuyau peut être effectuée au moyen de la fusée, du marteau, de battage de tubes ou du pousse-tube à mandrin.

### 12.6.4. Pose des tuyaux en élévation

Les pièces métalliques telles que colliers, consoles, ancrages, etc. ... reçoivent avant la pose des tuyaux dont elles assurent le maintien un revêtement protecteur. La protection, si elle n'est pas exécutée en usine, est assurée dans les lieux humides par un revêtement épais à base de goudron ou de bitume, et dans les autres locaux par l'application de trois couches de peinture antirouille.

L'entrepreneur procède au calorifugeage des conduites et appareils placés en élévation ou en galerie. Le calorifugeage est continu, revêtu d'une enveloppe protectrice et maintenu solidement par des bandes autocollantes ou ligaturées.

L'entrepreneur doit avoir soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre un échantillon du calorifugeage proposé et son mode de mise en place ou de fixation, et en avoir justifié ses qualités d'imputrescibilité, d'isolation thermique, de résistance mécanique et de durabilité.

Des canalisations pré-isolées en usine sont fournies par certains fabricants.

Une protection complémentaire constituée d'une gaine, pourra être nécessaire dans le cas de canalisations calorifugées exposées aux intempéries ou à certains risques de dégradation.

## 12.7.EXECUTION DES BRANCHEMENTS

### 12.7.1. Dispositifs de raccordement des branchements sur les canalisations

Les culottes de raccordement sont constituées autant que possible du même matériau que la canalisation principale.

La longueur utile de la tulipe est limitée à 0.25 m pour permettre le lissage à l'intérieur de la canalisation principale.

### 12.7.2. Exécution des branchements

Les branchements comprennent, de l'aval vers l'amont :

- Un dispositif de raccordement de la canalisation de branchement à la canalisation générale ;
- La canalisation de branchement proprement dite ;
- Eventuellement, un regard collecteur de branchements ;
- La boîte de branchement.

Les branchements à exécuter et leur implantation seront précisés par le Maître d'œuvre au moment du piquetage des ouvrages.

Autant que possible, le regard de façade est placé sur le domaine public et à sa limite.

#### 12.7.2.1. Dispositifs de raccordement

Les raccordements sont décrits dans l'article V.10 du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

#### 12.7.2.2. Canalisation de branchement

Les tuyaux à utiliser pour les branchements sont du type suivant :

- Diamètre de Ø150 avec une pente minimum de 0.03 m/m

Si le tracé n'est pas rectiligne ou si la longueur dépasse 35 m, des regards intermédiaires sont nécessaires.

## 12.8.REMBLAIEMENT

Après pose des tuyaux et exécution des ouvrages coulés en place, le remblaiement est entrepris suivant les modalités indiquées dans le paragraphe V.11. du fascicule n°70 du C.C.T.G.

L'exécution de l'enrobage conditionne la bonne tenue des tuyaux.

Dans certains cas, certaines parties de l'enrobage peuvent être supprimées, confondues ou modifiées, ainsi par exemple :

- Certains tuyaux comportant un ou des appuis incorporés peuvent autoriser la suppression de l'assise et l'exécution directe des remblais de protection,
- En cas d'assise en béton ou graves traitées, elle peut être arasée à une cote différente de celle de l'axe de la canalisation. Il en est tenu compte dans la détermination de la résistance du tuyau,
- Dans le cas de petits diamètres, assise et remblais de protection peuvent éventuellement être réalisés ensemble en une seule fois.

Habituellement, la limite maximale de l'épaisseur d'une couche varie entre 0.30 et 0.60 m.

### 12.8.1. Exécution de l'assise et du remblai de protection

L'exécution de l'assise et des remblais de protection est effectuée avec tous matériaux convenable (sable, terre franche ou végétale purgée des éléments supérieurs à 30 mm, gravier, tout venant), agréé par le Maître d'œuvre, compatibles avec les caractéristiques des tuyaux, que l'entrepreneur devra approvisionner au cas où les déblais des tranchées ne conviendraient pas.

Si les déblais peuvent convenir ils sont utilisés, mais ils doivent être purgés, mécaniquement ou éventuellement à la main de tous éléments susceptibles de porter atteinte aux canalisations et à leur aptitude au compactage.

#### 12.8.1.1. Exécution de l'assise

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur du diamètre horizontal pour les tuyaux circulaires et du maître couple pour les tuyaux ovoïdes, le matériau de remblai est poussé sous les flancs de la canalisation et damé de façon à éviter tout mouvement de la canalisation et à lui constituer une assise efficace.

#### 12.8.1.2. Exécution du remblai de protection

Le remblai est exécuté conformément à l'article V.11.1.2. du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

#### 12.8.1.3. Cas particulier des canalisations de petits diamètres

Pour les canalisations de petits diamètres, l'assise et le remblai de protection sont réalisés en une seule fois.

Ces dispositions ont pour but d'éviter la remontée des tuyaux lors du compactage.

On peut admettre, à condition de disposer de moyens de compactage adaptés et que le terrain s'y prête, les limites ci-dessous pour les canalisations de petits diamètres :

- 200 mm pour les tuyaux flexibles,
- 300 mm pour les tuyaux rigides.

### 12.8.2. Exécution du remblai proprement dit

#### 12.8.2.1. Reconstitution des sols en terrain de culture

En terrain libre ou de culture, à partir de la hauteur visée à l'article V.11.1.2., le remblai est poursuivi à l'aide d'engins mécaniques avec les déblais. Cette terre est répandue par couches successives et régulières, et elle est légèrement damée.

Dans le cas où des engins de masse élevée circulent sur certaines sections, l'entrepreneur devra appliquer les stipulations de l'article V.11.2.2. du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

#### 12.8.2.2. Remblai sous voirie et rétablissement provisoire des chaussées, trottoirs et accotements

Lorsque la canalisation est placée sous voirie, le remblai est effectué conformément à l'article V.11.1.2 du C.C.T.G.

Lorsque la canalisation est placée sous voirie, le remblai au-dessus de la hauteur visée à l'article V.11.1.2 peut être poursuivi avec les matériaux des déblais si l'étude géotechnique le permet. Ces matériaux sont répandus par couches successives, régulières et compactées.

Dans le cas où il ne serait pas possible d'obtenir la compacité recherchée, l'entrepreneur se conforme aux instructions du maître d'œuvre (traitement ou substitution des sols ...).

À tout moment, l'écoulement des eaux de ruissellement est assuré ; les saignées sont maintenues, les caniveaux et les rives de chaussée sont nettoyés de toute boue.

Chaque fois que les sols et les matériaux de remblai s'y prêtent, le remblai hydraulique est utilisé.

Sous les chaussées, les trottoirs et parkings, le remblaiement se fera en respectant les couches successives de fondation, de base et de revêtement constituant la voie existante ou projetée.

#### Autres dispositions

L'excédent des déblais sera évacué aux décharges autorisées.

Au droit ou au long des canalisations rencontrées, les remblais feront l'objet de soins spéciaux pour éviter toute rupture ou tout dommage éventuel à ces canalisations.

Tout affaissement qui se produirait pendant le délai de garantie, sera considéré comme une malfaçon, sans préjudice des mesures coercitives qui pourraient être prises par ailleurs, à son encontre, en application des articles 48 et 50 du C.C.A.G., l'entrepreneur sera tenu de procéder à ses frais exclusifs aux réfections qui s'imposent dans les dix jours qui suivent l'ordre de service d'avoir à les exécuter.

#### Tronçons réalisés sous chaussée ou en limite de chaussée

Le degré de compacité est : 95 % de l'O.P.M.

### 12.8.3. Cas particulier des remblais hydrauliques

Lorsque le remblaiement est exécuté hydrauliquement, l'ensemble des phases décrites à l'article V.8. est réalisé en une seule fois, et en aucun cas, au-dessus d'un remblai compacté mécaniquement.

### 12.8.4. Qualité de mise en œuvre

L'entrepreneur fournira au Maître d'œuvre, la liste des matériels qu'il compte utiliser.

Des essais de plaque permettant de vérifier la compacité seront effectués par le laboratoire agréé par le Maître d'œuvre. Ces essais seront à la charge de l'entrepreneur.

### 12.8.5. Examens visuels et/ou télévisuels

Ces examens sont effectués conformément à l'article VI.1.3. du C.C.T.G.

### 12.8.6. Exécution des finitions et remises en état

#### 12.8.6.1. Entretien des chaussées, trottoirs et accotements provisoires

L'entretien est effectué conformément à l'article V.11.5.1. du C.C.T.G.

### 12.8.6.2. Réfection définitive des chaussées, trottoirs et accotements

La réfection définitive est effectuée conformément à l'article V.11.5.2. du C.C.T.G.

### 12.8.6.3. Remise en état du sol et des clôtures

Il est recommandé pour éviter toute contestation ultérieure, de procéder contradictoirement, avec les propriétaires intéressés, à un constat des lieux et au besoin à un état exact des limites séparatives des propriétés, en faisant appel, s'il est nécessaire, à un homme de l'art.

## 13. CONDITIONS DE RECEPTION

### 13.1. EXAMENS PREALABLES A LA RECEPTION

---

#### 13.1.1. Généralités

---

Vingt jours ouvrés au moins avant de procéder à un examen préalable à la réception, l'entrepreneur prévient le Maître d'œuvre de la date et de l'heure envisagées. En l'absence du Maître d'œuvre, l'entrepreneur procède néanmoins à l'examen et l'informe des résultats.

Les examens font l'objet de procès-verbaux contresignés par le Maître d'œuvre.

Dans ces procès-verbaux figurent notamment les observations relatives :

- aux types d'examens réalisés tronçon par tronçon,
- au respect des niveaux et des cotes des ouvrages,
- aux conditions d'implantation, de pose et de conformité des canalisations et autres éléments de réseaux,
- au compactage,
- aux constatations résultant de l'inspection visuelle ou télévisuelle,
- à l'étanchéité,
- à l'écoulement,
- aux remises en état des lieux.

Les essais sont à la charge de l'entrepreneur. Le coût de ces essais est réputé être inclus dans les prix de règlement des ouvrages.

L'organisme de contrôle, ou le laboratoire d'essais, devra être agréé par le Directeur des Travaux qui sera destinataire de deux exemplaires du rapport d'essais.

Si pour chaque ouvrage, plus de 10 % des essais définis ci-après donnent un résultat inférieur aux valeurs minimales imposées, une seconde série d'essais sera faite et sera entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

Si, à la suite de cette seconde série d'essais les résultats sont encore inférieurs aux valeurs minimales imposées, l'ouvrage sera refusé, l'entrepreneur aura à proposer au Directeur des Travaux tous travaux confortés qui lui paraîtront nécessaires. A l'issue de ces travaux, entièrement à la charge de l'entrepreneur, une troisième série d'essais sera exécutée.

Si, à nouveau, les essais ne donnent pas les résultats escomptés, le Maître d'Ouvrage pourra ordonner :

- soit la démolition des ouvrages litigieux, et leur reconstruction aux frais de l'entrepreneur.
- soit le maintien en l'état des ouvrages moyennant un abattement sur les prix de règlement, qui ne sera en aucun cas inférieur à 10 %

Dans le cas où les essais prévus ci-après auraient donné des résultats satisfaisants, mais que, pour vérifier quelques détails, le Maître d'Ouvrage ordonne l'exécution d'essais supplémentaires, ceux-ci seront à la charge du Maître d'Ouvrage si les résultats enregistrés sont satisfaisants : en revanche, les essais seront à la charge de l'Entrepreneur si les résultats sont inférieurs aux valeurs minimales imposées.

### 13.1.2. Essais de compactage

Le nombre des emplacements où les essais doivent être effectués est :

- nombre d'essais : 2 par phases
- localisation des essais : vue sur place à l'avancement

Les essais doivent être effectués par le laboratoire agréé par le Maître d'ouvrage.

Modalités d'acceptation des résultats :

- EV1 : 750
- EV2 : 1200

Conditions de réalisation de contre-épreuves :

- EV1 : 750
- EV2 : 1200

### 13.1.3. Epreuve d'étanchéité à l'eau

#### 13.1.3.1. Conditions générales

Les épreuves d'étanchéité sont toujours exécutées après vérification des niveaux et des cotes des ouvrages, après remblai total des fouilles.

Les épreuves d'étanchéité sont réalisées, après accord entre le Maître d'œuvre et l'entrepreneur, par tronçon de réseau, sur la totalité des éléments pris ensemble ou séparément.

Chaque tronçon est obturé à ses extrémités aval et amont.

L'entrepreneur prend les dispositions utiles pour réaliser ou faire réaliser les épreuves avec le personnel, le matériel et les fournitures nécessaires.

L'entrepreneur assure, sous sa responsabilité de ne pas contaminer la conduite ; la fourniture et le transport de l'eau nécessaire.

Les épreuves d'étanchéité sont réalisées au frais de l'entrepreneur, sur les canalisations calées définitivement et à raison de 100 m de canalisations tous les 500 m (tout le réseau sera essayé)

Il sera toujours effectué une épreuve au début du chantier, et chaque fois qu'il sera posé un nouveau type de joint.

Lorsque les épreuves n'auront pas été satisfaisantes, et indépendamment des réfections nécessaires sur la longueur primitivement essayée, des épreuves complémentaires seront effectuées sur des sections de longueurs équivalentes aux emplacements fixés par le Maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra remédier, s'il y a lieu aux défauts constatés et dans ce cas, il sera procédé à une nouvelle épreuve.

La fourniture de l'eau, des pompes, manomètres, tampon d'obturation, passage de la caméra, etc.... sont à la charge de l'entrepreneur qui devra inclure ses dépenses dans sa proposition de prix et ne donneront lieu de ce fait à aucune rétribution spéciale. Les épreuves d'étanchéité devront être exécutées avec un manomètre étalonné. L'entrepreneur devra fournir le certificat d'étalonnage

### 13.1.3.2. Cas des canalisations de diamètre nominal inférieur à 1200 posées hors nappe phréatique ou sous une nappe permanente située à moins de 0.50 m de la génératrice supérieure de la canalisation.

#### a Imprégnation

Les conduites, regards et branchements étant obturés, comme il est dit à l'article VI.1.5.1. du fascicule n° 70 du C.C.T.G., les ouvrages sont remplis d'eau à hauteur :

- du dessus du tampon du regard amont,
- ou à une hauteur inférieure si ce remplissage entraîne une mise en charge des ouvrages supérieure à 0,04 MPa. La pression de 0,04 MPa (4 m de colonne d'eau) est mesurée à partir du radier de l'extrémité amont du tronçon à éprouver.

En cas de tronçon essayé sans regard, la pression d'épreuve est établie à 0,04 MPa (4 m de colonne d'eau) au radier de l'extrémité amont du tronçon.

En aucun cas, la pression à l'extrémité aval du tronçon à essayer ne dépasse 0,1 MPa (10 m de colonne d'eau).

Sauf dispositions contraires, compte tenu des composants des matériaux, les délais d'imprégnation sont les suivants :

- béton : 24 heures
- grès : 1 heure
- PVC : 1 heure
- fonte : 1 heure

Après les délais d'imprégnation indiqués pour les divers matériaux, les niveaux primitifs sont rétablis par un apport d'eau.

### *b Essai*

La durée de l'essai est de 30 minutes après le délai d'imprégnation et rétablissement de la hauteur d'eau si nécessaire. Passé ce délai, le volume d'eau d'appoint nécessaire pour rétablir le niveau initial est mesuré. Suivant la nature du matériau employé, ce volume d'appoint est inférieur à la valeur figurant dans le tableau ci-dessous.

		Béton armé ou non		Grès	PVC Fonte
Diamètre nominal		<= 400	> 400	100 à 1000	100 à 1000
Quantité d'eau d'appoint	Canalisati on	0.40 l/m2	0.4 % du volume de la conduite	0.07 l.m2	0.04 l/m2
	Regards l/m2 de paroi	0.5		0.07	0.06

#### 13.1.3.3. Cas des canalisations de diamètre nominal inférieur à 1200 posées dans la nappe phréatique permanente située à plus de 0.50 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.

Les essais sont réalisés dans les conditions suivantes :

L'apparition d'écoulements éventuels en provenance de la nappe phréatique est observée. L'essai est satisfaisant si l'écoulement mesuré à l'aval est inférieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus.

#### 13.1.3.4. Cas des canalisations de diamètre nominal supérieur à 1200 posées hors nappe phréatique ou sous une nappe permanente située à moins de 0.50 m de la génératrice supérieure de la canalisation.

Les essais sont réalisés après un examen visuel du tronçon. Toutefois, si le Maître d'œuvre le prévoit, les essais peuvent également être réalisés dans les conditions suivantes :

Les regards sont isolés par obturation amont et aval et essayés comme décrit à l'article VI.1.3.2.1 ci-dessus.

Les regards sont isolés par obturation amont et aval et essayés comme décrit à l'article 6.1.3.2. du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

Les assemblages sont essayés à l'aide d'un appareillage approprié à la pression de 0.04 MPa.

La durée de l'essai est de 30 minutes sans respecter le délai d'imprégnation. Pendant ce temps, on mesure le volume d'eau nécessaire à maintenir la pression. Ce volume ne doit pas être supérieur à celui fixé à l'article VI.1.3.2.1.2. du fascicule n° 70 du C.C.T.G. pour 1 m de canalisation, suivant la nature du matériau employé.

#### 13.1.3.5. Cas des canalisations de diamètre nominal égal ou supérieur à 1200 posées dans la nappe phréatique située à plus de 0.50 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.

Les essais sont réalisés dans les mêmes conditions que celles décrites dans l'article VI.1.3.2.2. du fascicule n° 70 du C.C.T.G. après un examen visuel du tronçon.

#### 13.1.4. Epreuve d'écoulement

Le bon écoulement est vérifié visuellement, après l'épreuve à l'eau, au moment de la vidange des ouvrages essayés.

Dans le cas où la canalisation est située dans la nappe phréatique, on verse une quantité d'eau limitée depuis l'extrémité amont, afin de s'assurer du bon écoulement.

#### 13.1.5. Canalisations sous pression

Les canalisations sous pressions seront éprouvées selon les prescriptions du fascicule 71.

La pression de service des canalisations de refoulement sera communiquée au prestataire (organisme de contrôle agréé indépendant pour contrôle externe) par le Maître d'Ouvrage (après échange avec l'entreprise, l'exploitant et le maître d'œuvre).

#### 13.1.6. Epreuve générale du réseau

Outre les épreuves décrites ci-dessus, il sera procédé à une épreuve générale du réseau par le passage dans les canalisations d'une caméra de télévision afin d'inspecter les conduites après pose et d'en détecter les défauts.

### 13.1.7. Contrôles préalables à la réception des travaux de réseaux d'assainissement

---

Conformément à la réglementation en vigueur (arrêté du 22/12/1994) relative aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées mentionnée aux articles L372.1 et L.372.3 du Code des Communes, Guide pratique de recommandations du Ministère de l'Environnement en date du 12.5.95 - chapitre 3 : « Mise en œuvre du contrôle et de la surveillance », Fascicule n° 70 « Ouvrages d'assainissement » du Cahier des Clauses Techniques applicables aux marchés publics de travaux adopté par circulaire n° 2003-63 du 24 octobre 2003.

1 - Les essais de réception sont confiés à un opérateur qualifié et indépendant de l'entreprise chargée des travaux ; ce qui implique que :

les essais et contrôles préalables à la réception font l'objet d'un marché distinct de celui des travaux. Il convient qu'une consultation préalable ait lieu, sur la base d'un cahier des charges précisant notamment la localisation et le contenu des travaux de réseaux ainsi que le nombre et la nature des essais à effectuer ;

la société ou l'organisme retenu doit disposer de matériels adaptés au chantier, des personnels qualifiés et des références nécessaires. Elle est indépendante des parties en présence et ne participe pas à l'autocontrôle du même programme de travaux ;

les essais de réception sont pris en charge par le maître d'ouvrage ; les essais ou examens non concluants du fait de l'entrepreneur sont réglés par le maître d'ouvrage mais imputés à l'entreprise par réfaction sur le décompte définitif des travaux.

2 - La réception concerne notamment le contrôle de l'étanchéité, la bonne exécution des fouilles et leur remblaiement, l'état des raccordements, la qualité des matériaux et le dossier de récolement.

L'Agence de l'Eau est un des destinataires du procès-verbal de cette réception. Ce procès-verbal doit mentionner les repères des tronçons testés avec référence au dossier de récolement, l'identification des regards et des branchements testés, les protocoles des tests d'étanchéité suivis et le compte rendu des essais effectués.

Les protocoles utilisés pour les essais d'étanchéité (à l'eau, à l'air) doivent être soumis à l'approbation du service chargé de la police de l'eau.

Les dépenses afférant aux essais et contrôles préalables à la réception des ouvrages et strictement à la charge du maître d'ouvrage (essais et examens concluants) sont éligibles aux aides de l'Agence de l'Eau concernée, au même titre que les travaux correspondants.

## 13.2. DOCUMENTS A FOURNIR

---

### 13.2.1. Dossiers de récolement

---

Sauf stipulation différente du marché, les dossiers de récolement des travaux, conformes à l'exécution, sont soumis au visa du Maître d'œuvre dans le délai de deux mois à partir de la réception. Si le Maître d'œuvre ne les a pas visés ou s'il n'a

pas formulé d'observations dans le délai d'un mois après leur remise par l'entrepreneur, les dossiers sont réputés acceptés.

Le plan de récolement sera établi sur un canevas planimétrique et altimétrique dont la polygonation sera appuyée sur le canevas d'ensemble du réseau géodésique français RGF93 – Lambert 93 et du réseau des altitudes normales I.G.N. 69 (décret n°2 006-272 du 3 mars 2006).

Outre les documents papiers stipulés au paragraphe suivant, les plans de récolement seront remis sur support informatique compatible avec le format DXF et le format des services techniques du maître de l'ouvrage.

Les plans seront établis en utilisant les symboles :

- de l'annexe E du fascicule n° 70 du C.C.T.G.
- de la norme NF P 02 001

Les dossiers de récolement seront remis par l'entrepreneur au maître d'œuvre en trois exemplaires et comprendront, pliés sous format A4, les documents suivants :

1. Le plan général des réseaux.

2. Les plans de détail des réseaux comportant notamment :

- Les caractéristiques des tuyaux ; sections, nature et classe,
- Les regards et ouvrages annexes dûment numérotés avec cote des fils d'eau, cote des tampons,
- Le repérage des ouvrages cachés avec distances à des ouvrages apparents, les renseignements pour les traversées spéciales,
- Les branchements avec leurs caractéristiques.

Dans le cas où l'échelle du fond de plan est inférieure à 1/500, un carnet de repérage est joint aux plans de détail des réseaux.

3. Les profils en long.

4. Les plans, coupes, élévations - les notes de calcul et les coupes détaillées, si elles sont nécessaires - des ouvrages spéciaux, notamment lorsqu'il s'agit des ouvrages enterrés non visitables, des ouvrages conçus par l'entrepreneur et des ouvrages sous voie publique.

5. Le carnet des branchements, le schéma de repérage de chaque branchement et son numéro, les caractéristiques du branchement, l'identification de l'immeuble, ainsi que tous les renseignements non susceptibles de figurer sur le plan général.

### 13.2.2. Procès-verbaux d'essais

---

Les épreuves feront l'objet de procès-verbaux dressés contradictoirement entre le Maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Ces procès-verbaux seront préparés par l'entrepreneur en deux exemplaires pour chaque essai, sur un carnet à folios numérotés et portant les indications suivantes.

- Numéro d'ordre et date d'essai,
- Désignation exacte du tronçon essayé de la canalisation,
- Croquis indiquant, suivant l'ordre de pose, le nombre et les caractéristiques des tuyaux, des raccords ou pièces spéciales et des appareils entrant dans la constitution du tronçon,
- Durée de l'essai, pression d'épreuve, résultats obtenus,
- Décisions relatives à toutes réfections éventuelles et conclusions.

## D-2] CCTP EAU POTABLE

### 14. SPECIFICATIONS RELATIVES AUX MATERIAUX ET AUX PRODUITS

#### 14.1. PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS - CONFORMITE AUX NORMES

La provenance des matériaux et produits autres que les produits préfabriqués seront conformes aux articles concernés du Fascicule 71 du C.C.T.G.

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre, l'origine et le lieu de fabrication de tous les matériaux et produits mis en œuvre pour l'exécution du présent marché.

#### 14.2. QUALITES DES MATERIAUX ET PRODUITS AUTRES QUE LES PRODUITS PREFABRIQUES

La qualité des matériaux et produits autres que les produits préfabriqués seront conformes aux articles correspondants du Fascicule 71 du C.C.T.G.

##### 14.2.1. Granulats

Ils proviendront soit de rivière, soit de carrière, et seront proposés par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre et devront correspondre à la norme de granulométrie : NFP 18.304.

##### 14.2.2. Matériaux pour lit de pose et enrobage des tuyaux

Le lit de pose ainsi que l'enrobage des tuyaux sera exécuté avec du sable de carrière ou de rivière, dont le lieu de provenance sera soumis par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre. Dans certains cas, et suivant le type de matériaux extrait des fouilles, le Maître d'œuvre pourra autoriser l'entrepreneur à les réutiliser pour l'exécution du lit de pose et d'enrobage des tuyaux.

##### 14.2.3. Matériaux pour remblaiement des tranchées

Les matériaux pour le remplacement des déblais impropres au remblaiement des tranchées, proviendront d'une carrière proposée par l'entrepreneur et agréée par le Maître d'œuvre.

Le remblaiement des tranchées en sable de mer est formellement interdit.

#### 14.2.4. Matériaux pour les réfections de chaussées et trottoirs

---

Les matériaux pour le rétablissement des chaussées et trottoirs seront soumis à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

Ces réfections seront effectuées avec des matériaux de même nature et granulométrie que ceux qui auront été enlevés, sauf indications contraires du Maître d'œuvre.

#### 14.2.5. Nature des ciments à utiliser

---

Les natures des ciments à utiliser sont les suivantes :

- Conforme au C.C.T.G.

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre la nature des ciments qu'il compte utiliser, du fait des renseignements sur la nature des sols qu'il aura obtenu, conformément à l'article 1.3 du présent C.C.T.P.

### 14.3. MATERIAUX ET PRODUITS D'UN TYPE NON COURANT OU NOUVEAU

---

L'Entrepreneur peut (ou ne peut pas) proposer l'emploi de tels matériaux et fournitures dans les conditions stipulées aux articles 7.2, 34 et 35 du fascicule 71 et compte tenu des conditions de service précisées aux articles correspondants.

### 14.4. CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS

---

En accord avec les articles correspondant du fascicule 71 du C.C.T.G.

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

Les ouvrages à réaliser sont définis par les divers documents, plans, profils en long, dessins figurant dans le dossier de consultation et désignés par le C.C.A.P. comme pièces servant de bases aux marchés.

#### 14.4.1. Conduites en fonte ductile type GS

---

Elles devront correspondre à l'article 13 du fascicule 71 du C.C.T.G.

Elles devront répondre aux normes NF EN 545 (A 48-801)

Type Express GS : normes NF A 48.860

Type standard GS : normes NF A 48.870

#### 14.4.2. Conduites en acier

---

Elles devront correspondre à l'article 14 du fascicule 71 du C.C.T.G.

Elles devront répondre à la norme NF A 49-150.

### 14.4.3. Conduites en béton âme tôle ou en béton précontraint

---

Elles devront correspondre à l'article 16 du fascicule n° 71 du C.C.T.G.

### 14.4.4. Conduites en plastique

---

Elles devront correspondre à l'article 17 du fascicule 71 du C.C.T.G.

## 14.5.PERCAGE DES BRIDES

---

Ceux-ci seront conformes aux articles correspondants du fascicule n° 71 du C.C.T.G. et devront correspondre aux normes en vigueur.

## 14.6. APPAREILS DE ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

---

Les appareils de robinetterie et accessoires seront en accord avec les articles 21, 22 et 23 du fascicule 71 du C.C.T.G.

## 14.7.DISPOSITIF DE COMPTAGE

---

Les dispositifs de comptage seront en accord avec l'article 31 du fascicule 71 du C.C.T.G.

## 14.8.APPAREILS DE FONTAINERIE ET ACCESSOIRES

---

Les appareils de fontainerie et accessoires seront en accord avec les articles 24, 25, 26, 27 et 28 du fascicule 71 du C.C.T.G. Ils seront du type définis ci-dessous.

### 14.8.1. Bornes fontaines

---

Sans objet.

### 14.8.2. Poteaux d'incendie

---

Ils doivent être conformes aux normes :

- NF S 61-213
- NF S 62-200
- NF S 61-708
- NF S 61-703
- NF S 61-702
- NF S 61-211

### 14.8.3. Bouches d'incendie

---

Sans objet.

### 14.8.4. Bouches d'arrosage et de lavage

---

Sans objet.

### 14.8.5. Bornes d'irrigation

---

Les bornes d'irrigation seront en accord avec l'article 28 du fascicule 71 du C.C.T.G.

Elles seront du type :

- incongelable
- avec compteur proportionnel
- avec régulateur de pression
- avec limiteur de débit

### 14.8.6. Puisards d'aspiration

---

Les puisards d'aspiration pour défense contre l'incendie seront conformes aux articles correspondants du fascicule 71 du C.C.T.G. et auront une capacité minimale utile de 2 m<sup>3</sup>.

Ils seront fermés, selon leur situation, pour un dispositif du type sous-chaussée ou par un dispositif léger.

## 14.9. APPAREILS D'EQUIPEMENT ET DE PROTECTION HYDRAULIQUE DES CONDUITES

---

Ces appareils seront conformes à l'article 29 du fascicule 71 du C.C.T.G.

### 14.9.1. Ventouses et Purgeurs

---

Les ventouses et purgeurs seront en accord avec l'article 29.1 du fascicule 71 du C.C.T.G.

### 14.9.2. Clapets de retenue

---

Les clapets de retenue seront en accord avec l'article 29.2 du fascicule 71 du C.C.T.G.

### 14.9.3. Appareils de régulation hydraulique

---

Les appareils de régulation hydraulique seront en accord avec l'article 29.3 du fascicule 71 du C.C.T.G.

#### 14.9.4. Anti-béliers

Les appareils anti-béliers seront en accord avec l'article 29.4 du fascicule 71 du C.C.T.G.

#### 14.9.5. Crépines, filtres, boîtes à boues

Cet appareillage sera en accord avec les articles concernés du fascicule 71 du C.C.T.G.

Les filtres crépines ou boîtes à boues comprennent l'ensemble de l'appareil et de la canalisation qui l'abrite.

Celle-ci est (ou n'est pas) constituée par un bout à bride (à préciser en observations).

### 14.10. DISPOSITIFS DE PROTECTION COMPLEMENTAIRE DES CANALISATIONS

Les protections pour les revêtements intérieurs et extérieurs seront conformes à l'article 10 du fascicule 71 du C.C.T.G.

Lors de l'exécution des sondages de reconnaissances conformément à l'article concerné du fascicule 71 du C.C.T.G., si le sol rencontré présente une agressivité par rapport au type de matériau proposé, l'entrepreneur devra prévoir dans son offre le revêtement extérieur et intérieur nécessaire pour protéger le matériau contre l'action du sol et du milieu environnant.

Il devra de ce fait accompagner sa proposition de prix de justifications qui l'auront conduit au choix de ces protections.

#### 14.10.1. Protection cathodique des canalisations acier

Sans objet.

#### 14.10.2. Protection cathodique des canalisations en béton armé

Sans objet.

#### 14.10.3. Protection des canalisations en fonte ductile

La protection des canalisations en fonte ductile :

- Est envisagée, mais ne sera réalisée que sur ordre du Maître d'œuvre sur les tronçons le nécessitant.

Elle sera assurée :

- Selon un dispositif préconisé par le fabricant des canalisations.

## 14.11. DISPOSITIFS DE FERMETURE DE REGARD

---

Les dispositifs de fermeture seront en accord avec l'article 30 du fascicule n° 71 du C.C.T.G.

### 14.11.1. Regards de visite

---

Les dispositifs de fermeture des regards de visite seront en fonte ductile type défini au paragraphe concerné dans le détail estimatif des travaux, lui-même faisant référence au bordereau de prix.

Ces dispositifs doivent résister :

- Sous chaussée et trottoirs exposés à 40 000 daN (400 KN)
- Sous trottoirs non exposés et passages piétons à 25 000 daN (250 KN)

### 14.11.2. Echelles, échelons de descente et crosses mobiles

---

Les échelles, échelons de descente et crosses mobiles seront en acier galvanisé. Ils seront ancrés d'au-moins 0.12 m dans le béton. Ils auront une largeur minimale de 0.30 m et seront régulièrement espacés de 0.30 m d'axe en axe.

Les échelons en acier métallisé au zinc à chaud ou en fonte à graphite sphéroïdal seront admis.

## 14.12. BORNES ET PLAQUES DE REPERAGE ET DISPOSITIF DE SIGNALISATION ET DE DETECTION

---

Les bornes et plaques de repérage et dispositif de signalisation et de détection du tracé des canalisations et des emplacements des appareils de fontainerie seront réalisées conformes aux articles 32 et 66.7 du fascicule 71 du C.C.T.G.

Les dispositifs de signalisation et de détection doivent être prévus pour :

- L'ensemble des canalisations

Pour les canalisations non métalliques, les dispositifs de signalisation et de détection sont munis d'un fil métallique détectable.

## 14.13. APPAREILLAGE D'EQUIPEMENT ET DE PROTECTION DES OUVRAGES RESERVOIRS ET CHATEAUX D'EAUX

---

Ces appareillages devront satisfaire aux articles 33 et 62 du fascicule 71 du C.C.T.G.

### 14.13.1. Appareillage d'équipement des ouvrages et réservoirs

---

Sans objet.

### 14.13.2. Dispositif de traversée des parois

---

Ils seront avec joint à brides (ou à fourreau à bride)

### 14.13.3. Robinets à flotteurs

---

Sans objet.

### 14.13.4. Soupapes de vidange

---

Sans objet.

### 14.13.5. Clapets de retenue

---

Les clapets de retenue sont à mentionner à l'article 13.9.2 du présent C.C.T.P.

### 14.13.6. Robinets de puisage

---

Sans objet.

## 15. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 15.1. MATERIAUX ET PRODUITS FOURNIS PAR LE MAITRE DE L'OUVRAGE

---

Il n'y a pas de matériaux ni de produits fournis par le Maître de l'Ouvrage.

### 15.2. PIQUETAGES

---

Le piquetage est réalisé conformément au paragraphe 7 du CCAP.

### 15.3. ECOULEMENT DES EAUX

---

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et ouvrages existants devra être maintenu en permanence.

Les dispositions que l'entrepreneur serait amené à prendre, pour permettre ces écoulements, auront été prises en compte dans l'établissement de ses prix et ne donneront lieu à aucune rétribution spéciale.

### 15.4. SUJETIONS SPECIALES A PROXIMITE DES LIEUX HABITES, FREQUENTES OU PROTEGES

---

Dispositions de l'article 31.8. du C.C.A.G.

## 15.5.RENCONTRE DES CABLES, CANALISATIONS ET AUTRES OUVRAGES SOUTERRAINS

Avant tout commencement des travaux, l'entreprise devra effectuer les DICT.

Des précautions spéciales seront prises aux abords des ouvrages souterrains susceptibles d'être traversés ou longés, ils seront protégés.

En cas de dommage à un réseau ou un ouvrage, l'entreprise informera sans délai l'exploitant et en rendra compte au maître d'œuvre.

## 15.6.LIMITATION D'EMPLOI D'ENGINS MECANIQUES

Sans objet.

## 15.7.EMPLOI D'EXPLOSIFS

Sans objet.

## 15.8.EXECUTION DES FOUILLES, EN DEBLAIS

Pour ces travaux, les conditions définies aux articles 36, 37, 66 et 67 du fascicule 71 du C.C.T.G. devront être respectées

D'une manière générale, la profondeur minimale des tranchées au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations d'eau potable doit être de 1 m, le fond de fouille sera déduit de 0.10 m supplémentaire pour permettre la mise en place d'une quantité équivalente de sable de pose pour la canalisation.

Dans les zones où apparaissent des blocs rocheux discontinus, ou de maçonneries anciennes, la tranchée sera approfondie de 10 cm pour permettre la mise en place de 20 cm de sable.

Dans les terrains argileux ou marécageux, la fouille sera approfondie de 20 cm pour permettre la mise en place de 30 cm de sable.

Dans le cas où il y a lieu de procéder à un drainage sous la canalisation, ou à une consolidation du sol, ces opérations après accord du Maître d'œuvre, seront effectuées dans les conditions prévues par les articles correspondants du fascicule 71 du C.C.T.G.

Sauf si les plans définissent des tranchées avec talus, les parois des tranchées seront verticales. Les fouilles seront ouvertes sur une longueur au moins égale à la distance de deux regards successifs.

La largeur de tranchée devra respecter le CCTG fascicule 70 ainsi que les minimums prescrits par la norme EN 1610 comme consignés dans le tableau suivant :

Profondeur de tranchée (m)	Type de blindage	Largeur de tranchée (m) De + 2 l	Largeur de tranchée (m) De + 2 l
		DN ≤ 600	DN > 600
De 0,00 à 1,30	S	De + 2 x 0,30 (mini)	De + 2 x 0,40 (mini)

		0,90)	1,70)
De 0,00 à 1,30	C	De + 2 x 0,35 (mini 1,10)	De + 2 x 0,45 (mini 1,80)
De 1,30 à 2,50	C	De + 2 x 0,55 (mini 1,40)	De + 2 x 0,60 (mini 1,90)
De 1,30 à 2,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,70)	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)
De 2,50 à 3,50	CR	De + 2 x 0,55 (mini 1,70)	De + 2 x 0,60 (mini 2,10)
De 2,50 à 3,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,80)	De + 2 x 0,65 (mini 2,10)
De 2,50 à 3,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 1,90)	De + 2 x 0,70 (mini 2,20)
De 3,50 à 5,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)	De + 2 x 0,70 (mini 2,30)
≥ 5,50	CDG	De + 2 x 0,70 (mini 2,10)	De + 2 x 0,80 (mini 2,60)

Pour les significations du type de blindage, se reporter au CCTG fascicule 70 chapitre V, paragraphe V.6.3.

Les fouilles doivent être fermées à la clôture journalière du chantier.

Lorsqu'une tranchée est ouverte dans un terrain de culture ou une prairie, l'entrepreneur est tenu de déposer un apport de terre végétale.

Pour les travaux en propriété privée, la circulation des ouvriers et des engins ne pourra s'effectuer qu'à l'intérieur d'une bande de terrain située de part et d'autre du tracé de l'ouvrage. L'emprise totale sera de 5 m. L'entrepreneur est responsable des dégâts qu'il causerait à l'extérieur de la zone.

Avant l'achèvement des travaux, il sera procédé à la mise en état du sol et les clôtures déposées seront reconstituées dans un état au moins équivalent à leur état initial.

Si la tranchée est prévue pour recevoir plusieurs canalisations, la largeur au fond sera égale à la somme des diamètres extérieurs des canalisations, augmentée de 0.60 m et d'autant de fois 0.50 m qu'il y a de canalisations moins une ; tout en respectant les minimums prescrits par la norme EN 1610. Si la profondeur de la canalisation nécessite la mise en place de blindage, la largeur au fond sera prise entre blindage.

Le lit de pose sera constitué de matériaux contenant moins de 5 % de particules inférieures à 0.1 mm et ne contenant pas d'élément de diamètre supérieur à 30 mm. Cependant en terrain aquifère, le lit de pose pourra être constitué de gravillon 5/15.

La terre provenant des fouilles, après acceptation par le Maître d'œuvre, pourra être utilisée pour la confection du lit de pose, si elle correspond aux conditions édictées à l'article 66.2 du C.C.T.G. fascicule n° 71.

Les terres en excédent seront évacuées aux décharges.

Si les tranchées doivent être exécutées dans l'emprise de chaussées, trottoirs existants, l'entrepreneur devra découper avec soin sur l'emprise de la tranchée, les matériaux qui constituent le revêtement, ainsi que ceux de la fondation, sans ébranler ni dégrader les parties voisines. Les matériaux provenant des chaussées et trottoirs seront évacués aux décharges dès leur extraction.

Si la nature des joints, ou l'exécution des ouvrages annexes, les rend nécessaires, des niches, pour faciliter la confection des assemblages, ou la construction des ouvrages, seront aménagées dans le fond et, s'il y a lieu, dans les parois des tranchées.

## 15.9.EPUISEMENT, EVACUATION DES EAUX CAPTEES

---

Les travaux seront en accord avec les articles 37.2 et 66.4 du fascicule 71 du C.C.T.G

Si un rabattement de nappe phréatique est nécessaire, l'entrepreneur sera tenu de procéder aux épuisements qui sont nécessaires pour maintenir les eaux à un niveau compatible avec l'avancement et la bonne exécution des travaux.

Ces épuisements devront être conduits de façon à ne pas compromettre la tenue des talus ou des ouvrages voisins.

L'entrepreneur est également tenu de réaliser les ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux d'épuisement et à la protection contre les eaux de ruissellement. Les dispositifs adoptés doivent tenir compte de l'implantation des ouvrages définitifs, ils doivent éviter en outre l'entraînement des sols avoisinants et sauvegarder l'équilibre des talus et des ouvrages environnants.

Les installations et le matériel affectés aux épuisements (pompes, moteurs, etc ...) doivent comprendre les engins de secours permettant de maintenir ces épuisements au niveau nécessaire à l'exécution continue des travaux, et, en tout état de cause, à la sécurité du chantier et à la sauvegarde des ouvrages.

## 15.10. DEPOSE DE CANALISATIONS EXISTANTES

---

Disposition de l'article 59 du fascicule 71 du C.C.T.G. et respect des contraintes imposées par le Maître d'œuvre et le Concessionnaire du réseau.

## 16. POSE DE CANALISATIONS ET DE LEURS ACCESSOIRES

### 16.1. STOCKAGE ET MANUTENTION DES TUYAUX

---

La manutention des tuyaux de toute espèce se fait avec les plus grandes précautions. Les tuyaux sont déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées et ne doivent pas être roulés sur des pierres ou sur un sol rocheux, mais sur des chemins de roulement.

L'élingage par l'intérieur du tuyau est interdit.

Les tuyaux en polychlorure de vinyle sont protégés du soleil lors des transports et du stockage, de façon à éviter les déformations.

### 16.2.EXAMEN DES TUYAUX AVANT LA POSE

---

Au moment de leur mise en place, l'entrepreneur examine l'intérieur des tuyaux, raccords et pièces spéciales et les débarrasse de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits.

## 16.3. POSE DES CANALISATIONS EN TRANCHEES

---

Avant toute pose, la surface du lit de pose doit être parfaitement dressée. L'entrepreneur vérifie que celui-ci est exécuté selon la pente fixée au projet et en informe le Maître d'œuvre pour qu'il le vérifie lui-même, s'il le juge utile.

Les tuyaux sont descendus soigneusement dans la tranchée et présentés bien dans le prolongement les uns des autres, en facilitant leur alignement au moyen de cales provisoires constituées à l'aide de mottes de terre tassée ou de coins de bois. Le calage provisoire au moyen de pierres est interdit.

Les tuyaux sont posés en files bien alignées et avec une pente régulière entre deux regards consécutifs.

Tous les moyens de calage provisoire sont retirés avant remblai et l'assise définitive au-dessus du lit de pose est réalisée comme indiqué à l'article concerné du présent C.C.T.P.

Les tuyaux sont posés à partir de l'aval et l'emboîture, lorsqu'elle existe, est dirigée vers l'amont.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux non visitables en cours de pose sont provisoirement obturées pour éviter l'introduction de corps étrangers.

## 16.4. COUPE DES TUYAUX

---

Si la pose l'exige, l'entrepreneur est autorisé à procéder à des coupes sur les tuyaux.

La coupe est faite avec des outils bien affûtés ou des coupes tubes et pour les tuyaux de gros diamètres avec des tronçonneuses ou scies. Les coupes doivent être nettes, lisses et sans fissuration de la partie utile, et former avec le tuyau voisin un assemblage de même qualité qu'avec un embout ordinaire.

## 16.5. POSE DE L'APPAREILLAGE D'EQUIPEMENT DES OUVRAGES

---

L'entrepreneur procède au réglage des différents appareils, en vue d'assurer un scellement correct et étanche aux parois et leur bon fonctionnement.

## 16.6. POSE DES ROBINETS VANNES

---

La pose des robinets vannes sera conforme aux articles 42, 43 et 44 du fascicule 71 du C.C.T.G.

## 16.7. CONDUITES D'ALIMENTATION ET DE TRANSIT

---

Pour l'application de l'article 46 du fascicule 71 du C.C.T.G.

## 16.8. RACCORDEMENT ET POSE DE LA FONTAINERIE ET APPAREILS DIVERS

---

Ces travaux seront conformes aux articles 47 à 51 inclus du fascicule 71 du C.C.T.G.

## 16.9.EXECUTION DES BRANCHEMENTS

---

Les branchements à exécuter et leurs implantations seront précisées par le Maître d'œuvre au moment du piquetage des ouvrages.

Ils auront la constitution indiquée aux articles 45 et 46 du fascicule 71 du C.C.T.G

En particulier :

- La prise de branchement doit être réalisée par : (perçement et collier de prise, piquage ou pièce spéciale)
- Le robinet d'arrêt à main doit être percé à décharge.
- La fourniture du compteur fait partie des fournitures
- Il doit être installé de robinet purgeur ou de douille de purge.
- Il doit être installé de clapet anti-retour.

## 17. TRAVAUX DIVERS ET SPECIAUX

### 17.1. POSE DES TUYAUX EN ELEVATION

---

Disposition de l'article 53 du fascicule 71 du C.C.T.G.

Quand les tuyaux sont placés sur un plancher, dans une galerie ou en caniveau ou en élévation, ils reposent sur des tasseaux, ils sont en outre, s'il y a lieu, retenus par des colliers. Dans le cas où il a été reconnu nécessaire d'assurer par des ancrages la stabilité d'un tuyau ou celles de pièces accessoires, l'entrepreneur se conforme pour la disposition des ceintures, arcs boutants ou autres organes et pour le scellement de leurs extrémités dans les massifs de butée, aux dispositions du projet et s'il y a lieu, à celles des dossiers d'exécution.

Les pièces métalliques telles que colliers, consoles, ancrages, etc ... reçoivent avant la pose des tuyaux dont elles assurent le maintien un revêtement protecteur. La protection, si elle n'est pas exécutée en usine, est assurée dans les lieux humides par un revêtement épais à base de goudron ou de bitume, et dans les autres locaux par l'application de trois couches de peinture antirouille.

### 17.2.CALORIFUGEAGE

---

L'entrepreneur procède au calorifugeage des conduites et appareils placés en élévation ou en galerie, conformément aux dispositions de l'article 57 du fascicule 71 du C.C.T.G.

Le calorifugeage est continu, revêtu d'une enveloppe protectrice et maintenu solidement par des bandes autocollantes ou ligaturées.

### 17.3.TRAVERSEE OU EMPRUNT D'OUVRAGES DIVERS – FORAGES HORIZONTAUX

---

Ces travaux seront réalisés conformément à l'article 55 du fascicule 71 du C.C.T.G.

## 17.4.EXECUTION DES TRAVAUX PAR FONÇAGE, FORAGE, A LA FUSEE OU AU POUSSE TUBE A MANDRIN

### 17.4.1. Travaux exécutés par fonçage

Les puits d'entrée sont conçus et dimensionnés de manière à permettre toutes les opérations de fonçage dans de bonnes conditions de sécurité et de précision :

- Ils sont blindés eu égard à la nature du terrain et à leur profondeur.
- Le dispositif de butée est conçu pour répartir sur le terrain les efforts de poussée.
- L'appareillage de nivellement est fixé sur un socle stable.

La poussée est répartie d'une manière uniforme sur le pourtour du dernier élément de tuyau introduit et la déviation angulaire d'un tuyau à l'autre ne doit pas dépasser la déviation indiquée par la note de calculs.

Les écarts en plan et en altitude de l'axe du tuyau à l'axe théorique restent en tout point inférieurs à une valeur qui sera de 5 centimètres.

Les travaux sont conduits de manière qu'aucune poussée soit exercée sur les canalisations ou ouvrages existants.

Des injections de blocage, indépendantes de celles que l'entrepreneur aurait pu juger utile de faire pour améliorer le glissement des tuyaux dans le sol, sont faites en fin de chantier pour stabiliser le terrain traversé et en répartir les efforts sur les tuyaux. Sauf accord du Maître d'œuvre, la pression d'injection doit rester inférieure à un bar.

Les emplacements ou parties des puits qui n'auraient pas été utilisés à la construction des regards de visites sont remblayés dans les conditions prévues à l'article 67 fascicule n° 71 du C.C.T.G.

Les regards d'extrémité, sont incorporés aux ouvrages exécutés en souterrain.

### 17.4.2. Travaux exécutés par forage

Les puits d'entrée sont conçus et dimensionnés de manière à permettre toutes les opérations de forage dans de bonnes conditions de sécurité et de précision ;

- Ils sont blindés eu égard à la nature du terrain et à leur profondeur,
- Le dispositif de butée est conçu pour répartir sur le terrain les efforts de poussée.

Si compte tenu de l'imprécision de la mise en place des tuyaux par forage, de la tolérance qui peut être admise sur le profil en long et de l'emplacement des travaux, il y a lieu de mettre en place une gaine en acier, permettant le passage du tuyau à la cote prévue, le vide entre le tuyau définitif et la gaine est injecté au mortier de ciment.

### 17.4.3. Travaux exécutés à la fusée ou au pousse tube à mandrin

Dans les terrains meubles et homogènes, et pour des branchements de diamètre inférieur à 200 mm, la mise en place du tuyau peut être effectuée au moyen de la fusée ou du pousse tube à mandrin.

## 18. REMBLAI DES TRANCHEES - REFECTION DES CHAUSSEES - PRESCRIPTIONS DIVERSES

### 18.1. REMBLAI DES TRANCHEES ET REMISE EN ETAT DU SOL

Après pose des tuyaux et exécution des ouvrages annexes, le remblai est entrepris suivant les modalités indiquées aux paragraphes ci-après :

#### 18.1.1. Exécution de l'assise et de l'enrobage de la canalisation

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur du diamètre horizontal pour les tuyaux circulaires et du maître couple pour les tuyaux ovoïdes, le matériau de remblai est poussé sous les flancs de la canalisation et damé de façon à éviter tout mouvement de la canalisation et à lui constituer une assise efficace.

Au-dessus de l'assise après exécution des essais s'il y a lieu, le remblai et le damage sont poursuivis par couches successives, symétriquement, puis uniformément, jusqu'à une hauteur de 0.10 m au-dessus de la génératrice supérieure de l'assemblage (manchon, collerette...), de façon à parfaire l'enrobage.

L'exécution de l'assise et de l'enrobage est effectuée avec tout matériau convenable, agréé par le Maître d'œuvre, compatible avec le diamètre et le matériau des tuyaux (sable, terre franche ou végétale purgée des éléments supérieurs à 30 mm, gravier, tout venant...) que l'entrepreneur devra approvisionner au cas où les déblais des tranchées ne conviendraient pas. Si les déblais peuvent convenir ils sont utilisés, mais ils doivent être purgés, mécaniquement ou éventuellement à la main de tous éléments susceptibles de porter atteinte aux canalisations.

#### 18.1.2. Remblai sous voirie et rétablissement provisoire des chaussées, trottoirs et accotements

Lorsque la canalisation est placée sous voirie, le remblai au-dessus de la hauteur de 0.10 m visée ci-dessus peut être poursuivi avec la terre des déblais, à l'aide d'engins mécaniques. Cette terre est répandue par couches successives, régulières et compactées. L'épaisseur des couches et les modalités du compactage sont telles que le degré de compacité recherché soit atteint.

L'entrepreneur doit trier et enlever les blocs de roche, débris végétaux ou animaux.... qui ne doivent pas être enfouis dans les fouilles. Les argiles et les limons peuvent être employés au remblai si leur teneur en eau n'interdit pas le compactage et si les conditions météorologiques sont favorables.

Chaque fois que les sols et les matériaux de remblai s'y prêtent, le remblai hydraulique est utilisé.

Sauf autorisation du Maître d'œuvre, les blindages sont enlevés, autant que possible, à mesure de la progression du remblai.

Sous les chaussées, les trottoirs et parkings, le remblaiement se fera en respectant les couches successives de fondation, de base et de revêtement constituant la voie existante ou projetée.

La vérification du degré de compacité recherché est faite par le moyen du contrôle du matériel de compactage utilisé.

A cet effet, un essai préalable est effectué contradictoirement entre le Maître d'œuvre et l'entrepreneur avec les matériels dont dispose l'entreprise. On détermine au cours de cet essai l'épaisseur des couches et le nombre de passes des engins.

Au cours du chantier, l'entrepreneur s'assure que l'épaisseur des couches et la cadence de mise en œuvre sont celles retenues au cours des essais.

Dans le cas où il n'est pas possible d'obtenir la compacité souhaitée, l'Entrepreneur se conforme aux instructions du Maître d'œuvre (traitement ou substitution des sols...).

À tout moment, l'écoulement des eaux de ruissellement doit être assuré, les saignées doivent être maintenues, les caniveaux et les rives de chaussée nettoyés de toute boue, après rétablissement des chaussées, trottoirs et accotements.

#### Autres dispositions

L'excédent des déblais sera évacué aux décharges ou à l'endroit désigné par le Directeur des Travaux.

Au droit ou au long des canalisations rencontrées, les remblais feront l'objet de soins spéciaux pour éviter toute rupture ou tout dommage éventuel à ces canalisations.

Tout affaissement qui se produirait pendant le délai de garantie, sera considéré comme une malfaçon, sans préjudice des mesures coercitives qui pourraient être prises par ailleurs, à son encontre, en application des articles 48 et 50 du C.C.A.G., l'entrepreneur sera tenu de procéder à ses frais exclusifs aux réfections qui s'imposent dans les dix jours qui suivent l'ordre de service d'avoir à les exécuter.

## 18.2. ENTRETIEN DES CHAUSSEES, TROTTOIRS ET ACCOTEMENTS PROVISOIRES

---

L'entrepreneur entretient les chaussées, trottoirs et accotements rétablis provisoirement, maintient et entretient la signalisation jusqu'à la réfection définitive.

Faute par l'entrepreneur d'assurer convenablement l'entretien provisoire et notamment les réparations consécutives aux tassements éventuels des tranchées et aux dégradations de leurs abords, il y est pourvu à ses frais, risques et périls et, sauf cas d'urgence ou de périls, après mise en demeure.

## 19. EPREUVES DES CANALISATIONS, ESSAI DU RESEAU, EPREUVE ET CONTROLES DU BETON

### 19.1. DISPOSITIONS GENERALES DES EPREUVES ET DES ESSAIS

---

La nature et le nombre des essais qualitatifs et quantitatifs définis dans les articles qui suivent sont à la charge de l'Entrepreneur. Le coût de ces essais est réputé être inclus dans les prix de règlement des ouvrages.

L'organisme de contrôle, ou le laboratoire d'essais, devra être agréé par le Directeur des Travaux qui sera destinataire de deux exemplaires du rapport d'essais.

Si pour chaque ouvrage, plus de 10 % des essais définis ci-après donnent un résultat inférieur aux valeurs minimales imposées, une seconde série d'essais sera faite et sera entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

Si, à la suite de cette seconde série d'essais les résultats sont encore inférieurs aux valeurs minimales imposées, l'ouvrage sera refusé, l'entrepreneur aura à proposer au Directeur des Travaux tous travaux confortés qui lui paraîtront nécessaires. A l'issue de ces travaux, entièrement à la charge de l'Entrepreneur, une troisième série d'essais sera exécutée.

Si, à nouveau, les essais ne donnent pas les résultats escomptés, le Maître d'Ouvrage pourra ordonner :

- Soit la démolition des ouvrages litigieux, et leur reconstruction aux frais de l'entrepreneur.
- Soit le maintien en l'état des ouvrages moyennant un abattement sur les prix de règlement, qui ne sera en aucun cas inférieur à 10 %

Dans le cas où les essais prévus ci-après auraient donné des résultats satisfaisants, mais que, pour vérifier quelques détails, le Maître d'Ouvrage ordonne l'exécution d'essais supplémentaires, ceux-ci seront à la charge du Maître d'Ouvrage si les résultats enregistrés sont satisfaisants : par contre, les essais seront à la charge de l'Entrepreneur si les résultats sont inférieurs aux valeurs minimales imposées.

## 19.2.ESSAIS DE RECEPTION DES FOURNITURES - ESSAIS EN USINE

Les épreuves des tuyaux, pièces et appareils, prescrites par les normes homologuées de spécifications techniques ou, à défaut, celles qui sont décrites dans l'album du fabricant et agréés par le Directeur des Travaux ont lieu dans les usines du fabricant aux soins et aux frais de celui-ci. Leur coût est compris dans le prix de l'Entrepreneur.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de soumettre à ses frais les tuyaux, pièces ou appareils déjà essayés en usine à de nouvelles épreuves à pied d'œuvre, dans les conditions fixées par l'article concerné du Fascicule 71. Toutefois les frais sont à la charge de l'Entrepreneur si les résultats des contre-épreuves sont défavorables.

Dans tous les cas, le fabricant pourra être appelé sous la responsabilité de l'entrepreneur et celui-ci restant seul responsable vis à vis du Maître d'Ouvrage, à certifier que :

- L'épreuve hydraulique pour les tuyaux en fonte,
- L'épreuve hydraulique ainsi que, le cas échéant, les vérifications de qualité, épaisseur, adhérence et continuité des revêtements intérieurs, l'épreuve à l'étincelle des revêtements extérieurs, pour les tuyaux en acier.
- L'épreuve à la pression interne et l'épreuve à l'ovalisation pour les tuyaux en tôle d'acier et double revêtement en béton armé,
- L'épreuve d'étanchéité pour les appareils,

ont bien été effectuées en usine

## 19.3.EPREUVES DES JOINTS ET CANALISATIONS PRINCIPALES

Les épreuves des joints et canalisations principales seront effectuées aux frais de l'entrepreneur, sur les canalisations calées définitivement et à raison de 100 m de canalisations tous les 500 m (tout le réseau sera essayé)

Les épreuves seront réalisées avant remblai, ou après remblai, lorsque la canalisation sera établie en terrain perméable et en dessous de la nappe phréatique.

Il sera toujours effectué une épreuve au début du chantier, et chaque fois qu'il sera posé un nouveau type de joint.

Lorsque les épreuves n'auront pas été satisfaisantes, et indépendamment des réfections nécessaires sur la longueur primitivement essayée, des épreuves complémentaires seront effectuées sur des sections de longueurs équivalentes aux emplacements fixés par le Maître d'œuvre.

## 19.4. PREPARATION DES EPREUVES

Dès que le Maître d'œuvre aura désigné le ou les sections qui doivent être soumises aux épreuves, l'entrepreneur devra lui préciser la date et l'heure à partir desquelles les épreuves pourront être soumises à vérification.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions utiles à la mise en place du personnel et matériel nécessaires aux épreuves.

L'entrepreneur assure, sous sa responsabilité de ne pas contaminer la conduite ; la fourniture et le transport de l'eau nécessaire.

## 19.5.EPREUVES ET ESSAIS DES CONDUITES

### 19.5.1. Conduites gravitaires d'adduction et de distribution

La pression d'épreuve du tronçon de conduite en place sera la pression maximale de service majorée de :

- 50 % lorsqu'elle est inférieure à 10 bars
- 5 bars lorsqu'elle est égale ou supérieure à 10 bars.

Quelle que soit la pression maximale de service, la pression d'épreuve ne sera jamais inférieure à 8 bars.

### 19.5.2. Conduites de refoulement ou de refoulement-distribution

La pression d'épreuve du tronçon de la conduite en place sera égale à la pression maximale de service, majorée de la valeur calculée du coup de bélier, augmentée de 2 bars.

Pour les conduites de refoulement-distribution, la pression d'épreuve ne sera jamais inférieure à 8 bars.

### 19.5.3. Modalités des essais

Les mesures de pression devront être exécutées avec un manomètre étalonné en présence du Maître d'œuvre. L'entrepreneur devra fournir le certificat d'étalonnage.

La pression d'épreuve sera appliquée pendant une durée de 30 minutes, sans que la diminution de pression ne soit supérieure à 0,2 bars, sauf pour les conduites en béton armé, pour lesquelles cette tolérance est portée à 0,3 bars.

L'augmentation de pression se fera progressivement en évitant les coups de bélier dus à un remplissage trop rapide.

Le directeur des travaux se réserve le droit, s'il le juge utile d'imposer à l'entrepreneur et à ses frais, une mise sous pression d'épreuve préalable de cinq minutes, la pression étant ensuite ramenée à 0 avant l'essai définitif.

## 19.6.ESSAIS DES APPAREILS ET EQUIPEMENTS SPECIAUX

---

### 19.6.1. Epreuve des appareils

---

Lorsqu'un tronçon de canalisation mis à l'épreuve comporte un appareillage, il subira la même pression d'épreuve que la canalisation. Les robinets-vannes seront essayés vannes ouvertes.

L'entrepreneur a la responsabilité à pied d'œuvre et après pose, du contrôle des débits et des réglages des bornes fontaines, bouches de lavage, poteaux et bouches d'incendie, appareils de protection.

### 19.6.2. Epreuve des branchements et raccords

---

Les branchements particuliers et les raccords alimentant les appareils publics d'utilisation seront éprouvés par mise en pression de service avant tout remblaiement de tranchée, notamment le dispositif de prise sur la conduite de distribution restera dégagé, en vue de la vérification de l'étanchéité. Pour les branchements, ces épreuves ont lieu avec robinet d'arrêt avant compteur fermé.

## 19.7.ESSAIS DU MATERIEL DE POMPAGE

---

### 19.7.1. Essais, épreuves et consignes d'exploitation

---

Lorsque l'entrepreneur estime que les travaux sont terminés, il peut demander qu'il soit procédé aux opérations préalables à la réception.

Il fournit, à l'appui de sa demande, au Maître d'œuvre, le recueil des consignes d'exploitation et d'entretien, les plans, schémas et instructions écrites, concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils ainsi qu'une notice relative aux pannes courantes et aux moyens d'y remédier, le tout établi en quatre exemplaires.

Il joindra une attestation de conformité des installations électriques avec la réglementation en vigueur certifiée et remise à l'entrepreneur par un organisme de contrôle qualifié à cet effet.

L'organisme de contrôle est le CONSUEL.

Les opérations préalables à la réception comportent des épreuves et essais qui ont pour but :

- 1) De vérifier les garanties techniques prévues au marché, notamment en ce qui concerne les débits, les puissances absorbées, la consommation d'énergie et les rendements des appareils élévatoires et de leur système moteur d'entraînement dans les conditions de fonctionnement indiquées au marché,
- 2) De vérifier le fonctionnement des dispositifs d'alimentation, de commande, de contrôle, de protection et de mesure, conformément aux conditions du marché et

du programme prévu par celle-ci, en ce qui concerne notamment la mise en marche et l'arrêt des groupes avec ou sans automatisme, la protection contre les diverses natures d'incidents. Ces essais seront poursuivis pendant 2 heures.

L'entrepreneur peut, pour ces opérations, utiliser l'appareillage de contrôle et de comptage équipant la station. Toutefois, en cas de contestation, l'entrepreneur fournit et installe les appareils étalons nécessaires aux mesures.

Lorsque, par le fait du Maître d'Ouvrage, (défaut de branchement aux réseaux), ces opérations ne peuvent être effectives, elles sont ajournées jusqu'au moment où elles sont rendues possibles.

En cas de résultats non satisfaisants, l'entrepreneur doit procéder à la mise au point ou au remplacement des parties défectueuses de son installation, en vue de nouveaux essais. Si, de ce fait, le délai contractuel se trouve dépassé, en cas de nécessité, l'entrepreneur peut être tenu d'assurer sous sa responsabilité, par des moyens provisoires, la satisfaction des besoins fonctionnels.

### 19.7.2. Vérification des performances des installations de pompage

Cet article a pour but de définir les conditions d'essais applicables aux installations de pompage, comprenant :

- Le dispositif d'aspiration,
- La pompe ou le groupe moto-pompe,
- Les accessoires propres au groupe moto-pompe tels que vannes, clapet, etc...

Les vérifications portent sur deux points :

- Le débit de l'installation,
- La consommation d'énergie.

#### 19.7.2.1. Conditions générales de réalisation des essais

##### MESURE DE DEBIT

a) Le volume  $V$  à mesurer est le volume d'eau réel transité par l'installation entre les niveaux d'enclenchement et de déclenchement de la pompe (contacts de mise en route et d'arrêt)

b) Hauteur manométrique : le débit dépendant de la hauteur manométrique totale, un manchon permet l'installation d'un manomètre obligatoirement placé au départ du refoulement après les vannes et les clapets sur le tronc commun de la canalisation pour vérifier la pression de refoulement.

On obtient la hauteur manométrique totale (HMT) en faisant la somme des trois éléments suivants :

- la pression de refoulement mesurée,
- les pertes de charge singulières (vannes, clapets, coudes, tuyauteries d'aspiration et de refoulement, etc ...) en amont de la prise manométrique , telles qu'indiquées dans la note de calcul de l'installateur.
- la hauteur géométrique entre le niveau moyen du liquide et l'axe du manomètre.

c) Les vérifications portent sur le volume pompé entre les deux limites définies au paragraphe "a" ci-dessus.

d) Calcul du débit de l'installation.

\* cas où l'arrivée d'eau est interrompue :

➤ le débit de l'installation est exprimé par la formule :  $Q_m = V/t$

\* variante : cas où l'arrivée d'eau est maintenue :

➤ le débit de l'installation est exprimé par la formule :

$$Q_m = V/t_1 + [V \cdot (1/t_2 + 1/t'_2)]/2$$

Dans laquelle :

$t_1$  = temps de vidange de la bêche

$t_2$  et  $t'_2$  = temps de remplissage de la bêche pompe arrêtée, mesurés immédiatement avant et après la période de pompage de durée  $t_1$ , en s'assurant que  $t_2$  ne diffère pas de  $t'_2$  de plus de 25 %.

## MESURE DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE ELECTRIQUE

a) La puissance absorbée par l'installation qui sert de base au calcul de la consommation spécifique comprend, en plus de la consommation du groupe élévatoire proprement dit, les puissances absorbées dans les circuits de commande et de contrôle du tableau.

b) Si l'installation comporte un compteur d'énergie électrique à proximité (permettant la facturation du fournisseur de l'énergie), on mesure alors simultanément le nombre entier de tours (du disque) compris dans la durée du pompage et le temps correspondant ; on en déduit la consommation. Tous les accessoires (chauffage, ventilation, éclairage, etc...) sont mis hors service pendant la durée de la mesure.

### 19.7.2.2. Modalités de réalisation des essais, conditions de validité

#### MODALITES DE REALISATION DES ESSAIS SANS ARRIVEE D'EAU

a) Remplissage : l'essai est réalisé avec l'eau du réseau. Si le réseau n'est pas en fonctionnement, il est réalisé à l'eau claire, le Maître de l'Ouvrage en assurant la fourniture.

b) Remplissage d'une installation comportant des clapets : la canalisation de refoulement est remplie avant toute mesure. La bêche de pompage est remplie jusqu'au niveau normal d'enclenchement qui est repéré.

c) Remplissage d'une installation sans clapet : la bêche est remplie au niveau normal d'enclenchement qui est repéré. On y ajoute le volume d'eau (calculé) nécessaire au remplissage de la canalisation de refoulement.

d) L'installation est mise en fonctionnement. La mesure du temps (chronomètre) commence au moment où la surface libre de l'eau quitte le repère de niveau haut. On mesure la puissance absorbée et on procède à la lecture du manomètre stabilisé. La mesure du temps de pompage est arrêtée au moment de l'arrêt de la pompe au niveau bas de l'eau dans la bêche, niveau qui est aussitôt repéré.

e) Il est alors procédé aux calculs de :

➤ volume d'eau pompée,

- débit,
- consommation d'énergie.

VARIANTE : MODALITES DE REALISATION DES ESSAIS AVEC ARRIVEE D'EAU MAINTENUE.

a) Les essais peuvent être réalisés avec arrivée d'eau maintenue lorsqu'une interruption de service serait dommageable à l'exploitation du réseau ou lorsqu'une trop courte durée de pompage entraînerait une trop grande imprécision des mesures.

Cette variante ne s'applique que si la canalisation de refoulement est munie d'un clapet ou si son volume peut être considéré comme négligeable par rapport au volume d'eau pompée au cours de chaque cycle.

Pour se prémunir autant que possible contre l'imprécision liée aux variations aléatoires du débit d'arrivée, on réalise toujours au moins deux mesures complètes pour retenir la moyenne des résultats.

b) L'installation étant en fonctionnement automatique commandé par les détecteurs de niveau, on mesure le temps nécessaire pour :

- un remplissage de la bêche du niveau d'arrêt de la pompe jusqu'au niveau d'enclenchement (t2)
- la vidange qui suit du niveau d'enclenchement au niveau d'arrêt de la pompe (t1)
- le nouveau remplissage qui suit immédiatement la vidange (t2).

c) Conditions de validité des mesures

- l'installation doit être préalablement nettoyée,
- la température de l'eau doit être supérieure ou égale à 2°C et inférieure à 30°C,
- chutes de tension du réseau  $\leq 5p.100$

### 19.7.2.3. Interprétation

Le choix du procédé d'essai, sans arrivée d'eau ou arrivée d'eau maintenue (et dans ce dernier cas le nombre des répétitions des mesures) s'il n'est pas déterminé dans le marché, est proposé par l'entrepreneur et accepté par le maître d'œuvre.

LES ESSAIS SONT SATISFAISANTS

Si, ayant été effectués comme indiqué ci-dessus, toutes les conditions fixées en ce qui concerne le débit et la consommation spécifique sont simultanément satisfaites.

SI LES RESULTATS DU PREMIER ESSAI NE PERMETTENT PAS DE LE CONSIDERER COMME SATISFAISANT,

On procède à un deuxième essai avec mesure de la pression au refoulement pour calculer la hauteur manométrique totale (HMT).

La HMT constatée est comparée avec la HMT du projet.

Si la HMT constatée ne diffère pas de la HMT du projet de plus de 5.p.100, l'installation est acceptée ou refusée dans les conditions indiquées au chapitre 7.7.3.

Si cette comparaison fait apparaître une différence supérieure à 5 p.100, l'essai est interprété en prenant la HMT constatée et en substituant aux débit et puissance annoncés par l'installateur, les débit et puissance lus sur la courbe caractéristique de la pompe.

L'installation est acceptée ou refusée en comparant ces valeurs avec celles constatées de l'installation.

### 19.7.3. Acceptation ou refus de l'installation

#### 19.7.3.1. Installation de puissance nominale unitaire des groupes inférieure ou égale à 3 kW

Pour que l'installation soit acceptée, il faut que les trois conditions ci-après soient simultanément remplies :

- la puissance absorbée constatée ne dépasse pas de plus de 30 p.100 la puissance absorbée annoncée par l'installateur,
- le débit constaté ne diffère pas de plus de 15 p.100 du débit annoncé par l'installateur,
- la consommation spécifique constatée ne dépasse pas de plus de 15.p.100 la consommation spécifique annoncée par l'installateur.

L'installation est refusée si une ou plusieurs des conditions ci-après se trouvent remplies :

- la puissance absorbée constatée dépasse de plus de 30 p.100 la puissance absorbée par l'installateur,
- le débit constaté diffère de plus de 25 p.100 du débit annoncé par l'installateur,
- la consommation spécifique constatée dépasse de plus de 25 p.100 la consommation spécifique annoncée par l'installateur.

#### 19.7.3.2. Installation de puissance nominale unitaire des groupes supérieurs à 3 kW.

Pour que l'installation soit acceptée, il faut que les trois conditions ci-après soient simultanément remplies :

- la puissance absorbée constatée ne dépasse pas de plus de 20 p.100 la puissance absorbée annoncée par l'installateur,
- le débit constaté ne diffère pas de plus de 10 p.100 du débit annoncé par l'installateur,
- la consommation spécifique constatée ne dépasse pas de plus de 10 p.100 la consommation spécifique annoncée par l'installateur.

L'installation est refusée si une ou plusieurs des conditions ci-après se trouvent remplies :

- la puissance absorbée constatée dépasse de plus de 20 p.100 la puissance absorbée annoncée par l'installateur,
- le débit constaté diffère de plus de 20 p.100 du débit annoncé par l'installateur,
- la consommation spécifique constatée dépasse de plus de 20 p.100 la consommation spécifique annoncée par l'installateur.

Pour toutes les gammes de puissances et pour les conditions intermédiaires entre celles qui entraînent l'acceptation ou le refus de l'installation, cette dernière peut être refusée ou acceptée avec une réfaction si les conditions de fonctionnement ne sont pas susceptibles d'entraîner de gêne pour l'exploitation.

## 19.8.PROCES VERBAUX

Les épreuves feront l'objet de procès-verbaux dressés contradictoirement entre le Maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Ces procès-verbaux seront préparés par l'entrepreneur en deux exemplaires pour chaque essai, sur un carnet à folios numérotés et portant les indications suivantes :

- Numéro d'ordre et date de l'essai,
- Désignation exacte du tronçon essayé de la canalisation,

- Croquis indiquant, suivant l'ordre de pose, le nombre et les caractéristiques des tuyaux, des raccords ou pièces spéciales, et des appareils entrant dans la constitution du tronçon,
- Durée de l'essai, pression d'épreuve, résultats obtenus,
- Décisions relatives à toutes réfections éventuelles et conclusions.

## 19.9.ESSAI GENERAL DU RESEAU

Avant la réception des travaux, il sera procédé à un essai général du réseau en présence du Maître d'œuvre, du Maître d'Ouvrage ou d'un de ses représentants, du service, société fermière ou concessionnaire qui assurera l'exploitation du réseau et de l'entrepreneur.

L'essai portera sur les conditions d'écoulement et sur le fonctionnement de l'appareillage.

L'entrepreneur fournira le personnel, le matériel et l'eau nécessaires à l'essai.

## 19.10. DOSSIERS DE RECOLEMENT

Sauf stipulation différente du marché, les dossiers de récolement des travaux, conformes à l'exécution, sont soumis au visa du Maître d'œuvre dans le délai de deux mois à partir de la réception. Si le Maître d'œuvre ne les a pas visés ou s'il n'a pas formulé d'observations dans le délai d'un mois après leur remise par l'entrepreneur, les dossiers sont réputés acceptés.

Le plan de récolement sera établi sur un canevas planimétrique et altimétrique dont la polygonation sera appuyée sur le canevas d'ensemble du réseau géodésique français RGF93 - Lambert 93 et du réseau des altitudes normales I.G.N. 69 (décret n°2 006-272 du 3 mars 2006).

Outre les documents papiers stipulés au paragraphe suivant, les plans de récolement seront remis sur support informatique compatible avec le format DXF ou DWG et le format des services techniques du maître de l'ouvrage.

Les plans seront établis en utilisant les symboles :

- De l'annexe E du fascicule n° 70 du C.C.T.G.
- De la norme NF P 02 001

Les dossiers de récolement seront remis par l'entrepreneur au maître d'œuvre en trois exemplaires, ils comprennent, pliés sous format A4, les documents suivants :

1. Le plan général des réseaux.

2. Les plans de détail des réseaux comportant notamment :

- les caractéristiques des tuyaux ; sections, nature et classe,
- les regards et ouvrages annexes dûment numérotés avec cote des fils d'eau, cote des tampons,
- le repérage des ouvrages cachés avec distances à des ouvrages apparents, les renseignements pour les traversées spéciales,
- les branchements avec leurs caractéristiques.

Dans le cas où l'échelle du fond de plan est inférieure à 1/500, un carnet de repérage est joint aux plans de détail des réseaux.

3. Les profils en long.

4. Les plans, coupes, élévations - les notes de calcul et les coupes détaillées, si elles sont nécessaires - des ouvrages spéciaux, notamment lorsqu'il s'agit des ouvrages enterrés non visitables, des ouvrages conçus par l'entrepreneur et des ouvrages sous voie publique.

5. Le carnet des branchements, le schéma de repérage de chaque branchement et son numéro, les caractéristiques du branchement, l'identification de l'immeuble, ainsi que tous les renseignements non susceptibles de figurer sur le plan général.

6. Station de pompage :

- la collection en vue de l'exploitation de l'installation des notices de fonctionnement ainsi que les plans d'ensemble et de détail conformes à l'exécution,
- les pièces contractuelles et dans la mesure où leur connaissance est utile à l'exploitation et à l'entretien des installations, les pièces établies dans le cadre des droits et obligations lui incombant.

## D] CCTP RESEAUX SECS

# 20. INDICATIONS GENERALES ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

## 20.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX

L'entreprise comprend l'ensemble des fournitures, prestations et travaux définis par les divers documents, plans, bordereau des prix, détail estimatif figurant dans le bon de commande attribué et désignés par le cahier des clauses administratives particulières (C.C.A.P.) comme pièces constitutives du marché.

## 20.2. LABORATOIRE AGREE

Le laboratoire agréé par le Maître d'Ouvrage est indiqué au paragraphe 1.5 du C.C.A.P.

# 21. SPECIFICATIONS RELATIVES AUX MATERIAUX ET AUX MATERIELS

## 21.1. AUTORISATION D'EMPLOI DES MATERIAUX ET MATERIELS

Les matériaux et matériels seront conformes aux normes et aux spécifications du présent C.C.T.P. Ils devront provenir d'usines notoirement connues et être acceptés par le Maître d'Œuvre et par les Administrations concernées (ENEDIS., G.R.D.F., ORANGE).

A défaut de spécifications précises, l'entrepreneur indiquera au Maître d'Œuvre les matériels qu'il propose et les spécifications auxquelles ils dépendent. A défaut de position du Maître d'Œuvre dans un délai de quinze jours, le matériel sera considéré comme accepté.

## 21.2. MATERIAUX

### 21.2.1. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS AUTRES QUE LES PRODUITS PREFABRIQUES

#### 21.2.1.1. Granulats

Ils proviendront soit de rivière, soit de carrière, et seront proposés par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre et devront correspondre à la norme granulométrique : NFP 18.304

### 21.2.1.2. Matériaux pour lit de pose et enrobage

Le lit de pose ainsi que l'enrobage des tuyaux sera exécuté avec du sable de rivière ou de carrière, dont le lieu de provenance sera soumis par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre. Dans certains cas, et suivant le type de matériaux extrait des fouilles, le Maître d'Œuvre pourra autoriser l'entrepreneur à les réutiliser pour l'exécution du lit de pose et d'enrobage des tuyaux.

Le sable de mer est formellement interdit.

### 21.2.1.3. Matériaux pour remblaiement des tranchées

Les matériaux pour le remplacement des déblais impropres au remblaiement des tranchées, proviendront d'une carrière proposée par l'entrepreneur et agréée par le Maître d'Œuvre.

### 21.2.1.4. Matériaux pour les réfections de chaussées et trottoirs

Les matériaux pour le rétablissement des chaussées et trottoirs seront soumis à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre.

Ces réfections seront effectuées avec des matériaux de même nature et granulométrie que ceux qui auront été enlevés, sauf indications contraires du Maître d'Œuvre.

## 21.2.2. CHAUX ET CEMENTS

Ils devront correspondre aux normes en vigueur.

- Normes :
  - NFP 15302 à NFP 15305
  - NFP 15308
  - NFP 15311
  - NFP 15313

## 21.2.3. BETONS - MORTIERS POUR CHAPES ET ENDUITS

Les bétons et les mortiers utilisés pour la fabrication des ouvrages à réaliser sur place ou des ouvrages préfabriqués devront correspondre aux normes en vigueur, notamment :

- Normes :
  - NFP 18303
  - NFP 18305

## 21.2.4. ACIERS POUR BETONS ARMES

Les aciers pour bétons armés seront conformes aux règles mentionnées au fascicule n° 4 - titre I du C.C.T.G. applicables aux marchés de travaux publics passés au nom de l'Etat.

## 21.3. FOURNITURES ET MATERIELS POUR RESEAUX SOUTERRAINS

### 21.3.1. FOURREAUX DE PROTECTION

Les fourreaux en matière synthétique (polyéthylène ou chlorure de polyvinyle), seront de couleur rouge pour l'électricité, jaune pour le gaz. Ils seront conformes aux normes

prescrites par les administrations concernées (spécification U.T.E. NFC 68171)

### 21.3.2. GAINES DE PROTECTION POUR REMONTEES AERO-SOUTERRAINE

Les gaines de protection pour les remontées aéro-souterraines seront conformes à la norme NFC 20010 degré 9 et aux spécifications ENEDIS. HN 60 E 01 (classe 1). Les gaines de protection protègent les câbles depuis 0,50 m en dessous du niveau du sol jusqu'à au moins 2 m au-dessus (norme C11.201 article 4.7.1.)

### 21.3.3. CHAMBRES DE TIRAGE POUR TELECOMMUNICATIONS

Elles seront conformes aux normes en vigueur. Les tampons de fermeture seront du type :

- sous trottoirs, parkings, accotement urbain, voie urbaine à faible vitesse : 250 KN
- sous voie urbaine à fort trafic, route, accotement routier : 400 KN.

### 21.3.4. GRILLAGE AVERTISSEUR

Il sera conforme aux spécifications en vigueur. Le jeu des couleurs est le suivant :

- Rouge pour l'électricité quelle que soit la tension,
- Jaune pour le gaz,
- Vert pour les P.T.T.
- Bleu pour l'eau potable.

### 21.3.5. CABLES

Les câbles devront répondre aux caractéristiques indiquées sur les plans, détail estimatif et bordereau des prix ainsi qu'aux spécifications et normes suivantes :

- Câble HTA
  - Spécifications ENEDIS. : HN 33 S 23
- Câble BT
  - Spécifications ENEDIS. : HN 33 S 33
- Câble EP
  - U 1000 R02V ou U 1000 ROVFV
  - U 1000 AR02V ou U 1000 AROVFV
- Normes NF :
  - C 32.010 + additif n° 1 (BT)
  - C 32.321 (EP)
  - C 32.322 (EP)

### 21.3.6. BOITES DE JONCTION, DE DERIVATION, D'EXTREMITE

Les boîtes de jonction, de dérivation et d'extrémités devront avoir les caractéristiques indiquées sur les plans, détails estimatifs et bordereau des prix et correspondre aux spécifications suivantes :

- Spécification plastique ENEDIS. :

- HN 2601
- HN 6201
- HN 6810
- HN 6802
- HN 6811
- HN 6816
- HN 6817
- HN 68 S 90
- N 33 N 01 + additif n° 1
- N 33 N 02 + additif n° 1

### 21.3.7. ARMOIRES METALLIQUES OU PLASTIQUES

---

Les armoires devront répondre aux prescriptions suivantes :

- Spécification plastique ENEDIS. :
  - N 60 E 01
  - 62 S 30

### 21.3.8. COFFRETS DE COUPURE OU DE BRANCHEMENTS

---

Les coffrets de coupure ou de branchement devront satisfaire les spécifications suivantes :

- Spécification ENEDIS. - Coffrets de branchements :
  - HN 62 S 12
  - HN 62 S 13
  - HN 62 S 15
  - HN 62 S 20
  - HN 62 S 21 + additif N° 1
  - HN 62 S 22
  - HN 62 S 25

### 21.3.9. POSTES DE TRANSFORMATION ET APPAREILLAGE HTA

---

Sans objet.

### 21.3.10. APPAREILLAGE B.T.

---

Les appareils B.T. devront être conformes aux normes et spécifications suivantes :

- Normes :
  - NFC 62411
  - NFC 62911
- Spécifications ENEDIS. :
  - HN 63 S 20
  - HN 63 S 60

## 21.4.MATERIELS POUR DISTRIBUTION AERIEENNE

---

### 21.4.1. POTEAUX

---

Les poteaux seront du type défini au bordereau de prix et au détail estimatif. Ils devront être conformes aux normes suivantes :

- Normes :
  - NFC 67200
  - NFC 67100 (BOIS)
  - NFC 67250
  - NFA 35501
  - NFC 67220 (BETON)

### 21.4.2. FERRURES

---

Les ferrures mises en place devront correspondre aux normes NFC 66401 à NFC 66496.

### 21.4.3. POTELETS

---

Les potelets seront du type défini au bordereau de prix et au détail estimatif. Ils devront être conformes aux normes NFC 66401 à NFC 66496.

### 21.4.4. CONDUCTEURS

---

Les conducteurs devront être conformes aux normes suivantes :

- Normes :
  - UTE C 33209 + additif 1
  - UTE C 34110
  - UTE C 34120
  - UTE C 34125

### 21.4.5. ISOLATEURS

---

Les isolateurs utilisés devront être conformes aux normes : NFC 66100 à NFC 66330

## 21.5.DIVERS

---

### 21.5.1. MATERIAUX ET FOURNITURES NON PREVUS

---

Toute fourniture non prévue au présent C.C.T.P. devra recevoir l'agrément du Maître d'Œuvre dans les conditions prévues à l'article 2.1.

### 21.5.2. MATERIAUX NON COURANTS OU NOUVEAUX

Lorsque l'entrepreneur désire utiliser les matériaux pour lesquels le présent C.C.T.P. ne donne pas de prescription de qualité ou d'emploi, il doit solliciter l'autorisation préalable du Maître d'Œuvre et soumettre ces matériaux à son agrément. A cet effet, il doit lui remettre, avant tout emploi ou essai, un memorandum des essais de toute nature auxquels le matériau en question a été soumis dans les laboratoires officiels.

Le Maître d'Œuvre peut exiger, avant de se prononcer, tous essais complémentaires qui lui paraîtraient nécessaires, notamment des essais de vieillissement accéléré.

Sur le vu des résultats d'essais et par comparaison avec les résultats d'essais et coefficients 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 limites maximales des contraintes à exiger de ce matériau pour les différentes natures d'efforts et les valeurs minimales des coefficients de prix en compte à adopter.

Une note de calculs montrant que les limites des contraintes fixées par le Maître d'Œuvre ne sont en aucun cas dépassées doit être fournie par l'entrepreneur.

### 21.5.3. LIVRAISONS ET TRANSPORTS

Les fournitures seront transportées sur le chantier et déposées dans un lieu de stockage prévu par l'entreprise, où pourront accéder pour contrôle le Maître d'Œuvre ainsi que les représentants d'ENEDIS - G.R.D.F. et TELECOMMUNICATIONS.

## 21.6.MATERIEL POUR ECLAIRAGE PUBLIC

- L'installation d'éclairage public sera de Classe II pour l'ensemble des équipements et ouvrages et sera conforme à la Norme NFC 17.200 et aux exigences du Maître d'ouvrage.
- Les ouvrages d'éclairage public devront respecter la réglementation neige et vent en vigueur, ils seront définis avec les contraintes suivantes :
  - Région de vent 3.
  - Site exposé.

### 21.6.1. CANDELABRES

#### 21.6.1.1. Mâts :

Les mâts de candélabres seront définis dans le descriptif des travaux.

#### 21.6.1.2. Luminaire :

Les luminaires seront définis dans le descriptif des travaux.

#### 21.6.1.3. Boîtes à câbles de Classe II :

Les boîtes à câbles de classe II, disposés sur le rail intérieur des candélabres, seront constitués par :

- Une barrette de raccordement équipée de bornes d'une section appropriée à celle des conducteurs,
- 1 disjoncteur bipolaire calibré en fonction des intensités nominales et différentiel, de sensibilité appropriée à la valeur de la terre des masses.,

#### 21.6.1.4. Armoires de commande :

Cette armoire sera réalisée sur panneau bois, de la façon suivante :

- 1 disjoncteur général tétrapolaire,
- 2 contacteurs tétrapolaires,
- disjoncteur compact tétrapolaire (1 par câble de départ),
- 1 calculateur astronomique,
- 1 prise de courant 16A,
- 1 interrupteur de shuntage,
- 1 interrupteur d'éclairage du tableau,
- 2 disjoncteurs bipolaires 5A,
- 1 douille B22 avec lampe,
- 1 interrupteur frontière côté ENEDIS

N.B. : Cette liste de matériel est donnée pour une armoire équipée pour fonctionnement continu et partiel.

Lorsque l'armoire est prévue pour alimenter un réseau d'illuminations, il y a lieu de prévoir en plus 1 contacteur tétrapolaire, 1 interrupteur de marche, 2 disjoncteurs compacts tétrapolaires.

Dans tous les cas, le comptage ENEDIS sera séparé de l'armoire de commande et sera exécuté sur tableau bois.

Lorsque l'armoire n'est pas disposée à l'intérieur du poste de transformation, elle sera protégée par une armoire en polyester armé avec portes de visite munie d'un regard de visite du comptage.

## 22. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 22.1. REGLEMENTATION A RESPECTER

Toutes les installations seront exécutées en respectant la réglementation en vigueur et notamment :

- l'arrêté technique interministériel du 17 Mai 2001, ou les textes qui pourraient lui être substitués concernant les techniques électriques ;
- le décret n° 65-58 du 8 Janvier 1965 (Article IV et XII) relatif aux mesures de protection et de salubrité, et textes subséquents ;
- les normes françaises C 11201 - C 13100 - C14100 - C 15100 - C 17200 (annexes comprises)

Il est également recommandé de tenir compte :

- des spécifications techniques imposées par les services publics et concessionnaires ;
- et éventuellement des spécifications particulières à certains types de canalisations.

Les travaux seront réalisés conformément aux directives des services intéressés, soit ENEDIS, G.R.D.F., soit ORANGE.

### 22.2. RECONNAISSANCE DES PLATES-FORMES

Avant les travaux, l'entrepreneur devra s'être rendu compte par sondages de

reconnaissance, exécutés par ses soins à ses frais de la nature des sols qu'il peut rencontrer lors de l'exécution de son marché.

De ce fait, il ne pourra relancer aucune indemnité de quelque nature que ce soit.

L'entrepreneur dispose d'un délai de huit jours à partir de l'ordre de service prescrivant le début des travaux pour adresser ses observations. Passé ces délais, il est réputé avoir accepté les plates-formes.

## **22.3. IMPLANTATION DES OUVRAGES ET NIVELLEMENT**

---

L'entrepreneur se conformera à l'Article 7 du C.C.A.P.

## **22.4. UTILISATION DES VOIES PUBLIQUES ET PRIVEES**

---

Pour l'exercice de ses droits d'exploitation et d'entretien, l'entreprise devra se conformer aux conditions du présent cahier des charges et aux règlements de voirie des différentes communes.

L'exercice des droits de l'entreprise sur les voies publiques qui n'appartiennent pas au domaine public de la collectivité est subordonnée à l'existence des autorisations nécessaires que l'entreprise aura à sa charge d'obtenir.

## **22.5. RENCONTRE DE CABLES, CANALISATIONS ET AUTRES OUVRAGES SOUTERRAINS**

---

Des précautions spéciales seront prises aux abords des ouvrages souterrains susceptibles d'être traversés ou longés.

En cas de dommages à un réseau, l'entrepreneur informera sans délai l'exploitant du réseau et rendra compte au Maître d'Œuvre.

## **22.6. FABRICATION ET MISE EN PLACE DES BETONS**

---

S'ils sont fabriqués sur chantier les mortiers et bétons seront confectionnés mécaniquement et la durée de malaxage ne sera pas inférieure à une minute trente secondes par gâchée.

Dans tous les cas la composition des mortiers et bétons sera soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre.

L'incorporation de tout adjuvant devra recevoir l'approbation du Maître d'Œuvre.

## **22.7. EXECUTION DES TRANCHEES POUR LA POSE DES CABLES**

---

Les fouilles en tranchées pour câbles d'alimentation basse tension, éclairage public, réseau de télécommunication, télédistribution et conduites de gaz seront exécutés à l'engin mécanique ou à la main jusqu'à la profondeur indiquée sur les profils établis par

l'entrepreneur à partir des plans figurant au dossier et des profils en long théoriques de voirie qui lui seront communiqués au moment de la passation du marché par le Maître d'Œuvre.

Elles devront satisfaire aux spécifications techniques ENEDIS H.N.11S 01 et à l'arrêté technique interministériel du 17 Mai 2001.

En cas de croisement ou de longement d'ouvrages rencontrés, les distances réglementaires sont les suivantes.

Parallélisme d'un câble de réseau ou branchement basse tension avec :

- un autre câble basse tension, haute tension, ou d'éclairage public :  $D \geq 20$  cm
- une canalisation d'eau, d'hydrocarbure, de gaz, d'air comprimé ou de vapeur :  $D \geq 20$  cm
- un câble de télécommunication ordinaire :  $D \geq 50$  cm

(s'il s'agit du voisinage d'un branchement électrique et d'un branchement télécom, la distance D peut être ramenée à 20 cm sous réserve que les deux branchements soient sous gaine isolante).

- une canalisation télécommunication à grande distance :  $D_h = 50$  cm

(D = Distance entre les points les plus rapprochés des deux canalisations)

( $D_h$  = distance en projection horizontale des points les plus rapprochés de deux canalisations)

Les profondeurs de pose seront en général les suivantes :

La génératrice supérieure des câbles B.T. et E.P., du réseau de télécommunications, de télédistribution et des conduites de gaz, ne devra pas être inférieure aux dimensions prescrites ci-dessous par rapport aux côtes projetées des trottoirs et chaussées.

- SOUS TROTTOIR :
  - 0,65 m pour les câbles B.T. et E.P.
  - 0,65 m pour le réseau de télécommunication,
  - 0,65 m pour le réseau de télédistribution.
- SOUS CHAUSSEE :
  - 0,85 m pour les câbles B.T. et E.P.,
  - 0,85 m pour le réseau de télécommunication
  - 0,85 m pour le réseau de télédistribution

La tranchée aura une profondeur supplémentaire de 0,10 m au-dessous de la génératrice inférieure de la canalisation pour tenir compte du lit de pose.

Les parements de la fouille devront être exempts d'aspérités risquant d'endommager la gaine protectrice de câbles et les tubes P.V.C. lors de leur descente en tranchée.

Le fond de fouille sera parfaitement arasé à la pente prévue et sera purgé de cailloux de façon, à offrir une surface parfaitement plane en terre meuble criblée et tassée, sans partie saillante ou creuse risquant de placer les câbles et les tubes en porte à faux.

Dans les terrains de caractère rocheux ou seulement impropres à être utilisés comme remblais, la tranchée devra être approfondie de 0.10 m pour l'interposition d'une couche de sable tassé (ou de tout autre matériau meuble, non agressif) que pourrait proposer l'entrepreneur, sans rémunération spéciale.

En ce qui concerne les changements de direction, ils seront tels que les rayons de courbures des câbles et des tubes après pose soient supérieurs aux rayons de courbure minimum imposés par les normes en vigueur.

La largeur des tranchées devra être suffisante pour permettre la pose des câbles, fourreaux ou autres ouvrages aux distances réglementaires.

Les tranchées destinées à recevoir un seul câble HTA. ou B.T. auront une largeur de 0.40 m minimum. Les tranchées destinées à recevoir plusieurs câbles auront une largeur telle que

les câbles posés côte à côte au fond de la tranchée soient distants de 0.20 m d'axe en axe. Toutes les maçonneries rencontrées seront arasées à 0.10 m en contrebas du fond de tranchée. Toutes les parties du sol inconsistantes seront purgées et remplacées par du tout-venant.

De plus, les tranchées seront établies pour passer à la distance réglementaire des ouvrages rencontrés (conduites d'eau, de gaz, etc....). Lorsque cette distance réglementaire ne peut pas être respectée les câbles seront posés dans des fourreaux. Ceux-ci, placés aussi horizontalement que possible, seront assemblés de manière à éviter la pénétration des terres.

Le croisement d'un câble de réseau ou branchement basse tension avec une canalisation de télécommunication à grande distance devra s'effectuer à une distance supérieure à 0.40 m.

Si cette canalisation est placée au-dessus du câble électrique elle sera signalée par un grillage avertisseur placé au-dessus.

Si cette canalisation est placée en dessous du câble électrique celui-ci sera protégé par un fourreau signalé par un grillage avertisseur.

Si la distance réglementaire ne peut être respectée dans un croisement, le câble sera placé dans un fourreau débordant de 0.50 m des bords extrêmes de ceux-ci.

Les entrées de câbles dans les postes se font par l'intermédiaire d'un fourreau bouché au plâtre ou à la mousse de polyuréthane.

Les entrées de câbles dans les bâtiments et la pose dans les parties communes se font, soit par fixation sur les parois, soit sur chemin de câbles.

Les remontées aéro-souterraines se feront par l'intermédiaire de gaine de protection.

En tout état de cause, l'entrepreneur sera responsable de tous les éboulements, de tous les dommages pouvant survenir du fait des travaux, des accidents qui pourraient se produire avec pour motif direct ou indirect les travaux. Il sera tenu de remettre en l'état d'avant travaux tout dégât occasionné sur des propriétés riveraines.

#### X REMARQUE GENERALE :

Les voies empruntées par les tranchées étant par nature plus ou moins en déblais ou en remblais, la proximité d'un talus ne peut être qu'une sujétion prise en compte au stade de l'établissement des prix et non un aléa imprévisible. Cette situation ne pourra donc, en aucun cas, donner lieu à une plus-value, pas plus que celle, extrêmement rare, où la tranchée pourrait emprunter le bas d'un talus ou en traverser un.

## 22.8. ETAIEMENTS ET BLINDAGES

Conformément au décret n° 65-48 du 8/01/1965 l'entrepreneur doit étayer les fouilles par tous les moyens (plinthes, boisage semi-jointif, jointif, doublement jointif) en vue d'éviter tout éboulement et d'assurer la sécurité du personnel conformément aux dispositions des règlements en vigueur.

## 22.9. ECOULEMENT DES EAUX

L'entreprise devra disposer sur chantier des moyens lui permettant l'évacuation et l'écoulement des eaux pour un débit maximum de 25 m<sup>3</sup>/h quelle que soit leur nature, afin d'assurer la confection des boîtes de jonction et dérivation et la pose des câbles à sec.

Lorsqu'il ne sera pas possible d'assurer l'évacuation gravitaire des eaux, les épuisements d'un débit supérieur à 25 m<sup>3</sup>/h feront l'objet de proposition au Maître d'Œuvre.

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et ouvrages existants devra être maintenu en permanence.

Les dispositions que l'entrepreneur serait amené à prendre pour permettre ces écoulements, auront été prises en compte dans l'établissement de ses prix et ne donneront lieu à aucune rétribution spéciale.

## 22.10. REMBLAIEMENT DES TRANCHEES

En aucun cas le remblaiement des tranchées ne pourra être exécuté avant que la position des câbles ait été relevée, reportée sur des plans soigneusement cotés et vérifiée par le Maître d'Œuvre.

Au-dessus de la génératrice supérieure du (ou des) câble(s) sera placée une couche de sable d'une épaisseur d'au moins 0.10 m.

Sur le sable sera posé le grillage avertisseur.

Au-dessus du grillage avertisseur sera placée une couche de terre tamisée d'une épaisseur d'au moins 0.10 m.

Un premier damage sera effectué.

Le reste de la tranchée sera remblayé par couches damées d'une épaisseur maximale de 0.20 m avec les matériaux provenant des fouilles débarrassées des éléments susceptibles de blesser les câbles en dépit de la couche de sable.

Le compactage s'effectuera à la dame vibrante ou avec tout autre engin de compactage approprié. Le cas échéant, un ouvrage suppléera au manque de teneur en eau. En tout état de cause, la compacité obtenue devra être en tous points équivalente à 95 % de l'Optimum Proctor Modifié et le matériau compacté sera arasé au niveau.

Dans le cas où la nature des matériaux de déblais ne permettrait pas leur réemploi en remblais, il serait procédé avec l'accord du Maître d'Œuvre, au remblaiement avec des graves concassées de carrière dont la granulométrie est précisée au prix correspondant dans le bordereau des prix unitaires et le détail estimatif.

Les terres en excédent et les terres impropres au remblaiement seront transportées à la décharge ou à l'endroit désigné par le Directeur des Travaux.

## 22.11. DEROULAGE DES CABLES

L'établissement des canalisations souterraines devra être exécuté de façon générale selon les règles de l'art et conformément à l'arrêté technique du 26 Mai 1978 et aux spécifications ENEDIS. actuellement en vigueur et en particulier le HN 11 S 01.

Avant la pose des câbles, le fond de la tranchée sera réglé, soigneusement débarrassé des pierres et garni de sable sur une épaisseur de 0.10 m. Le concessionnaire intéressé est prévenu de la date du déroulage des câbles trois jours à l'avance.

Les câbles seront posés en présence du représentant du concessionnaire :

- soit à bras, les hommes étant répartis le long de la fouille d'une façon uniforme, à raison d'au moins 25 hommes pour 250 m de tranchée, convenablement répartis ;
- soit au moyen de dérouleurs mécaniques d'un modèle agréé par ENEDIS placés dans le fond de la fouille convenablement répartis et synchronisés.
- soit à partir d'un camion équipé d'un touret.

Le déroulage sera effectué obligatoirement sur des galets de roulement en bon état placés tous les 5 m au moins. Il sera effectué sans à-coups.

Le rayon de courbure minimal des câbles posés sera de dix fois leur diamètre.

Au déroulage, ce rayon de courbure minimal sera de vingt fois le diamètre.

Les câbles posés en tranchées ne seront jamais abandonnés en fin de journée dans une fouille ouverte sans avoir été, au préalable, recouverte d'au moins 20 cm de sable.

Les câbles laissés en fouille remblayée ou non doivent être obturés par des dispositifs d'une parfaite étanchéité.

Câbles HTA. et câbles B.T. passeront dans des fourreaux distincts.

Si la température ambiante l'exige ( $T \geq 5^{\circ} C$ ), le câble sera réchauffé s'il en est besoin pour rendre sa souplesse à l'isolant avant mise en œuvre.

Au droit des boîtes de jonction, boîtes tangentes, coffrets de répartition, bornes d'éclairage, etc.... les câbles d'alimentation basse tension devront être tirés en tenant compte d'un "mou" suffisant pour la mise en œuvre des appareillages.

## 22.12. BOITES DE DERIVATION, DE JONCTION ET D'EXTREMITES

Pour les réseaux HTA. et B.T., les boîtes de dérivation, de jonction et d'extrémités seront réalisées :

- conformément aux modes opératoires ENEDIS. HN 33 M 01 et HN 33 M 02 pour les boîtes normalisés HTA. ;
- en B.T. en suivant les recommandations des fournisseurs pour les boîtes de jonction en résine polymérisable à froid et les extrémités.

Les boîtes unipolaires sont posées sur béton de propreté.

## 22.13. MASSIFS DE FONDATIONS POUR CANDELABRES ET SUPPORTS DE FEUX TRICOLORES

Les points lumineux seront implantés conformément aux indications portées sur le plan correspondant.

Les plans indiquent la position théorique des appareils. Ceux-ci pourront être déplacés de quelques mètres, après accord du Maître d'Œuvre, dans le cas où ils gêneraient un passage ou une entrée de garage.

Les candélabres seront fixés sur un socle en béton dont les dimensions devront correspondre aux indications du fournisseur pour le type de candélabre ou support mis en place ainsi qu'aux caractéristiques mécaniques des sols.

Le niveau supérieur du socle en béton sera inférieur de 0.10 m à celui du sol fini. Il devra comporter, lorsque cela sera nécessaire, une hauteur moindre côté bordures de trottoir pour permettre la pose ultérieure de celles-ci.

Une chape avec pointe de diamant sera exécutée au pied des candélabres lorsqu'ils ne sont pas implantés sur les trottoirs ou des espaces revêtus.

La cote de la partie supérieure du massif ne diffèrera pas de  $\pm 1$  cm par rapport à la cote fixée.

Des fourreaux seront placés dans le massif pour permettre le passage des câbles d'alimentation.

Lorsque la fondation sera laissée en attente les câbles seront sortis sur une boîte à bornes.

La fixation des tiges de scellement sera exécutée de telle sorte que l'adhérence de celle-ci dans le massif soit assurée suivant les règlements en vigueur.

L'écartement et l'orientation des tiges de scellement dans ces massifs devront être tels que la semelle, si elle est carrée, ait ses côtés parallèles, et perpendiculaires à la bordure de trottoir.

Ces massifs devront être coulés dans l'embarras de réseaux souvent très proches. Il est bien précisé que le réseau le plus proche pouvant parfois ne pas être rigoureusement à la

place indiquée sur le plan, cette éventualité ne donnera aucun droit à plus-value et constituera une sujétion à prendre en compte au stade de l'établissement des prix.

La semelle pour "travailler" correctement doit reposer entièrement sur le massif et en quatre points de fixation seulement. Il importe donc que ce massif soit rigoureusement horizontal afin qu'il n'y ait pas de réglage ultérieur avec écrou et contre écrou mais seulement un serrage correct par écrou.

Les tiges à scellements sont en acier galvanisé pour éviter toute formation de couple électrolytique avec la semelle. Il est donc impératif que ces tirages d'ancrage ne soient ni remplacés par d'autres non galvanisés, ni sectionnés (ce qui implique de prêter la plus grande attention et à la cote de la surface du massif par rapport à la cote de voirie (0.13 m environ), et au débordement des tiges au-dessous de ce massif.

## 22.14. POSE DES CANDELABRES

Les manutentions des candélabres seront toujours effectuées de manière qu'il ne résulte aucune dégradation des fournitures.

La plaque d'appui sera convenablement scellée, après réglage à l'aide de mortier de ciment.

La pose devra respecter l'inclinaison figurant sur le plan avec une tolérance de 1 %.

Les supports d'appareillages devront être rigoureusement perpendiculaire à l'axe des voies à éclairer (sauf cas particulier).

Les supports d'appareillage, les appareillages eux-mêmes et les verreries doivent être bloqués correctement avec le plus grand soin.

L'entrepreneur devra procéder à tous les réglages indispensables au parfait fonctionnement de l'installation et au bon rendement des appareils d'éclairage, de manière à obtenir, en particulier, la meilleure uniformité possible.

## 22.15. RACCORDEMENT DES CANDELABRES AU RESEAU

Les candélabres seront reliés au réseau conformément aux indications du schéma fourni par le constructeur.

## 22.16. MISE A LA TERRE DES CANDELABRES

### 22.16.1. Installations privées

Une ligne de terre générale sera posée en tranchée parallèlement au câble B.T. - HTA. et sera conforme à la norme NFC 17200.

A cette ligne de terre générale seront reliés :

- les candélabres,
- les sorties terre d'éclairage public,
- les tôleries des cellules du poste d'éclairage public,
- les tôleries des transformateurs de secours,
- les armoires concernées.

La mise à la terre des réseaux et le raccordement des appareils seront réalisés par des moyens laissés au choix de l'entrepreneur, qui en avertira le Maître d'Œuvre.

La résistance de chaque prise de terre particulière ne devra pas excéder 10 ohms.

## 22.16.2. Installations publiques

Les installations seront conformes à la norme C.17.200.

## 22.17. BRANCHEMENTS

Sans objet.

## 22.18. Caractéristiques et description des Bornes de distribution d'eau et d'électricité

### 22.18.1. Composition des bornes

#### 22.18.1.1. Normes et sécurité

L'ensemble des bornes qui seront mises en place devront être conformes aux normes en vigueur, et notamment à la norme NFC15-100.

#### 22.18.1.2. Structure des bornes

Les matériaux proposés par les candidats devront résister aux dégradations courantes du milieu marin : eau, salinité, etc. Il est attendu de la part des candidats des propositions, notamment en termes d'alliages et de leur concentration, conférant à l'utilisation de matériaux d'une grande résistance à la corrosion, contribuant aux bonnes performances des bornes connectées, et permettant de réduire les coûts d'entretien.

Deux types de bornes seront installées au sein des ports :

- Des bornes « standards », alimentant un (01) à quatre (04) bateaux ;
- Des bornes « premium », deux (02) alimentant un (01) grand bateau à une (01) borne pour deux (02) bateaux.

Chaque borne « standard » devra à minima comporter :

- Une enveloppe en fibre de verre ;
- Une porte d'accès technique amovible pour intervention des agents portuaires. Elle sera équipée d'un dispositif de fermeture à clé de protection de type cannelé, et d'une fenêtre de contrôle certifié IP 67
- Un dispositif de séparation eau/électricité en inox
- Un sectionneur général 2P
- Au minimum 4 prises par borne avec au minimum la puissance suivante : 16 A
- Un disjoncteur différentiel par prise, avec réarmement par l'extérieur
- Au minimum 4 raccord rapides inox pour la résistance à la corrosion
- Une vanne (1/4 de tour) avec purge
- Des flexibles tressés inox
- Des borniers de raccordement (répartiteur) 50 mm²
- Un balisage à basse consommation à LED de la borne en face avant, alimenté par le réseau d'éclairage du port, ou à défaut par une cellule et un interrupteur crépusculaire sur le coffret électrique en tête de passerelle seulement pour le déclenchement de l'éclairage.
- Avec éclairage de balisage à LED

Chaque borne « premium » devra à minima comporter :

- Une enveloppe en inox poli miroir ;
- Une porte d'accès technique amovible pour intervention des agents portuaires. Elle sera équipée d'un dispositif de fermeture à clé de protection de type cannelé, et d'une fenêtre de contrôle certifié IP 67
- Un dispositif de séparation eau/électricité en inox
- Un sectionneur général 2P
- Au minimum 4 prises par borne avec au minimum la puissance suivante : 16 A
- Un disjoncteur différentiel par prise, avec réarmement par l'extérieur
- Au minimum 4 raccord rapides inox pour la résistance à la corrosion
- Une vanne (1/4 de tour) avec purge
- Des flexibles tressés inox
- Des borniers de raccordement (répartiteur) 50 mm<sup>2</sup>
- Un balisage à basse consommation à LED de la borne en face avant, alimenté par le réseau d'éclairage du port, ou à défaut par une cellule et un interrupteur crépusculaire sur le coffret électrique en tête de passerelle seulement pour le déclenchement de l'éclairage.
- Avec éclairage de balisage à LED

### 22.18.2. Installation des bornes et des coffrets électriques

L'installation sur site comprend :

- La dépose des bornes et des câblages existants le cas échant
- La pose de nouvelles bornes intelligentes conformes au présent CCTP
- Le raccordement aux réseaux eau, électricité et télécoms
- La pose de câbles neufs
- Le raccordement de l'alimentation électrique dans l'armoire en tête de quai, de ponton ou de panne
- Le passage d'un bus de communication entre chaque borne jusqu'au mât de tête de panne
- Les essais et la mise en service par un organisme agréé indépendant.

Le stockage et l'évacuation des anciennes bornes ainsi que des réseaux associés devront également être réalisés par le Titulaire.

### 22.18.3. Typologies de bornes :

Type borne	de	Puissance PC	Qté PC	Qté raccords eau	Télégestion
1		16 A	4	4	Non
2		16 A	4	4	Oui
3		32 A mono	4	4	Oui
4		32 A mono	2	2	Oui
5		63 A tri	2	2	Oui

#### 22.18.4. L'enveloppe des bornes :

Type de borne	Composition	Indice de protection	Couleur	Porte avant	Porte arrière	Grille aération
1	Polyester armé de fibre de verre avec revêtement gel Coat isophtalique intégré et auto-extinguible à 850° C.	IP66 – IK08	Blanche	Oui	Non	Oui
2			Blanche	Oui	Oui	Oui
3			Blanche	Oui	Oui	Oui
4			Blanche	Oui	Oui	Oui
5	inox 316L	IP66 – IK10	Finition poli miroir	Oui	Oui	Oui

#### 22.18.5. Equipements électriques des bornes :

Type de borne	Type de prise	Système de réarmement sécurisé par prise	ICC	Balisage LED
1	Socle de prise 1P+N+T 16A – IP67 & IK08 minimum	Oui		Oui
2	Socle de prise 1P+N+T 16A – IP67 & IK08 minimum	Oui		Oui
3	Socle de prise 1P+N+T 32A – décontacteur, IP67 & IK09 minimum	Oui		Oui
4	Socle de prise 1P+N+T 32A – décontacteur, IP67 & IK09 minimum	Oui		Oui
5	Socle de prise 3P+N+T 63A – décontacteur, IP67 & IK09 minimum	Oui		Oui

Conformité à la norme NF C 15-100 section 709, édition 2002 : installations électriques basse tensions des marinas.

## 22.18.6. Equipements plomberie

Type de borne	Type de raccord eau	Vanne quart de tour sur arrivée eau
1	Staubli ou équivalent	Oui
2	Staubli ou équivalent	Oui
3	Staubli ou équivalent	Oui
4	Staubli ou équivalent	Oui
5	Staubli ou équivalent	Oui

## 22.19. WIFI

### 22.19.1. Généralités et performances

Les équipements et accessoires seront conformes au système utilisé par la Sodéal et en adéquation avec sa politique de déploiement du Wi-Fi dans son emprise.

La Sodéal souhaite que la couverture Wi-Fi du port soit conçue pour qu'en tout point du périmètre couvert, un terminal connecté puisse disposer au minimum des débits radio suivant :

- 2 Mbps sur la bande de fréquence 2,4 Ghz
- 5 Mbps sur la bande de fréquence 5 Ghz

### 22.19.2. Sécurité

Le système permettra :

- La centralisation des configurations et des politiques de sécurité des points d'accès,
- D'assurer le cloisonnement entre les flux lorsque plusieurs applications correspondantes à des besoins distincts sont mises en œuvre sur un réseau Wi-Fi.

La solution comprend des mécanismes de détection de bornes dites « pirates » par le réseau radio afin de permettre à l'administrateur réseau de désassocier tout client qui tenterait de s'attacher au « rogue AP »

Le système comprendra des mécanismes de sûreté et de sécurité (usurpation, intrusion, piratage, saturation, etc.) et des mécanismes de protection (VLANs protégés, VLAN d'accueil, détection de bornes pirates et de réseaux ad hoc, contre le déni de service, etc.) de sa solution

La solution respecte toutes les normes réglementaires régissant les réseaux Wi-Fi publics en vigueur : RGPD, CNIL...

Le port reste propriétaire de ses données.

### 22.19.3. Les points d'accès

Les points d'accès Wi-Fi devront respecter les prérequis suivants :

- Omnidirectionnelles
- 802.11 a/b/g/n/ac/ax
- 2x2:2 SU-MIMO
- 2x2:2 MU-MIMO
- Gestion dynamique des canaux
- Gestion optimisée des antennes
- Tx max : 25 dBm
- Canaux : 20, 40 & 80 Mhz
- Clients supportés 512
- IPv4 - IPv6,
- Auto-alimentation des ports (POE)
- Gestion des VLAN
- Support de transmissions multicast
- Support des principaux protocoles d'authentification et de chiffrement
- Modes d'administration multiple
- Certifié Wi-Fi Alliance

Les bornes Wifi déployées seront connectées directement au réseau fibre optique des ports de plaisance, dans la mesure du possible, selon que des points de livraisons de la fibre existent et sont à proximité. Ces bornes devront offrir un fonctionnement en mode dégradé si le réseau optique ou un de ses équipements actifs est en panne.

L'analyse de l'environnement radio devra permettre d'ajuster, si nécessaire et automatiquement, les paramètres de configuration radio en fonction de l'évolution de l'environnement. Une panne radio donnée (perte d'un point d'accès, défaillance de la radio, etc.) sera ainsi automatiquement détectée et sera suivie par une modification de la couverture radio sur la zone concernée.

Les candidats devront exposer les mécanismes d'adaptabilité de leur infrastructure Wi-Fi en cas de panne et l'impact sur le service.

Les candidats détailleront également les mécanismes d'adaptabilité et de priorisation des flux en cas de saturation d'une borne et les éventuels débordements entre les bandes de fréquences radio.

#### 22.19.4. L'étude de couverture

Le livrable attendu pour cette prestation est le rapport d'étude de couverture du site considéré. Ce livrable devra comprendre notamment :

- Les éléments techniques :
  - L'ingénierie de la solution technique et le principe de raccordement
  - L'inventaire exhaustif des matériels, des licences, des prestations de déploiement, etc.
  - Les plans d'implantation des équipements avec les mesures de couverture réalisées
- L'organisation envisagée
- Les conditions de déploiement de l'ensemble des équipements et les contraintes particulières

Le candidat détaillera sa méthodologie pour respecter les points ci-dessus.

La position finale des points d'accès sera à valider avec les ports de plaisance, zone par zone dans le cadre de l'étude de couverture du site.

La proposition d'implantation finale, qui découlera de l'étude de couverture sur site prévue par ce marché, ne devra, en aucun cas, excéder le nombre de bornes prévues dans son offre de base de plus de 20 %. Au-delà de cette marge de tolérance, le soumissionnaire aura à sa charge le surcoût engendré par toute mise en œuvre d'équipements supplémentaires.

L'étude comprendra une partie sur le ou les liens opérateurs à souscrire pour répondre aux besoins du port. La souscription de ces liens ne fait pas partie de ce marché.

### 22.19.5. Intégration des équipements

L'intégration des points d'accès sera esthétique et le moins apparent possible dans l'environnement visuel du port. Le candidat présentera des exemples du mode d'intégration prévu, des montages ou tout autre moyen lui permettant de projeter l'impact visuel des équipements.

Afin de ne pas créer d'anxiété chez les plaisanciers, riverains, passants et agents, les AP Wi-Fi devront être conformes et respecter en tous points les lois et réglementations en vigueur en France concernant les technologies, les fréquences, les puissances d'émission utilisées ainsi qu'aux lois et réglementations françaises relatives à la sécurité des personnes et à la compatibilité électromagnétique des équipements.

Les équipements sans antennes extérieures apparentes seront privilégiés.

## 22.20. SIGNALISATION LUMINEUSE

La signalisation des :

- feux de carrefours,
- panneaux classiques lumineux,
- plaques indicatrices de numéro de rue,
- portiques avec panneaux lumineux,
- signalisation lumineuse d'obstacles,
- signalisation de l'heure,

sera réalisée conformément aux plans correspondants.

## 22.21. POSTES DE TRANSFORMATION

Sans objet.

## 22.22. POSE DES FOURREAUX POUR CABLES TELECOMMUNICATIONS

La mise en œuvre des tuyaux PVC sera effectuée avec le plus grand soin au moyen d'un guide d'emboîtement constitué de deux tubes métalliques fixés dans le prolongement l'un de l'autre sur un madrier, avec interposition de deux planches épaisses, et séparées par un intervalle de 0,50 m environ.

Après avoir disposé dans la fouille, s'il y a lieu, les bancs de pose appropriés à l'empilage à réaliser (l'écartement entre les côtés du banc de pose, constitué par exemple par deux étriers de fer en forme de U et réunis par de la tôle ondulée raidie, ne devra jamais excéder de plus de 1 cm de largeur théorique de l'empilage), ainsi que les cales de forme s'il y a lieu, l'entrepreneur installera sur un platelage et dans l'alignement de la fouille, le guide d'emboîtement.

Celui-ci maintiendra les tuyaux pendant le temps d'emboîtement et le collage ; les tubes seront soigneusement nettoyés à chaque extrémité à l'aide d'un liquide décapant approprié, puis l'extrémité mâle sera enduite de colle et les tubes emboîtés à l'aide d'un guide, à force, mais sans frapper, pour éviter les détériorations aux chocs. Les tuyaux seront mis en place sur des étais convenablement disposés, sans pliure brutale et maintenus en place par les bancs de pose disposés de façon rapprochée pour maintenir les tubes suffisamment serrés (sans toutefois les déformer).

Après les essais habituels, des cavaliers en béton seront coulés en place tous les deux mètres (le radier ayant, lui, été coulé au préalable) avec le plus grand soin pour éviter tout déplacement des tuyaux dans l'empilage, tout plissement de particules de béton ou de

sable entre les tuyaux, etc...

Lorsque le nombre de PVC sera limité à 3 ou même à 4 PVC 42/45 de distribution, ceux-ci seront simplement posés jointifs, les uns à côté des autres, en nappes.

Ces principes de mise en œuvre appellent toutefois les observations suivantes :

1° - à l'arrivée dans les chambres, les tubes seront écartés les uns des autres autant que faire se pourra pour permettre une manipulation plus aisée des câbles.

2° - lorsque la disposition des tubes changera, par exemple, dans les zones d'entrée et de sortie de fourreaux, les tuyaux seront amenés à se croiser ; du sable destiné à remplir les vides entre tuyaux sera alors mis en place avec le plus grand soin (le principe de mise en œuvre des cavaliers dans le cas des empilages restant le même).

3° - à l'arrivée et au départ des chambres, il y aura toujours une pente des tubes tendant à écarter de la chambre toute goutte d'eau qui pourrait cheminer le long de ceux-ci.

4° - dans les principes d'empilage figurant sur les plans, les tubes PVC 42/45 de distribution ont toujours été prévus au-dessus pour des facilités de mise en œuvre. Dans le cas où l'entrepreneur désirerait utiliser les étriers caoutchouc armé lorsque le nombre de PVC des deux catégories s'y prêterait, il pourra le faire après avoir reçu l'accord du Directeur des travaux, dans la mesure où il assumera les sujétions supplémentaires créées par une modification de l'empilage.

L'ensemble des sujétions indiquées par les remarques ci-dessus et toutes autres qui pourraient apparaître à l'entrepreneur sont à prendre en compte au stade de l'établissement des prix et ne pourront en aucun cas faire l'objet de plus-value.

## 22.23. CHAMBRES DE TIRAGE

Les chambres de tirage, conformes aux modèles établis par les Services des Télécommunications, seront réalisées aux emplacements prévus sur les plans.

Toutes les dalles de couverture seront métalliques et auront les résistances suivantes :

- trappes métalliques sous trottoirs 250 KN,
- trappes métalliques sous parkings 250 KN,
- trappes métalliques sous chaussées et accotements 400 KN.

Les débouchés des divers tubes PVC dans les chambres seront soigneusement mandrinés. Il sera enfin apporté le plus grand soin à la cote des dalles ou des tampons de couverture de ces chambres en tenant compte des cotes définitives des accotements et de la pente de 2 % de ceux-ci.

## 22.24. TELEDISTRIBUTION ET RESEAUX D'ANTENNE COLLECTIVE

Sans objet.

## 22.25. PROTECTION DES PIÈCES EN ACIER

---

Toutes les pièces en acier non galvanisé exposées à l'air seront revêtues d'une peinture antirouille et de couches de peinture de finition.

## 22.26. RACCORDEMENT AUX RESEAUX EXISTANTS

---

Les raccordements aux réseaux existants B.T. seront réalisés par l'entreprise en présence d'un représentant de chacun des services publics intéressés.

Les raccordements aux réseaux existants HTA seront réalisés par ENEDIS ou le Concessionnaire.

## 22.27. POSE DES LIGNES AERIENNES ELECTRIQUES

---

Les travaux de distribution aérienne devront être exécutés conformément à la norme NFC 11201 et à l'arrêté technique interministériel du 26 Mai 1978.

## 22.28. RETABLISSEMENT PROVISOIRE DES CHAUSSEES, ACCOTEMENTS ET TROTTOIRS

---

Le rétablissement provisoire des chaussées, trottoirs et accotements sera entrepris dans le plus bref délai pour assurer une viabilité satisfaisante.

L'entrepreneur est responsable de l'entretien et de la signalisation des ouvrages provisoirement rétablis et cela jusqu'à réfection définitive.

## 22.29. REFECTION DEFINITIVE DES CHAUSSEES, ACCOTEMENTS ET TROTTOIRS

---

Lorsque les travaux entraîneront la démolition partielle de chaussées, cette démolition sera effectuée avec le plus grand soin afin de causer les dégradations minimums à la chaussée. Les matériaux seront en principe évacués.

Toutefois, si le Directeur des travaux estime ces matériaux réutilisables, l'entrepreneur devra faire en sorte que ces matériaux soient récupérables au moment de la réfection de la chaussée. En tout état de cause, l'entrepreneur assumera la réfection de la chaussée et des parties avoisinantes détériorées ou affaissées par suite de l'exécution de la tranchée.

L'entrepreneur ne pourra se prévaloir des éléments indicatifs concernant la nature actuelle de la chaussée pour réclamer un supplément du fait d'une modification par le Directeur des Travaux, des constituants de cette réfection autres matériaux de fondation, enrobés à froid pour revêtement, etc...

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les compacités à atteindre dans le cas de ces passages sous chaussées.

## 22.30. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

### 22.30.1. Dossier d'autorisation de construction,

En accord avec ENEDIS, l'entrepreneur devra établir en nombre suffisant d'exemplaires, les dossiers administratifs réglementaires (articles 49 ou 50) que ENEDIS transmettra à chacun des services intéressés.

Tout travail que l'entrepreneur exécuterait sans l'autorisation de construire serait entrepris à ses risques et périls.

### 22.30.2. Plans "après exécution" (récolement)

Dispositions de l'article 40 du C.C.A.G.

Les plans de récolement géoréférencé seront établis au 1/200ème et comporteront toutes les cotes planimétriques et altimétriques ; ainsi que toutes les caractéristiques des réseaux, les accessoires de ceux-ci et les obstacles rencontrés par eux. Les dessins de détail indispensables à la bonne compréhension de ces plans seront exécutés au 1/20ème.

### 22.30.3. Production des comptes

L'entreprise sera tenue de remettre chaque année à la collectivité, avant la fin du premier trimestre qui suit l'exercice considéré, tous les documents décrits ci-après.

La collectivité aura le droit de contrôler les renseignements donnés dans ces documents.

#### 22.30.3.1. Comptes rendus annuels

Pour permettre la vérification et le contrôle du fonctionnement des conditions financières et techniques du présent contrat, l'entreprise produira, chaque année, un compte rendu technique et un compte rendu financier, dans le délai précisé précédemment.

L'exploitant devra, à l'aide de ces documents, mettre en évidence les cas où une ou plusieurs conditions de révision des conditions financières de l'exploitation sont remplies.

La non-production du compte rendu constitue une faute contractuelle qui sera sanctionnée, dans les conditions définies au CCAP.

#### 22.30.3.2. Compte rendu technique

Au titre du compte rendu technique, l'entreprise fournira au moins les indications suivantes :

- le bilan des travaux réalisés dans le cadre de l'entretien avec estimation financière de ces travaux au format XLS (conformément au III.29.2).
- un plan des installations mis à jour au format DWG (conformément au III.29.3).

#### 22.30.3.3. Compte rendu financier

A l'appui du compte rendu technique visé au paragraphe précédent, le compte rendu financier devra en outre, selon les modalités arrêtées entre les parties, préciser :

- le détail des dépenses et leur évolution par rapport à l'exercice antérieur ;
- en recettes, le détail des recettes de l'entretien faisant apparaître les produits de l'exécution des travaux et des prestations, et l'évolution de ces recettes par rapport à l'exercice antérieur.

#### 22.30.3.4. Contrôle exercé par la collectivité

La collectivité aura droit de contrôler les renseignements donnés dans le compte rendu annuel. A cet effet ses agents accrédités pourront se faire présenter toutes pièces de comptabilité nécessaires à leur vérification. Ils pourront procéder à toutes vérifications utiles pour s'assurer que l'installation est entretenue dans les conditions du présent cahier des charges et prendre connaissance localement de tous documents techniques et autres, nécessaires à l'accomplissement de leur mission.

## 23. ESSAIS ET EPREUVES

Outre l'essai général permettant de constater le fonctionnement satisfaisant des installations, des essais permettant de contrôler plus spécifiquement les travaux de pose pourront être effectués et en particulier :

### 23.1.ESSAIS ELECTRIQUES

Quinze jours avant l'achèvement des travaux, l'entrepreneur avisera le Maître d'Œuvre qui fixera les dates des essais, et informera les services publics intéressés.

Les essais porteront sur les points suivants :

- Réseaux HTA. : essais électriques des câbles suivant la norme NFC 33 100 et mesure de la résistance de mise à la terre générale.
- Réseaux B.T. : essais électriques des câbles suivant la norme NFC 33 100 et mesure de la résistance de mise à la terre générale.
- Réseaux éclairage public : essais électriques des câbles suivant la norme NFC 33 100 et mesure de la résistance de mise à la terre générale et essais des temporisations et essai d'isolement.
- Réseaux télédistribution : mesure de l'impédance et de l'isolement.

En outre, s'il se produisait trois (ou plus de trois) claquages successifs sur un même tronçon de câble, celui-ci serait entièrement déposé et remplacé par l'entrepreneur, à ses frais.

Ces essais sont à la charge de l'entrepreneur.

### 23.2. TERRASSEMENTS

Il pourra être réalisé, aux frais de l'entrepreneur et par le laboratoire agréé par le Maître d'Ouvrage, les essais suivants, sur indications du Maître d'Œuvre :

- trois essais "Proctor Modifié" pour déterminer la densité sèche maximale des divers matériaux à compacter,
- des mesures de densité sèche sur des terres compactées ou en cours de compactage à raison d'une pour 200 ml de tranchée,
- des mesures de teneur en eau à raison d'une pour 500 ml de tranchée.

Dans l'hypothèse où ces essais ne donneraient pas des résultats conformes aux prescriptions du présent dossier, l'entrepreneur sera tenu d'y remédier par tous moyens ayant reçu au préalable l'accord du Maître d'Œuvre.

En outre, ce dernier pourra faire effectuer toutes mesures supplémentaires qui lui paraîtront nécessaires ; si les résultats obtenus sont satisfaisants, ces essais supplémentaires seront à la charge de l'entrepreneur, de même que le nouvel essai de contrôle nécessaire pour vérifier la qualité du travail précédemment non satisfaisant.

De façon générale et sauf cas particulier envisagé au paragraphe précédent, tous les essais tendant à vérifier la parfaite exécution des travaux et en particulier des travaux d'électrification, seront exécutés aux frais de l'entreprise.

### 23.3. BETON

---

En cours de coulage, le Directeur des Travaux pourra à sa convenance, effectuer 2 prélèvements de contrôle de 9 éprouvettes chacun (3 pour les essais à 7 jours, 6 pour les essais à 28 jours). Ces essais qui, s'ils ne justifient pas l'étude initiale du béton, pourront entraîner, en outre, la modification de la composition du béton, la démolition d'ouvrages exécutés, seront effectués dans les conditions prévues au C.P.C. et en particulier au chapitre IV du fascicule 65 et sur la base des contraintes admissibles définies au chapitre II, Article 9 du fascicule 61 (titre VI).

### 23.4. TUBES

---

Les tubes ayant été laissés au repos pendant une demi-heure après mise en place, seront gonflés à une pression de 1 kg au moyen d'un dispositif fourni par l'entreprise.

Il devra être remédié à toute fuite (provenant de fêlure, trou ou mauvais emboîtement) qui serait constatée.

L'ensemble des essais sera à la charge de l'entreprise. En outre, le Maître d'Œuvre pourra faire effectuer toutes mesures complémentaires qui lui paraîtront nécessaires ; si les résultats obtenus sont satisfaisants, ces essais seront à la charge du Maître d'Ouvrage ; dans le cas contraire, ces essais seront à la charge de l'entrepreneur de même que le nouvel essai de contrôle nécessaire pour vérifier la qualité du travail précédemment non satisfaisant.

Il en sera de même en ce qui concerne les essais au furet ; après passage du furet par les soins de l'entreprise en présence du Maître d'Œuvre, l'entreprise devra immédiatement réouvrir les tranchées et remettre en état les fourreaux signalés défectueux.

### 23.5. VERIFICATIONS DIVERSES

---

Elles porteront essentiellement sur :

- l'isolement des conducteurs,
- l'intensité du courant transporté par ceux-ci,
- la chute de tension au point d'alimentation et surtout en extrémité de réseau,
- la qualité des prises de terre,
- le réglage des luminaires,
- le montage des candélabres (niveau des massifs, protection contre la corrosion de la semelle et des écrous, calage correct, implantation correcte, position et fonctionnement des portillons, etc...)

La liste ci-dessus n'est nullement limitative et le Maître d'Œuvre pourra de façon générale faire exécuter par l'entrepreneur ou à ses frais, toutes mesures ou vérifications qui lui apparaîtront indispensables pour réceptionner un réseau en parfait état.

### 23.6. RECEPTION DES TRAVAUX

---

Les travaux seront réceptionnés en présence des services ENEDIS, G.R.D.F., ORANGE et autres concessionnaires et après que les essais conventionnés aient été déclarés satisfaisants.

## E] CCTP GENIE CIVIL

### 23.7. DESCRIPTION DES TRAVAUX

#### 23.7.1. Travaux préparatoires et installation de chantier

Ce poste comprend tout le matériel nécessaire à la réalisation du présent lot, y compris les fournitures et dispositifs pour amener l'eau, la force électromotrice, les engins de levage, etc...

#### 23.7.2. Travaux préalables aux terrassements

Travaux réalisés conformément au cahier des clauses techniques particulières « Terrassements Généraux » annexé au présent CCTP.

#### 23.7.3. Démolition d'ouvrages en maçonnerie ou en béton

L'entrepreneur aura à sa charge les éventuelles démolitions d'ouvrages en maçonnerie ou en béton.

Il prendra en compte :

- L'extraction des matériaux constitutifs de l'ouvrage en terrain de toutes natures, avec l'emploi si nécessaire du ripper ou du marteau piqueur. L'emploi d'explosifs est interdit.
- Le chargement, transport, déchargement aux décharges autorisées ou à l'endroit désigné par le Directeur de Travaux.
- La protection éventuelle des propriétés riveraines et des réseaux apparents ou cachés.

L'entrepreneur devra en outre tenir compte de tous les aléas et sujétions imputables à l'accès et à la difficulté de manœuvre, à la nature du sol, à la présence d'éventuels réseaux, à la présence d'eau et aux intempéries.

Il prendra enfin tous les moyens nécessaires pour assurer la sécurité des biens et des hommes durant toute la durée des travaux.

#### 23.7.4. Terrassements

Travaux réalisés conformément au cahier des clauses techniques particulières « Terrassements Généraux » annexé au présent CCTP.

#### 23.7.5. Génie civil

Le soumissionnaire devra faire réaliser par un Ingénieur Béton spécialisé et agréé par le Maître d'Œuvre une étude d'exécution relative au mur de soutènement et aux murs de

clôtures. Il devra transmettre les plans d'exécution et les notes de calcul de l'ouvrage au Directeur de travaux.

La solution que présentera le soumissionnaire doit être justifiée techniquement et économiquement.

Le mur de soutènement sera ancré (arase inférieure de la fondation) dans le sol sous le niveau du terrain naturel à une cote permettant d'assurer la mise hors-gel de l'ouvrage.

Un béton de propreté sera réalisé d'une épaisseur de 0.10m en fond de fouille sous le niveau d'arase inférieure du béton de fondation.

L'entrepreneur devra tenir compte des réservations à laisser pour le passage des barbacanes notamment, et de toutes sujétions d'exécution et de mise en œuvre pour la bonne mise en service de l'ouvrage et son bon fonctionnement.

Des joints de dilatation seront réalisés tous les 5 mètres minimum.

Des barbacanes d'évacuations des eaux seront mises en œuvre tous les mètres carré, et leur diamètre devra être suffisant pour permettre la bonne évacuation des eaux.

### 23.7.6. Drain

---

L'entrepreneur devra mettre en place un drain associé à un géotextile, sur toute la longueur de l'ouvrage, de manière à collecter les eaux de pluies infiltrées dans les terres.

### 23.7.7. Remblaiement

---

L'ouvrage sera remblayé en pierres cassées 20/40 soigneusement compactées.

Les matériaux devront être agréés par le Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur s'assurera du réglage du fond de forme, l'arrosage anti-poussière, les essais de laboratoire et toutes sujétions d'exécution de chaque couche de remblai.

### 23.7.8. Terre végétale

---

Sans objet.

### 23.7.9. Revêtement

---

Les faces visibles des murs recevront un enduit monocouche finition grattée.

## 24. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

### 24.1.CONFORMITE AUX NORMES - CAS D'ABSENCE DE NORMES - AGREMENT DE CERTAINS MATERIAUX

---

Les qualités, les caractères, les types, dimensions et poids, les modalités d'essai, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués, devront être conformes aux normes françaises homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché (D.T.U., C.C.D.T.U., N.F., avis techniques du C.S.T.B.,

décrets et arrêtés). Les contrôles de réception prévus par les normes ne sont pas nécessaires pour les produits titulaires d'un droit d'usage de la marque N.F.

L'entrepreneur est réputé connaître ces normes.

En cas d'absence de normes, l'entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre, ses propres matériaux dont il indiquera la provenance.

L'agrément du Maître d'Œuvre est également nécessaire lorsque pour des fonctions analogues, le comportement de certains matériaux même soumis aux normes peut être différent, ainsi que lorsqu'il y a lieu à recherche esthétique.

## 24.2. LIANTS

### 24.2.1. Conformité aux normes - cas d'absence de norme - agrément de certains matériaux

Les ciments seront ceux de la norme et comportent cinq types de ciments :

- Type I ciment Portland
- Type II ciment Portland composé
- Type III ciment de hauts fourneaux
- Type IV ciment pouzzolanique
- Type V ciment au laitier et aux cendres

Les ciments seront au moins de classe 35 pour le béton de propreté, les joints, et au moins de la classe 45 pour la fabrication des bétons armés, ainsi que pour les enduits d'étanchéité.

Les normes visées par les ciments sont :

- NFP 15.301, 15.314, 15.315, 15.317, 15.318, 15.330.

Le critère des classes devra être suffisant pour tenir compte de l'action chimique du sol, de l'eau ou d'autres éléments, du type d'ouvrage et des contraintes admissibles.

## 24.3. GRANULATS

### 24.3.1. Granulométrie

Leur granulométrie définie conformément aux normes NFP 18.101, 18.541, 18.542, répondra aux conditions suivantes :

- |                     |  |
|---------------------|--|
| ➤ Fine 0/D.....     | $D \leq 0,08 \text{ m}$                          |
| ➤ Sable .....       | $D \leq 6,3 \text{ mm}$                          |
| ➤ Grave d/D .....   | $d \geq 0 \text{ mm et } D \leq 6 \text{ mm}$    |
| ➤ Grave d/D .....   | $d \geq 0 \text{ mm et } D \leq 20 \text{ mm}$   |
| ➤ Grave d/D .....   | $d \geq 0 \text{ mm et } D \leq 31.5 \text{ mm}$ |
| ➤ Ballaste d/D..... | $d \geq 30 \text{ mm et } D \leq 60 \text{ mm}$  |

D est la plus grande dimension du grain en millimètres.

d est la plus petite dimension du grain en mm

### 24.3.2. Etat des granulats

Les granulats devront être exempts de toute matière terreuse, marneuse ou crayeuse.

Ils devront être rudes, bien crissant à la main, ne s'y attachant pas et ne laissant pas de taches terreuses, sinon ils devront être lavés.

Ils ne devront pas contenir d'impuretés dont la teneur pourrait nuire aux propriétés du béton et/ou altérer les armatures métalliques.

Les sables et gravillons provenant du concassage de roches devront être lavés, débarrassés des farines ou fines, nuisant à l'adhérence des liants.

Le sable de mer ne pourra être utilisé.

Ils seront choisis parmi les matériaux les plus durs.

Ils devront être conformes à la norme NFP 18.542 définissant le critère de qualification des granulats vis à vis de l'alcali-réaction.

## 24.4. BETON D'ORIGINE INDUSTRIELLE

Ils seront conformes à la norme NF EN - 206 - 1.

## 24.5. ACIERS

Se référer au fascicule 74 du C.C.T.G.

Conformément au chapitre 2.2.1 de l'article 2.2 précédent, ces matériaux sont conformes aux normes.

Les aciers à haute adhérence pour béton armé et les treillis soudés seront choisis parmi les armatures agréées.

Les normes concernées sont les suivantes :

- NF A 35.015: ronds lisses (qualités)
- NF A 35.016: barres à haute adhérence (qualités)
- NF A 35.017: armatures à haute adhérence (forme)
- NF A 35.018: armatures (aptitude au soudage)
- NF A 35.019: fils à haute adhérence (qualité)
- NF A 35.020: fils à haute adhérence (forme)
- NF A 35.021: fils tréfilés lisses (fabrication des treillis soudés)
- NF A 35.022: treillis soudés (généralités, prescriptions communes)
- NF A 35.023: armatures (essai de résistance au cisaillement des assemblages soudés en croix)
- NF A 35.052: fil machine acier non allié pour treillis soudés (nuances)
- NF A 35.054: fil machine acier non allié pour précontrainte (qualités).

En ce qui concerne les armatures de précontrainte, les dispositions visées sont fixées par le Fascicule n°4 du C.C.T.G. - Titre II - "armatures en acier à haute résistance pour constructions en béton précontraint par pré ou post tension", et à l'Arrêté du 13 Janvier 1977 relatif au règlement de l'agrément et du contrôle en usine des dites armatures ainsi que les circulaires subséquentes accordant l'agrément à diverses qualités d'armatures.

Les armatures en attentes devront impérativement être protégées par des capuchons ou des gouttières de sécurité.

## 24.6. EAU DE GACHAGE

Se référer à l'article correspondant du fascicule 74 du C.C.T.G.

## 24.7. MATERIAUX DE COMPLEMENT - PRODUITS D'ETANCHEITE ET D'IMPERMEABILISATION DES PAROIS - ADJUVANTS ET PRODUITS DE CURE - DISPOSITIFS SPECIAUX

---

Les produits d'étanchéité des parois incorporés au béton ou appliqués en surface, les adjuvants d'étanchéité, les accélérateurs ou retardateurs de prise, les produits de cure, les matériaux ou dispositifs d'isolation thermique, les dispositifs spéciaux éventuels, devront être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre sans préjudice des prescriptions du chapitre 2.2.1. de l'article 2.2 précédent.

L'utilisation de tous les adjuvants ne peut être autorisée que moyennant le respect des règles établies par l'organisme qualifié et des spécifications du fascicule 74 du C.C.T.G.

Ces produits ne devront pas porter atteinte à la résistance de l'ouvrage ni à la conservation de ses éléments, notamment des armatures.

Il appartient également à l'entrepreneur de s'assurer que les produits susvisés sont compatibles avec la composition chimique de l'eau naturelle et avec les traitements auxquels il est prévu de la soumettre et, d'autre part, d'informer le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage des caractères des dits produits.

En vue d'éviter toute confusion lors de l'emploi, ces différents produits doivent être contenus dans des emballages portant des marques distinctes très visibles et non détachables.

Les adjuvants proposés à l'agrément du Maître d'Œuvre doivent être choisis parmi ceux agréés par la Commission Permanente des liants hydrauliques et des adjuvants du béton (C.O.P.L.A.), l'emploi des adjuvants accélérateurs de prise ou des durcissements à base de chlorures est interdit.

## 24.8. BADIGEONS POUR PAREMENT DES BETONS

---

Le badigeon pour parements cachés de béton en contact avec les terres sera soit du goudron désacidifié, soit du bitume à chaud, soit une émulsion non acide de bitume.

## 24.9. MATERIAUX NON COURANTS OU NOUVEAUX

---

Les matériaux non courants ou nouveaux peuvent être admis sous réserve des prescriptions suivantes :

- Lorsque l'entrepreneur désire utiliser des matériaux pour lesquels le présent cahier ne donne pas, soit par lui-même, soit par les autres documents officiels auxquels il renvoie, de prescriptions d'emploi, l'entrepreneur devra solliciter l'autorisation préalable du Maître d'Œuvre et soumettre ces matériaux à son agrément.

## 24.10. DRAIN

---

Un drain sera mis en place à l'arrière des murs de soutènement éviter les surpressions dues à l'eau.

Il sera de diamètre 100mm minimum en PVC perforé, annelé, résistant à l'agressivité des eaux et sera enrobé d'un géotextile et d'un massif drainant, et sera raccordé au réseau d'eaux pluviales.

L'entrepreneur devra aussi prendre en compte :

- Toute pièce de raccords
- Toutes sujétions pour les coupes, les joints et leur façon,
- Fourniture, pose et main d'œuvre.
- Précaution pour respecter l'étanchéité verticale des parois enterrées.

## 25. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 25.1.DOSSIER D'EXECUTION

---

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre avant tout commencement de travaux, le dossier d'exécution comportant :

- La note de calcul,
- Les plans d'exécution,
- Les notices et PV d'essais de tous les matériaux employés.

Ce dossier d'exécution devra être remis dans un délai d'un mois après notification de l'ordre de service de commencer les travaux et devra être réalisé par un Ingénieur béton spécialisé et agréé par le Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur remettra aussi le planning des travaux et le plan d'installation de chantier.

Il devra se conformer aux dispositions de l'article 29 du C.C.A.G. Il fera sur place tous les relevés nécessaires et demeure responsable de toute erreur de mesure. Il devra, le cas échéant, vérifier ou compléter les calculs de stabilité et de résistance. S'il reconnaît une erreur dans les documents de base fournis par le Maître d'Ouvrage, il doit le signaler immédiatement par écrit au Maître d'Œuvre.

### 25.2. PROGRAMME D'EXECUTION - DELAIS

---

L'entrepreneur devra soumettre au Maître d'Œuvre un programme d'exécution tenant compte des délais prévus au marché.

Les délais concernant la présentation des dossiers d'exécution sont ceux indiqués aux articles précédents, et sont compris dans le délai d'exécution des travaux précisés à l'acte d'engagement de l'entrepreneur et qui prend origine à la date de notification du marché à l'entrepreneur.

### 25.3. SONDAGES - ESSAIS DE SOL

---

Il devra indiquer pour le calcul des ouvrages, la résistance du sol qu'il a pris en considération, compte tenu du taux de travail maximum.

### 25.4. ARTICLE 3.4 - ACTIONS A PRENDRE EN COMPTE

---

Les actions à prendre en compte pour le calcul des ouvrages comprennent :

### 25.4.1. Charges permanentes

Les charges permanentes constituées par le poids propre des ouvrages, y compris leurs équipements.

### 25.4.2. Charges variables

Devront être considérées :

- Les sous-pressions éventuelles susceptibles de s'appliquer aux semelles ainsi que la pression des terres sur les parois des ouvrages,
- Les charges de neige et vent : elles sont fixées par le D.T.U. : règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions, dites "règles N.V. 65" complétées éventuellement par l'annexe D (règles transitoires relatives aux charges climatiques) des règles BAEL 91,
- Les charges occasionnelles pouvant résulter de l'exploitation et de l'entretien de l'ouvrage,
- Les effets de la différence de température entre les faces intérieures et extérieures d'une même paroi,
- Les effets de la différence de température extérieure entre 2 génératrices de l'ouvrage diamétralement opposées.

## 25.5. CALCUL DES OUVRAGES

### 25.5.1. Exigences générales

La stabilité de l'ouvrage sera vérifiée dans toutes les conditions d'utilisation, compte tenu d'un taux de travail au sol compatible avec la nature du terrain telle que déterminée par l'étude géotechnique du soumissionnaire.

Les charges à prendre en compte pour le calcul des fondations sont les charges maximales verticales, horizontales ou inclinées, apportées par la construction.

Dans le cas où l'entrepreneur ferait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs qui lui incombent, il joindra une notice indiquant de façon complète les hypothèses de base des calculs, leurs processus, les formules employées et les notations, de sorte que les calculs présentés à l'approbation du Maître d'Œuvre soient aisément exploitables.

Les sorties de tout programme de calcul utilisé devront être suffisamment nombreuses et comporter, outre les données particulières de calcul, assez de résultats intermédiaires, pour que les options, tant techniques que logiques, soient mises en évidence et que les fractions de calcul comprises entre deux options consécutives puissent être isolées en vue d'une éventuelle vérification. Sur demande du Maître d'Œuvre, l'entrepreneur lui fournira tout autre résultat intermédiaire du calcul qu'il estimerait utile ; au cas où la note de calcul serait très volumineuse, l'entreprise fournira un extrait faisant apparaître les résultats déterminants du dimensionnement proposé.

Le Maître d'Œuvre pourra faire compléter manuellement toute note de calcul automatique incomplète.

Sur toute demande du Maître d'Œuvre, l'entrepreneur devra lui fournir de nouvelles notes de calcul obtenues par le même programme à partir d'autres données particulières fixées par le Maître d'Œuvre.

## 25.5.2. Béton

### 25.5.2.1. Règles

Les règles applicables au projet sont les règles BAEL 91.

### 25.5.2.2. Dispositions à adopter

#### a) Epaisseur des parois :

L'épaisseur minimale des parois coffrées en place sera définie par la note de calcul de l'Ingénieur béton soumissionné par le titulaire du présent lot. La paroi en plus du rôle mécanique doit être étanche par elle-même.

Les trous laissés par les tiges de vérins seront injectés en utilisant les mortiers et les procédés d'injection des gaines pour béton précontraint.

#### b) Armatures :

Le pourcentage d'armatures ne doit pas être inférieur aux valeurs imposées par les règles prises en compte pour le calcul.

Pour le calcul en méthode B1 des recommandations professionnelles, la contrainte admissible de traction des aciers en flexion sera prise égale à celle admise pour les aciers dans une section tendue.

Les armatures doivent être parfaitement dressées. Leur diamètre minimal est de 8 mm s'il s'agit de ronds lisses et de 6 mm s'il s'agit de barres ou de fils à haute adhérence.

#### c) Distances minimales des armatures entre elles et aux parois des coffrages :

Les distances minimales des armatures entre elles et aux parois des coffrages sont fixées ci-après pour les ouvrages définitifs courants de qualité normale bétonnés en place et s'entendent déduction éventuellement faite de l'épaisseur qui pourrait être détruite par tout traitement de la surface entraînant enlèvement de matière (bouchardage, lavage ou brossage précoce en vue de rendre les gravillons apparents en parement, etc. ...)

La distance libre entre toute génératrice extérieure d'une armature quelconque et la paroi de coffrage la plus voisine doit être au moins égale à 3 cm pour les parements directement exposés aux intempéries ou susceptibles de l'être.

## 25.6. ETUDES ET HYPOTHESES

Les fondations seront calculées et réalisées conformément aux dispositions réglementaires. La stabilité des ouvrages devra être vérifiée dans les conditions les plus défavorables.

### 25.6.1. Charges à prendre en compte

Les charges à prendre en compte pour calculer la contrainte sur le sol comprennent :

- > Le poids propre des ouvrages,
- > Le poids de l'eau,
- > Le poids de la neige,
- > Les charges d'utilisation,
- > Les effets du vent,
- > Les charges et surcharges diverses.

Lorsque la pression due au vent, exercée sur le sol des fondations, (pression dynamique normale) est inférieure au tiers du total des autres charges, elle est négligée dans le calcul des fondations.

Lorsque cette pression est supérieure au tiers du total des autres charges, les fondations devront être établies de telle sorte que la pression due à l'effet des charges et du vent (en pression normale) ne dépasse pas de plus d'un tiers la résistance du sol.

### 25.6.2. Renversement

Aucune partie des fondations, radiers, semelles ou fondations profondes ne devra avoir tendance au soulèvement sous l'influence de la résultante des efforts et charges de toutes natures.

### 25.6.3. Forces horizontales - Glissement

L'ouvrage devra être calculées pour résister aux diverses actions horizontales et éviter son glissement : charges dues aux terres, charges hydrostatiques ...

## 25.7. CONDITIONS GENERALES DE MISE EN OEUVRE

La mise en œuvre des matériaux et notamment leurs préparations (coffrages, armatures, mise en place des bétons et revêtements) et de tous les ouvrages accessoires, devra être effectuée suivant les règles de l'art et les prescriptions techniques des fabricants, et éventuellement les dispositions du C.C.T.P.

### 25.7.1. Coffrages

Les limites de tolérance d'implantation des coffrages des différents appuis sont les suivantes, en tout point :

- Cinq (5) centimètres en valeur absolue mesurée par rapport au piquetage général,
- Deux (2) centimètres en valeur relative mesurée entre 2 points quelconques des coffrages des différentes parties d'un même appui,
- Deux (2) centimètres en valeur relative mesurée entre 2 points quelconques des coffrages des différents appuis.

Tous les coffrages devront être nivelés en tout point avec une tolérance de plus ou moins un centimètre (+ ou - 1 cm).

Les largeurs ou épaisseurs entre coffrages des différentes parties de l'ouvrage ne devront présenter en aucun point, d'insuffisance supérieure à trois (3) millimètres.

### 25.7.2. Parois

Epaisseur pour semelle et paroi : + 1 cm ; - 0,5 cm  
Verticalité : e1 = 1 e.15

## 25.8. TERRASSEMENTS - FONDATIONS

### 25.8.1. Piquetage

Avant l'ouverture des fouilles, il sera procédé contradictoirement par les soins de l'entrepreneur, en présence du Maître d'Œuvre, au piquetage des ouvrages.

Des piquets numérotés seront rattachés en plan et en altitude à des repères fixes, communs aux différents ouvrages du projet.

L'entrepreneur fournira à ses frais, les ouvriers ainsi que les piquets, cordeaux et outils nécessaires à l'opération de piquetage. Il sera tenu de veiller à la conservation des piquets et de remplacer ceux qui viendraient à disparaître pour une cause quelconque.

### 25.8.2. Fouilles pour fondations

L'entrepreneur déterminera lui-même l'emprise des fouilles. Il procèdera à tous les étalements et blindages nécessaires, même jointifs. Il assurera, si besoin est, l'assèchement des fouilles, soit par épuisement, soit par construction d'ouvrages provisoires pour assurer l'évacuation des eaux.

Lorsque des maçonneries, une barre ou un pointement rocheux localisés sont rencontrés dans les fouilles, ils devront être arasés à 0,20 m au moins au-dessous de la fouille et remplacés sur cette épaisseur par du sable, de manière à uniformiser la répartition des charges.

En cas de gel entre l'ouverture des fouilles et le bétonnage des fondations, le terrain devra être décapé préalablement à l'exécution de celles-ci.

Le drainage sous les fondations ou autour de celles-ci doit être réalisé en tant que de besoin.

Sauf indications contraires, les déblais peuvent être soit mis en dépôt en vue de leur réemploi autour de la cuve, soit évacués à la décharge publique.

### 25.8.3. Objets trouvés dans la fouille

Lorsqu'au cours des travaux, des objets ou vestiges pouvant avoir un caractère artistique, historique ou archéologique, ou bien encore des débris humains, seront découverts, il y a lieu d'opérer selon les dispositions de l'article 33 du C.C.A.G.

Lorsqu'au cours des travaux, des engins explosifs sont mis à jour, il y a lieu d'opérer selon les dispositions de l'article 32 du C.C.A.G. et de faire immédiatement suspendre le travail et d'écarter les ouvriers.

### 25.8.4. Remblais

Aucun remblai ne devra être exécuté sans l'accord du Maître d'Œuvre. Les terres extraites des fouilles seront évacuées aux décharges autorisées.

### 25.8.5. Fondations

Pour les variantes libres, l'entrepreneur soumettra les dispositions relatives au mode de fondation envisagé. Dans le cas de fondations superficielles, avant tout coulage de béton, le fond de forme devra être compacté aux engins mécaniques.

L'entrepreneur devra s'assurer que dans le fond des fouilles, les fondations et les ouvrages qu'elles supportent ne sont pas en contact avec un milieu agressif (eaux, éventuellement sols) auquel cas, les dispositions adoptées doivent en tenir compte.

## 25.9. EXECUTION DES BETONS, BETONS ARMES ET MAÇONNERIES

### 25.9.1. Fabrication des bétons

#### 25.9.1.1. Dosage

Le dosage du béton est le poids du liant mélangé à une quantité de granulats déterminée selon leur composition granulométrique, ainsi qu'il est indiqué ci-après, nécessaire pour préparer un mètre cube de béton en œuvre.

Le dosage du béton sera déterminé, compte tenu de sa composition granulométrique, selon la résistance et la compacité nécessaires pour l'usage auquel il est destiné (Article 2.2 du présent C.C.T.P.)

Le dosage doit être réalisé par des procédés tels que les tolérances suivantes soient effectivement respectées :

Pour :		Sur 80 % des relevés	Sur 100 % des relevés
le liant	sur le ciment	± 2,5 %	± 5 %
	sur l'addition du liant équivalent	± 5 %	± 10 %
	sur l'ensemble ciment addition	± 2,5 %	± 5 %
les granulats	sur le sable, par classe	± 3 %	± 6 %
	sur le sable correcteur	± 10 %	± 20 %
	sur l'ensemble des sables	± 3 %	± 6 %
	sur les gravillons, par classe	± 3 %	± 6 %
	sur les gravillons intermédiaires	± 10 %	± 20 %
	sur l'ensemble des granulats	± 2,5 %	± 5 %
	sur l'eau d'apport	± 2 %	± 4 %
l'eau	sur l'eau totale	± 6 %	± 12 %
	les adjuvants	± 5 %	

(Le sable est dit correcteur si sa masse est  $\leq$  à 15 % de celle de l'ensemble des sables et la même limite s'applique aux gravillons dits intermédiaires.)

#### 25.9.1.2. Classe de résistance

La classe caractéristique garantie à la compression à 28 jours exprimée en Mpa sera choisie parmi les classes suivantes :

- B16 Béton non armé
- B20 Béton armé légèrement avec enrobage des aciers de 5 cm mini
- B25 Béton armé courant intérieur
- B30 Béton armé extérieur
- B35 Béton armé en milieu agressif faible
- B40 Béton armé en milieu agressif moyenne et forte, béton précontraint.

### 25.9.1.3. Classe d'environnement

Elle sera conforme à la norme NF EN - 206 - 1.

## 25.9.2. Coffrages et supports de coffrages

### 25.9.2.1. Déformation

Les coffrages et leurs supports devront pouvoir résister sans tassements ni déformations nuisibles, aux charges et efforts de toute nature qu'ils sont exposés à subir pendant l'exécution des travaux et notamment aux efforts engendrés par le serrage du béton.

En particulier, la résistance du sol devra être vérifiée avant leur établissement.

Les coffrages et leurs supports devront être contreventés pour éviter flambement et déversement.

### 25.9.2.2. Aspect des parements

Les coffrages des parements devront être réalisés en fonction de l'aspect recherché, à savoir :

- parement ordinaire coté faces enterrées,
- parement lisse coté vu.

Lorsque les coffrages sont traités avant coulage du béton pour éviter qu'il adhère, il conviendra de n'utiliser que des produits agréés par le Maître d'Œuvre ne laissant pas de traces et compatibles avec un éventuel revêtement ultérieur (peinture, enduit...).

Lorsque les coffrages comporteront un dispositif pour leur propre fixation à l'intérieur du béton, ce dispositif sera conçu de telle sorte qu'après décoffrage, aucun élément de fixation n'apparaisse en surface.

### 25.9.2.3. Décoffrage

Le décoffrage du béton sera effectué avec précaution, sans choc et par effort purement statique. Les divers éléments seront décoffrés dans un ordre tel qu'il n'en résulte aucune sollicitation dangereuse pour l'ouvrage.

Les délais de décoffrage tiendront compte du liant employé (par exemple ciment en haute teneur en laitier), des ralentissements de durcissement du béton dus aux abaissements de température, de l'exposition au vent et éventuellement des adjuvants employés.

## 25.9.3. Armatures

### 25.9.3.1. Façonnage

Le cintrage devra se faire mécaniquement et jamais à chaud.

Pour les aciers à haute adhérence, le cintrage des barres devra être effectué à une vitesse limitée et à une température supérieure à 5°C, avec emploi d'un mandrin de diamètre défini par la fiche d'identification de l'acier.

### 25.9.3.2. Mise en place et fixation

Au moment de leur mise en place, les armatures devront être propres, sans rouille, non adhérentes, ni traces de terre, de peinture, de graisse, ou de toute autre matière nuisible.

Elles seront arrimées, rendues solidaires et maintenues de manière à ne subir aucun déplacement pendant le bétonnage.

Les supports d'armatures, qu'ils soient en acier, en mortier ou autres matières, devront être rigides et stables aussi bien avant que pendant et après la mise en œuvre du béton.

### 25.9.3.3. Jonction des armatures

La jonction par soudure de 2 éléments d'armatures se faisant suite ou se croisant n'est autorisée que si les aciers sont soudables. Les armatures qui se superposent ne devront

pas être solidarisées par ligature, mais respecter les règles définies par les règlements en vigueur, suivant la méthode de calcul utilisée.

➤ Chapitre A6 des règles BAEL 91.

#### 25.9.4. Transport et mise en œuvre du béton

Le Maître d'œuvre sera prévenu en temps utile des dates de bétonnage afin de lui permettre de contrôler la conformité des coffrages, la mise en place des armatures et du béton.

Le béton devra être transporté dans des conditions qui ne donneront lieu ni à la ségrégation des éléments, ni à un commencement de prise avant la mise en œuvre.

Toutes précautions devront être prises pour éviter, en cours de transport et de mise en œuvre, une évaporation excessive ainsi que l'intrusion de matières étrangères.

Le béton sera mis en œuvre aussitôt que possible après sa fabrication.

Le béton qui aurait commencé à faire prise, ou présenterait le phénomène de fausse prise, devra être évacué en décharge.

Il est interdit de rajouter de l'eau.

La hauteur de déversement du béton ne devra pas dépasser 1,50 m pour éviter la ségrégation et assurer le remplissage régulier des coffrages.

Le déversement devra consister à faire progresser une même masse de béton en l'alimentant régulièrement, et non à déverser plusieurs tas qui se rejoindraient.

A chaque nouveau bétonnage (démarrage ou reprise), si du béton frais doit être mis en contact avec du béton ayant fait prise, la surface de l'ancien béton sera repiquée, nettoyée à vif pour y faire saillir les graviers et longuement et abondamment mouillée.

Ce mouillage devra être effectué sans toutefois constituer des poches d'eau à la surface du béton.

L'emploi de barbotine de ciment sur la surface de reprise est interdit.

Les reprises de bétonnage des parties d'ouvrages en contact avec une pression hydrostatique seront réalisées par mise en place de joint à la bentonite « hydro-expansible » protégé par gouttière en treillis galvanisé.

Pour certaines portions d'ouvrages et en fonction de certaines techniques, le Maître d'Œuvre pourra prescrire la coulée en continu.

Au cas où une reprise de bétonnage non prévue au programme serait nécessaire, l'entrepreneur devra y apporter tous ses soins et signaler sans délai au Maître d'Œuvre cet incident de chantier.

La première couche de béton en contact avec la surface de reprise, d'épaisseur limitée à 10 cm, devra être constituée d'un béton enrichi en ciment et en granulats fins.

L'utilisation de produits retardateurs de prise est interdite.

La puissance des vibrateurs et pervibrateurs devra être adaptée à l'épaisseur des ouvrages (distance entre coffrages), à l'épaisseur des couches de béton et à la dimension des granulats.

Il est rappelé que les pervibrateurs doivent être retirés lentement du béton de façon à ce que leur empreinte puisse se remplir.

Lorsqu'en fin de travail, la température devient égale ou inférieure à 5°C, l'entrepreneur devra prendre les précautions utiles pour assurer une protection thermique des bétons coulés.

En dessous de 0°C, toute coulée de béton devra être impérativement interrompue.

Toutes les parties qui auraient été endommagées par la gelée devront être démolies.

En cas de doute, le Maître d'Œuvre fera procéder, aux frais de l'entrepreneur, à des mesures non destructives de résistance.

## 25.9.5. Fabrication des bétons

### 25.9.5.1. Dosage

Le dosage du béton et le poids du liant mélangé à une quantité de granulats déterminée selon leur composition granulométrique, ainsi qu'il est indiqué ci-après, nécessaire pour préparer un mètre cube de béton en œuvre.

Le dosage du béton sera déterminé, compte-tenu de sa composition granulométrique, selon la résistance et la compacité nécessaires pour l'usage auquel il est destiné (Article 2.2 du présent C.C.T.P.)

TYPE DE BETON	DOSAGE MINIMAL	CLASSE MINIMALE
- <b>Béton de propreté</b>	<b>150 kg</b>	<b>35</b>
- Béton de remplissage en masse pour forme, lestage, etc. ...	150 kg	35
- Béton de fondation et de puits non armé	250 kg	35 ou 45
- <b>Béton armé non au contact de l'eau</b>	<b>350 kg</b>	<b>45</b>
- <b>Béton armé au contact de l'eau</b>	<b>350 kg</b>	<b>45</b>
- Béton armé pour pieux	400 kg	45
- Béton précontraint défini à l'art. 22	400 kg	Conformité à la liste

## 25.9.6. Parements

Pour le béton destiné aux parties extérieures, il sera procédé au nettoyage des surfaces, à l'enlèvement des balèbres, et aux ragréments nécessaires afin d'obtenir un parement soigné à surface lisse sauf indication différente du Maître d'Œuvre.

Dans le cas où les parements extérieurs ne présenteraient pas les caractéristiques demandées (parement soigné, lisse), l'entrepreneur supportera tous les frais pour mise en conformité.

## 25.10. ENDUIT MONOCOUCHE

L'enduit monocouche sera réalisé conformément à la norme NF P 15.201 – référence DTU 26.1.

- Préparation du support
- Les supports de maçonneries destinés à recevoir un enduit doivent être propres, solides, exempts d'efflorescence, salpêtre, plâtre, terre, peinture, produit de décoffrage ou tout produits pouvant nuire à l'adhérence de l'enduit. Les balèbres trop saillantes doivent être arasées, les trous et joints doivent être préalablement remplis au mortier.
- Pour limiter les risques de fissurations, des renforts d'armatures en fibre de verre ou métallique sont incorporées dans la première passe d'enduits à la jonction de deux matériaux différents (exemple : mur en béton et blocs de béton).
- Le mortier d'enduit sera appliqué en deux passes :
  - la première passe de 7 à 10 mm d'épaisseur est dressée et serrée main non lissée pour permettre un bon accrochage de la seconde,
  - la seconde passe de 7 à 10 mm d'épaisseur, finition grattée sera appliquée sans durcissement de la première passe au plus tard 3 jours après.

## 25.11. ARTICLE 3.11 – AGGLOS 20/20/50cm

---

Ils seront de classe B60

## 25.12. ARTICLE 3.12 – COUVERTINE EN PIERRES RECONSTITUEES

---

Sans objet.

## 25.13. ARTICLE 3.13 – GRILLE OOBAMBOO OU SIMILAIRE

---

Sans objet.

## 25.14. ARTICLE 3.14 - AMENAGEMENTS DIVERS

---

### 25.14.1. Aménagements des abords

---

#### 25.14.1.1. Remise en état des lieux

Après achèvement de l'ouvrage, l'entrepreneur enlèvera à ses frais les déblais en excédent non susceptibles d'être régalés ou employés, les décombres, gravats, procèdera au nettoyage du chantier et des abords, et en bref, fait partout place nette.

#### 25.14.1.2. Talus, gazonnements, plantations

Sans objet.

## 26. ESSAIS ET EPREUVES

### 26.1.ESSAIS DES BETONS

---

Les dispositions de l'article 56 du fascicule 74 du C.C.T.G. s'appliquent aux bétons et sont complétées comme suit :

#### 26.1.1. Dispositions générales

---

L'entrepreneur a la responsabilité de procéder aux épreuves d'étude et aux épreuves de convenance, en temps utile pour respecter ses obligations contractuelles relatives aux délais d'exécution, quels que soient les résultats des dites épreuves.

### 26.1.2. Confection et transport des éprouvettes

L'emploi des moules en matière plastique, de caractéristiques préalablement agréées par le Maître d'Œuvre, est autorisé pour la confection des cylindres de compression.

Le transport des éprouvettes de convenance, de contrôle sera effectué par les soins de l'entrepreneur.

### 26.1.3. Conditions techniques des essais

Les éprouvettes prismatiques pour essais de traction par flexion circulaire auront une section de cent (100) centimètres carrés et cinquante (50) centimètres de longueur.

La composition des bétons applicables à chacune des épreuves ci-dessous, doit être telle que sa résistance nominale à la compression à 28 jours soit au moins égale à 30 MPa (300 bars) et sa résistance à la traction au même âge au moins égale à 2,5 MPa (pour un béton à base de ciment de classe 45).

### 26.1.4. Epreuve d'étude

Les bétons pour mur de soutènement seront soumis à l'épreuve d'étude dans le cadre de l'étude de la composition des bétons.

Le nombre minimal par catégorie d'ouvrage des éprouvettes de compression soumises à l'essai sera le suivant :

- Essai de résistance à la compression à sept (7) jours : Six (6) cylindres,
- Essai de résistance à la compression à vingt-huit (28) jours : Dix (10) cylindres.

Dans le cas où les résultats de l'épreuve d'étude d'un béton ne satisferaient pas aux conditions du règlement, l'entrepreneur devra présenter un nouveau béton d'étude qui sera soumis aux mêmes essais.

### 26.1.5. Epreuve de convenance

Les bétons pour mur de soutènement seront soumis à l'épreuve de convenance.

Il sera exécuté sur le chantier, avant démarrage des travaux, un béton témoin.

Le nombre minimal des éprouvettes soumises à essai sera égal à celui prévu pour l'épreuve d'étude, par catégorie d'ouvrage.

Le Maître d'œuvre pourra autoriser l'entrepreneur à démarrer la fabrication effective du béton si les résistances à la traction et à la compression à sept (7) jours sont au moins égales aux quatre-vingts centième (80/100) des résistances exigées à 28 jours. Si les résistances à vingt-huit jours (28) ne sont pas au moins égales à celles requises, il appartiendra à l'entrepreneur de présenter un nouveau béton-témoin après avoir apporté à ses installations les améliorations nécessaires.

### 26.1.6. Epreuve de contrôle

Les bétons seront soumis à l'épreuve de contrôle qui comprendra des essais de résistance à la compression à sept (7) jours et à vingt-huit (28) jours ; de résistance à la traction par flexion circulaire également à sept (7) jours et vingt-huit (28) jours et des mesures de la consistance du béton frais, par abaissement au cône.

Le nombre minimal des éprouvettes à prélever et le rythme minimal de prélèvement seront les suivants :

- Essai de résistance à la compression et à la traction à 7 jours : 3 cylindres et 3 prismes par partie d'ouvrage,
- Essai de résistance à la compression et à la traction à 28 jours : 3 cylindres et 3 prismes par partie d'ouvrage.

Les hauteurs d'affaissement au cône sur le béton frais doivent être inférieures à 120 mm arrondi au 10 mm les plus proches.

Les valeurs d'acceptabilité des résultats devront être égales ou supérieures aux valeurs du tableau ci-dessous :

1er cas : Béton contrôlé à partir de 3 valeurs  (pas d'écart-type) Critère n°2	$f_{ck}$ spécifiée en Mpa	Critères d'acceptabilité en Mpa	
		ENV 206 EUROPE	
		$X_n \geq$	$X_{min} \geq$
Béton de chantier	15	20	14
	30	35	29
	45	50	44
B.P.E. contrôlé par une tierce personne	15	18	14
	30	33	29
	45	48	44
<b>2ème cas : Béton contrôlé par 6 valeurs</b>			
Tout béton (de chantier ou BPE) critère 1 (écart-type et critères)	15	21,6	12
	30	37,5	27
	45	56,3	42
	15	21,6	12
	30	37,5	27
	45	56,3	42
<b>3ème cas : Béton contrôlé par 15 valeurs</b>			
Tout béton (écart-type et critère 1)	15	19,4	11
	30	35,9	26
	45	52,4	41
	15	19,4	11
	30	35,9	26
	45	52,4	41

Nota : on a supposé que les écarts types étaient respectivement de 3,4 et 5 Mpa pour les bétons de 15,30 et 45 Mpa

### 26.1.7. Epreuve d'information

Sans objet

### 26.1.8. Interprétation des essais de résistance

Sans objet

### 26.1.9. Divers

Tous les essais prévus ci-dessus (essai d'étude, de convenance et de contrôle) seront effectués aux frais de l'entrepreneur par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre et inclus dans les prix unitaires figurant sur la proposition de l'entrepreneur.

En cas de variante en béton précontraint, l'entrepreneur devra avoir sur le chantier, à sa charge, les moyens nécessaires à l'exécution des opérations suivantes :

- Analyse granulométrique des granulats,
- Détermination de l'équivalent en sable par la méthode résiduelle,
- Mesure de la teneur en eau des sables,
- Mesure de consistance.

Dans le cas où les résultats des essais de béton prévus ci-dessus n'auraient pas été satisfaisants ou n'auraient pas été fournis, le Maître d'Œuvre pourra exiger qu'il soit procédé à une auscultation dynamique de l'ouvrage ou à des essais de chargement, aux frais de l'entrepreneur.

Pendant toute la phase d'exécution des travaux et à tout moment qu'il jugera nécessaire, le Maître d'Œuvre pourra faire procéder, par le laboratoire agréé, à des contrôles et essais quels qu'ils soient. Les frais de ces interventions seront à la charge du Maître d'Ouvrage.

## 26.2. SUIVI DES REMBLAIS

Un bureau spécialisé effectuera à la charge de l'entreprise le contrôle de la qualité des matériaux d'apport.

Il procédera également au suivi du tassement et au contrôle scissométrique du sous-sol.

Les constructions bénéficieront des garanties décennales pour les gros ouvrages, telles qu'elles sont définies par les articles 1792 et 2270 du Code Civil, modifiées par le décret n°67.1166 du 22 Décembre 1967, portant application de la loi 67.3 du 3 Janvier 1967, modifiée par la loi n°67.547 du 7 Juillet 1967 et derniers documents officiels parus à ce jour.

## 27. LES TUBES, LES PALPLANCHES ET LES TIRANTS

### 27.1.1. . Qualité

Les modules de flexion et les nuances d'acier des profilés proposés par l'Entrepreneur devront être à minima conforme aux présentes spécifications.

### 27.1.2. Les palplanches

Les palplanches utilisées seront neuves et de première qualité.

Les profils retenus seront des palplanches laminées à chaud de type AZ 26-700 et AZ 40-700N. La nuance des aciers des palplanches sera S 355GP définie dans la norme NF EN 10248, avec une limite élastique minimale de 355 MPa.

Les palplanches spéciales d'angle et de raccord seront exécutées à partir de palplanches de module équivalent. Les raccords spéciaux ne pourront provenir que de l'usine productrice de palplanches.

### 27.1.3. Les tubes

Les pieux seront des tubes neufs et de première qualité.

Les tubes retenus seront de diamètre extérieur 1422 mm de 26 mm d'épaisseur. Ils seront fabriqués par formage en profil circulaire d'un produit plat laminé dont les rives seront ensuite soudées. Les soudures seront longitudinales ou hélicoïdales. Les tubes seront conformes à la NF EN 10210 pour les profilés finis à chaud ou à la NF EN 10219 pour les profilés formés à froid.

L'acier utilisé sera de nuance S 355, avec une limite élastique minimale de 355 MPa.

### 27.1.4. Les raccords

Les raccords seront de type C9 ou équivalent. Ils seront soudés sur les pieux avant leur fonçage pour la mise en place des palplanches, conformément à la NF EN 12063 et en tenant compte de la NF EN 10248.

L'acier utilisé sera de nuance S 355, avec une limite élastique minimale de 355 MPa.

#### 27.1.4.1. Les liernes

Les liernes retenus seront des profilés IPEV600 en acier S460, avec une limite élastique minimale de 460 MPa. Ces profilés respecteront les caractéristiques des aciers de construction de la NF EN 1993-1-1.

Leur mise en place devra être conforme à la NF EN 12063.

#### 27.1.4.2. Les tirants

Les tirants d'ancrage seront espacés de 2,882m, soit de la largeur du système du combi Wall.

Munis d'une tête sphérique forgée, ils seront ancrés dans le béton armé des têtes de pieux avec des cages à rotule scellée dans le béton.

Munis d'une extrémité refoulée, ils seront ancrés derrière le lierne, avec des plaques et des écrous sphériques.

Ils auront un diamètre de 120 mm refoulé en 155 mm au droit des filetages (M155/120). L'acier utilisé sera de nuance S 500, avec une limite élastique minimale de 500 MPa.

Tous les éléments métalliques devront être de la même nuance et de la même qualité d'acier, afin d'éviter les couples galvaniques.

Le diamètre des tirants ne différera pas du diamètre nominal de plus de +/-1mm et leur poids ne différera pas du poids nominal de plus de +/-5 %.

### 27.1.5. Marquage, livraison et stockage

#### 27.1.5.1. Généralités

Les opérations de fabrication, livraison et de stockage seront conformes à la norme NF EN 10 021

« Conditions générales technique de livraison des produits en aciers », à la norme NF EN 12063

« Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Rideaux de palplanches » et pour :

- les palplanches et les raccords spéciaux à la norme NF EN 10248 ;
- les tubes à la norme NF EN 10 210 ou à la norme NF EN 10 219.

#### 27.1.5.2. Commande

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre un dossier d'approbation des profilés (voir paragraphe 1.3).

Les commandes des profilés devront résulter des dessins notifiés "Bon pour exécution" par l'Entrepreneur, après obtention de l'avis favorable du contrôleur technique et du visa du Maître d'Œuvre.

#### 27.1.5.3. Marquage

Chaque profilé devra être marqué par des méthodes appropriées et durables telles que peinture, estampage, étiquettes adhésives ou étiquettes attachées, avec ce qui suit :

- la désignation de l'acier, par exemple : EN 10248-S355GP ;
- le nom ou la marque commerciale du producteur ;

Lorsque les produits sont livrés en bottes, le marquage requis doit être indiqué sur une étiquette qui doit être solidement attachée à la botte.

D'autre part, un marquage CE conforme à la directive 93/68/CEE devra être fourni avec les documents de conformité d'accompagnement des pieux.

#### 27.1.5.4. Livraison

Les fournitures feront l'objet d'une réception visuelle par le Maître d'Œuvre ou son représentant, sur la base de certificats de fabrication ou d'essais établis par le Fournisseur, et fournit au Maître d'Œuvre (voir paragraphe 1.3).

#### 27.1.5.5. Stockage

L'Entrepreneur doit disposer de zones de stockage, appropriées et à sa charge, empêchant les endommagements et les détériorations du produit et des revêtements anti-corrosion.

Les profilés seront stockés après avoir vérifié l'état de la protection et avoir appliqué, lorsque nécessaire, une protection soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

Pour éviter toute possibilité de stagnation d'eau, il leur sera donné une inclinaison minimale de 2cm par mètre.

Le stockage devra être réalisé de telle manière qu'aucun dégât notable, concernant la rectitude des profilés, les serrures et les revêtements, ne puisse se produire. L'Entrepreneur devra suivre les directives particulières données par les fournisseurs de profilés.

Les profilés seront stockés de telle manière qu'ils puissent être facilement levés dans l'ordre de leur utilisation.

Les profilés de type et de nuance d'acier différents doivent être stockés séparément.

Lorsque les palplanches sont utilisées par paire, il faut assurer un bon calage de manière à éviter leur désenclenchement.

Lorsque le levage pour la mise en pile sur une aire de stockage est réalisé avec des chaînes ou des élingues constituées de câble en acier, des protecteurs seront obligatoirement utilisés pour éviter la détérioration des serrures ou du revêtement. En cas de détérioration du revêtement ou des serrures, due à une mauvaise mise en place des protecteurs des serrures, les profilés seront à remplacer aux frais et risques de l'Entrepreneur, et le Maître d'Œuvre imposera alors à l'Entrepreneur, l'emploi d'élingues plates non métalliques.

Pour le stockage des profilés en acier préalablement revêtues, des cales doivent être mises en place entre chaque profilé d'un même empilement. Les cales seront en bois, ou en matériau tendre similaire : cf. exemple de calage à réaliser pour les palplanches ci-après.

Stockage de palplanches non revêtues (Figure A.5 de la norme NF EN 12063)

a - Support de pile    b - Cale

Stockage de palplanches revêtues (Figure A.6 de la norme NF EN 12063)

## 27.1.6. Dimensions et tolérances

### 27.1.6.1. Dimensionnement

Le dimensionnement des profilés est prédéfini, au présent Marché, selon les critères de projet définis dans le fascicule B.2.02 « Critères de projet ».

L'Entrepreneur, en se basant sur les critères de projet et les reconnaissances de sol, doit présenter une note de calcul pour vérifier le dimensionnement (diamètre, longueur, épaisseur, nuance, ...) des rideaux mixtes proposés dans le présent Marché.

Les types et les nuances d'acier des profilés proposés par l'Entrepreneur seront au minimum conformes aux présentes spécifications.

L'Entrepreneur doit notamment soumettre au Maître d'Œuvre (voir paragraphe 1.3) :

- le dossier d'approbation ;
- le programme de battage/fonçage et de construction ;
- le dossier d'exécution.

L'Entrepreneur doit tenir compte dans ses calculs des tolérances de dragage, des sur-excavations accidentelles et du remaniement des fonds sur une épaisseur qu'il doit apprécier en fonction des conditions d'exécution des dragages.

### 27.1.6.2. Corrosion et durabilité

Conformément à la NF EN 1993-5, il convient d'effectuer la vérification de résistance de chaque profilé, tant aux états limites de service qu'aux états limites ultimes, en prenant en compte une réduction uniforme de l'épaisseur d'acier sur la totalité du périmètre de la section transversale.

Pour les épaisseurs sacrificielles à prendre en comptes, consulter le fascicule « Critères de projet Lot 2 ».

### 27.1.6.3. Dimensions

Les caractéristiques et les dimensions des profilés sont données dans le fascicule B.2.01 : « Descriptif détaillé du lot 2 » et sur les plans.

L'Entrepreneur commandera des pieux plus longs que les longueurs utiles indiquées pour prendre en compte le recépage, la partie du pieu endommagé lors du battage et un surbattage éventuel jugé nécessaire lors de la vérification de la capacité portante des pieux effectuée lors des essais de battage.

L'Entrepreneur commandera également des palplanches plus longues que les longueurs utiles indiquées pour prendre en compte le recépage et la partie de la palplanche endommagée lors du battage.

Ceci sera apprécié lors des études d'exécution de l'Entrepreneur.

#### 27.1.6.4. Tolérances

Les tolérances seront conformes :

- pour les tubes à la norme NF EN 10210-2 ou NF EN 10219-2 ;
- pour les palplanches à la norme NF EN 10248-2.

#### 27.1.6.5. Contrôles

Sans objet

#### 27.1.6.6. Contrôles du produit fini

Les opérations de fabrication et de contrôle des profilés seront conformes :

- pour les tubes à la norme NF EN 10 210 ou NF EN 10 219 ;
- pour les palplanches à la norme NF EN 10248.

D'autre part, un marquage CE conforme à la directive 93/68/CEE devra être fourni avec les documents d'accompagnement des pieux.

Les copies des certificats de conformités du produit fini sont à fournir au Maître d'œuvre.

#### 27.1.6.7. Contrôles des soudures

La réalisation des soudures, en usine de fabrication et sur chantier, et le contrôle seront conformes à la réglementation en vigueur et en particulier aux normes NF EN 1090, NF EN 12699 et NF EN 12063 (Consulter le paragraphe 2.3).

Les contrôles réalisés, aux frais de l'Entrepreneur, feront l'objet de fiches de contrôle adressées au Maître d'Œuvre à chaque assemblage de profilé sur le site.

#### 27.1.6.8. Contrôles visuels avant mise en fiche

Chaque profilé sera vérifié et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre en ce qui concerne sa forme et sa rectitude avant d'être mis en place.

Les profilés défectueux seront refusés et tous frais induits par la nécessité de devoir en faire livrer de nouveaux sont à la charge de l'Entrepreneur.

## 27.2. BATTAGE

### 27.2.1. Connaissance du terrain

#### 27.2.1.1. Nature du sol

L'Entrepreneur sera chargé d'entreprendre toutes les études qu'il jugera nécessaires à la construction et à l'exécution des Ouvrages.

Il aura interprété les résultats des reconnaissances géotechniques, de sorte que les moyens les plus appropriés d'installation des profilés pourront être utilisés.

#### 27.2.1.2. Obstacle

En cas d'obstacle, l'Entrepreneur arrêtera le battage et en informera le Maître d'Œuvre. L'Entrepreneur donnera ensuite les détails au Maître d'Œuvre de la méthode qu'il propose pour surmonter l'obstacle et interrompra tous les travaux de battage jusqu'à ce que le Maître d'Œuvre ait accepté les méthodes à adopter.

Tous les frais induits par cet(es) arrêt(s) et travaux nécessaires pour permettre la mise en œuvre des profilés sont réputés être inclus dans l'offre de l'Entrepreneur.

### 27.2.1.3. Dimensionnement lors du battage

L'Entrepreneur est entièrement responsable du dimensionnement des ouvrages provisoires, avec toute la sécurité requise pour toutes les sollicitations qu'ils ont à supporter pendant l'exécution des travaux, compte tenu des conditions réelles de leur exécution.

Dans le cadre des dispositions complémentaires évoquées ci-dessus, l'Entrepreneur peut être autorisé par le Maître d'Œuvre à renforcer le dimensionnement des profilés (diamètre, épaisseur ou nuance, etc....) sans pour autant, prétendre à quelque rémunération complémentaire que ce soit du fait des quantités ou qualités de matériaux mises en œuvre en supplément.

### 27.2.2. Matériel de battage

L'Entrepreneur doit sélectionner le matériel de battage y compris les moutons / guide battage équipé d'une protection afin de ne pas détériorer la peinture des profilés (exemple : protection type rouleaux en téflon) / ... et autres outils requis, et soumettre la description détaillée du matériel proposé. Le visa final du matériel proposé est soumis à l'exécution satisfaisante des pieux et des palplanches.

Le matériel proposé devra permettre l'enregistrement manuel ou automatique des paramètres de fonçage :

- pour le vibrofonceur : fréquence de vibration, moment excentrique et amplitude ;
- pour le marteau : cadence des coups, énergie de chaque coup, nombre de coups depuis le début du battage, nombre de coups/à l'enfoncement au moment de l'arrêt de surbattage.

La taille ou la capacité des moutons sera conforme aux recommandations du fabricant, en fonction de la masse du pieu et de la nature du sol.

L'ensemble du matériel de battage devra être cohérent avec les prescriptions et contraintes environnementales décrites dans les fascicules généraux du présent marché.

### 27.2.3. Mouton de battage

L'énergie minimale et maximale des moutons requise peut être déterminée à partir de l'expérience d'autres travaux ou d'une série d'analyses d'équations d'ondes.

#### 27.2.3.1. Mouton d'impact

Les moutons d'impact seront des moutons à vapeur, pneumatiques ou diesel à simple effet, à double effet ou à effet différentiel.

La taille ou la capacité des moutons sera conforme aux recommandations du fabricant, en fonction de la masse du pieu et de la nature du sol.

La puissance du compresseur ou du moteur sera suffisante pour utiliser les moutons en continu à la vitesse nominale maximale. Les moutons seront équipés d'une jauge pour contrôler la pression de la chambre d'amortissement des chocs pour les moutons au diesel ou la pression au niveau du mouton pour les moutons pneumatiques. Cette jauge sera opérationnelle pendant le battage du pieu et sera installée à un endroit accessible pour être surveillée.

L'Entreprise soumettra les informations suivantes sur chaque mouton proposé :

- marque et modèle ;
- masse du vérin (kilogrammes) ;
- masse de l'enclume (kilogrammes) ;
- hauteur de chute ;

- course nominale (millimètres) ;
- domaine d'énergie nominale (joules) ;
- vitesse nominale (coups par minute) ;
- tête de battage des pieux, marque ;
- dimensions et matériau du coussin amortisseur.

### 27.2.4. Méthode de battage

30 jours avant les opérations de battage, l'Entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre le programme détaillé de fonçage (Consulter le paragraphe 1.3).

Les installations de battage devront être suffisantes pour obtenir la profondeur de fiche décrite nécessaire. Toute méthode alternative à la méthode soumise fera l'objet d'un agrément par le Maître d'Œuvre.

## 27.3. SOUDURES

Les soudures, le chanfrein, l'épaisseur des cordons et l'écartement entre éléments seront conformes aux exigences de la norme NF EN 1090.

Il sera interdit de pratiquer des soudures sur les tirants ou leurs accessoires de connexion.

### 27.3.1. Raboutage des tubes

Le raboutage de tube doit rester exceptionnel. Si l'entreprise, en fonction de ses méthodes et de ses matériels, est dans l'obligation de réaliser des raboutages de tubes en place, ceux-ci seront réputés compris dans son offre. Seuls les raboutages dus à des conditions de sol imprévisibles pourront être réglés à l'entreprise après acceptation du Maître d'Œuvre.

Les soudures de raboutage des tubes seront autorisées selon la norme NF EN 12699, dont certains articles sont rappelés ci-dessous :

- Article n°8.4.3.3.4 : Lorsque des éléments de pieu doivent être raboutés par soudage sur le chantier, des installations appropriées doivent être utilisées pour supporter et aligner ces éléments avant leur soudage. Les éléments doivent être fixés de sorte que l'excentrement ou l'angle entre les axes des deux éléments soit conforme à la conception et aux normes appropriées. Les opérations de soudage ne doivent pas être réalisées lorsque les soudures peuvent être endommagées par des vibrations.
- Article n°8.4.3.3.5 : Le métal déposé par soudure doit avoir des caractéristiques mécaniques supérieures ou égales aux minima exigés pour le matériau de base.
- Article n°8.4.3.3.7 : Les soudures doivent être réalisées par des soudeurs suffisamment expérimentés.

Après soudage, l'Entrepreneur fera vérifier la qualité des soudures, par un organisme agréé et selon les prescriptions du tableau n°1 du paragraphe 8.4.3 de la norme NF EN 12699 et des spécifications ci-après. Il transmettra les résultats issus de ces contrôles au Maître d'Œuvre et à charge, de faire réaliser les éventuelles opérations de reprises de soudures qui s'avèreraient nécessaires.

Le MOA se réserve le droit d'effectuer des contrôles (externes) de soudures et/ou de la qualité des aciers des pieux et des palplanches en laboratoire.

Tableau 1 - NF EN 12699 (Tableau 1) Critères pour le soudage, les essais de soudage et l'inspection des soudures des pieux et des éléments de pieux en aciers de construction

Les classes d'acceptation des soudures sont définies dans la norme EN 25817 :1992

Pour les soudures structurales, la classe d'acceptation des défauts des soudures est portée à C, au lieu de D dans le tableau de ci-dessus. D'autre part, l'Entrepreneur devra faire réaliser pour chaque raboutage, en plus de l'inspection visuelle, soit un essai aux rayons X selon ISO 1106-1, ou soit un essai ultra-son sur toute la longueur des cordons de soudure, par un bureau de contrôle agréé. Les éléments liaisonnés seront obligatoirement chanfreinés.

Pour les soudures non structurales (secondaires), la classe d'acceptation des défauts des soudures reste conforme au tableau de ci-dessus.

L'Entrepreneur appliquera ensuite la protection définie de manière à assurer la continuité du revêtement sur toute la surface des tubes.

Les soudures seront réalisées aux endroits les moins sollicités.

### 27.3.2. Soudage des palplanches, des raccords et des serrures

Les opérations de soudage et de découpage seront menées selon le paragraphe 8.4 et l'annexe B de la norme NF EN 12063 « Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Rideaux de palplanches ».

Si l'entreprise, en fonction de ses méthodes et de ses matériels, est dans l'obligation de réaliser des entures en place, celles-ci seront réputées comprises dans son offre.

Les opérations de soudage ou d'oxycoupage sur les profils seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre et, en tout état de cause, suivant les recommandations du fabricant et de la norme NF EN 12063. De plus, ces opérations ne devant, en aucun cas, altérer la protection anticorrosion des ouvrages, l'Entrepreneur prendra les mesures nécessaires pour éviter d'endommager la peinture en place.

Après soudage, l'Entrepreneur fera vérifier la qualité des soudures, par un organisme agréé, selon les prescriptions du tableau n°1 du paragraphe 8.4 de la norme NF EN 12063. Les résultats de ces contrôles seront transmis au Maître d'Œuvre. En cas d'insuffisance de soudure, l'Entrepreneur a, à charge, les frais induits par la reprise des soudures défectueuses.

L'Entrepreneur appliquera ensuite la protection définie de manière à assurer la continuité du revêtement sur toute la surface des palplanches.

NF EN 12063 (Tableau 1) Prescriptions de soudage pour les palplanches en acier

La classe d'acceptation des défauts des soudures indiqués D8/ dans le tableau de ci-dessus est portée à C.

Les soudures d'angle ou de liaison des raccords sur les tubes seront soigneusement contrôlées par un examen visuel et par ressuage, par un bureau de contrôle agréé. Les parties douteuses feront l'objet d'un contrôle complémentaire magnétoscopique.

En cas de soudures défectueuses, l'Entrepreneur a, à charge, de faire reprendre les soudures incriminées et de refaire faire un contrôle.

Les éléments constitutifs d'un même élément sont soudés bout à bout, soit en position, soit à plat et maintenus par un gabarit ou un carcan pendant le soudage.

### 27.3.3. Qualification des soudeurs

---

Les soudures de classe d'acceptation C, doivent être exécutées par des soudeurs qualifiés conformément à l'EN 287-1 :1992+A1 :1997.

Les soudures de classe d'acceptation D, doivent être exécutées par des soudeurs expérimentés.

La preuve de la compétence des soudeurs sera fournie au Maître d'Œuvre avant toute intervention de leur part.

Les soudures sous eau doivent être effectuées par des soudeurs qualifiés à cette pratique, notamment conformément à l'EN ISO 15614.

### 27.3.4. Procédures de soudure

---

L'Entreprise soumettra tous les détails des procédures et des électrodes de soudage pour approbation, avec les plans et échéanciers le cas échéant, au Maître d'œuvre. Les justifications et essais seront effectués conformément aux normes NF EN 1090 ou aux exigences du Maître d'Œuvre.

Une attention particulière devra être portée aux soudures subaquatiques. Ces soudures devront faire l'objet d'une procédure particulière, soumise à approbation.

## 27.4. REVETEMENT ANTICORROSION DES ELEMENTS METALLIQUES

---

L'entreprise proposera dans son PAQ, avec la définition du système de base, le procédé d'entretien à adopter à l'agrément du Maître d'Œuvre.

La protection des palplanches et des tubes, se fera à l'aide d'un système Im2 (primaire époxy, revêtement époxy sans solvant ou époxy écailles de verre - épaisseur nominale totale du film sec : 500-550 micromètres). La couleur de cette protection sera noire. Cette protection sera réalisée en usine avant fourniture sur chantier et donnera lieu à l'établissement d'un certificat remis au Maître d'œuvre.

Les soudures réalisées sur chantier recevront un complexe de peinture de protection contre la corrosion du type A qui bénéficiera de l'homologation accordée par la circulaire n° 88-44 du 3 mars 1995 du Ministère de l'Équipement. A l'appui de la demande d'agrément, l'Entrepreneur produira la fiche d'homologation du produit.

Dans son P.A.Q., l'entrepreneur précisera les tolérances d'application des systèmes de peinture qu'il propose de retenir ; ces tolérances devront être conformes aux recommandations de l'O.N.H.G.P.I.

## 28. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 28.1.MODE OPERATOIRE

#### 28.1.1. Nuisances et dommages

L'Entreprise effectuera les travaux de la manière et aux moments qui permettront de minimiser les bruits, les vibrations et toute autre nuisance, afin de se conformer à la législation nationale et locale en vigueur sur l'environnement ainsi qu'aux exigences faites par l'arrêté d'autorisation de travaux préfectorale « Loi sur l'eau ».

#### 28.1.2. Vérification des profilés

Chaque profilé sera vérifié en ce qui concerne sa forme, sa protection et sa rectitude avant d'être mis en place.

Si des profilés sont endommagés de quelque manière que ce soit, ils seront :

- suivant accord préalable du Maître d'œuvre, réparés selon un procédé soumis à son agrément ;
- soit, suite refus du Maître d'œuvre, évacués en décharge agréée et remplacés à la charge de l'Entrepreneur ainsi que pour tous les frais induits par la nécessité de faire livrer sur site le(s) profilé(s) de remplacement.

#### 28.1.3. Marquage des profilés

Chaque tube sera clairement numéroté et référencé selon sa position, et sa longueur sera indiquée près de la tête à la peinture blanche. En outre, avant d'être battu, chaque tube sera gradué tous les 500mm dans sa longueur et tous les 100mm sur les 3m supérieurs pour faciliter les enregistrements de battage, suivant un procédé soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les palplanches seront graduées à la peinture par division de 100mm sur les 2m supérieurs pour faciliter les enregistrements de battage.

En cas de détérioration de ce marquage lors de manutention et/ou de mise en œuvre, celui-ci devra être repris aux frais de l'Entrepreneur et sur simple demande du Maître d'œuvre.

#### 28.1.4. Manutention

Des élingues capitonnées seront utilisées pour l'élingage et la mise en place des éléments et les dispositifs de guidage et amorces de la sonnette seront équipés de roulettes en caoutchouc à intervalles appropriés pour empêcher toute avarie des couches de protection des éléments pendant la mise en place et après mise en œuvre des profilés. Les couches qui auront été endommagées pendant la manutention et la mise en place seront rétablies avant le battage à la satisfaction du Maître d'Œuvre. Les couches qui auront été endommagées après les opérations de mise en œuvre seront rétablies à la satisfaction du Maître d'Œuvre.

Les opérations de manutention seront conformes à la norme NF EN 12063 « Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Rideaux de palplanches ».

Aucune ligne électrique ne devra se situer à proximité des zones de travail. Les distances de sécurité seront respectées, et les zones dangereuses seront matérialisées. Le personnel non indispensable aux opérations sera éloigné.

La manutention devra être réalisée de telle manière qu'aucun dégât notable, concernant la rectitude des profilés, les serrures et les revêtements, ne puisse se produire. L'Entrepreneur devra suivre les directives particulières données par les fournisseurs.

Les modalités de manutention et de mise en fiche sont choisies en fonction des avantages qu'elles offrent en termes de sécurité (utilisation de manilles de manutention auto-largables et d'enclencheurs évitant la présence d'un opérateur au sommet de la palplanche).

Pour les manutentions, les systèmes de préhension par friction seront proscrits. Ils peuvent en effet entraîner une libération accidentelle des palplanches.

L'emboîtement des serrures de la palplanche sera mené à l'aide d'un enclencheur sous la surveillance d'une personne compétente et formée.

### 28.1.5. Guidage du rideau

Avec le programme de fonçage/battage (consulter le paragraphe 1.3), l'Entrepreneur doit soumettre au Maître d'Œuvre le dispositif de guidage qu'il envisage de mettre en œuvre pour assurer l'alignement et la verticalité du rideau tout en préservant la protection contre la corrosion.

Chaque élément doit être guidé sur deux niveaux séparés par une distance maximum.

Les blocs de guidage évitant la torsion de la palplanche pendant le battage doivent être aussi peu agressifs que possible pour le revêtement anticorrosion.

Afin d'éviter le basculement du guide, celui-ci devra être stabilisé, si nécessaire par des contrepoids. Le guide ne pourra pas être fixé directement sur le rideau de palplanche par soudure. Les cordons de soudure supportent en effet mal les efforts dynamiques engendrés par l'effet vibratoire inhérent au fonçage.

Le guide de battage fera l'objet d'une vérification continue, par l'Entrepreneur et sous sa responsabilité, afin de s'assurer du maintien de son bon état ainsi que de son système de protection (en téflon ou autre) vis-à-vis du revêtement anticorrosion des profilés. Le guide de battage ainsi que son système de protection, seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre (voir paragraphe n°1.3).

### 28.1.6. Mise en fiche du rideau

Les profilés sont repris sur le lieu de dépôt et mis en place par moyens terrestres ou nautiques.

Ils seront mis en fiche par vibrofonçage jusqu'au refus au vibrofonceur. Les critères de refus au vibrofonceur seront proposés à l'agrément du Maître d'œuvre, avant tout démarrage des travaux, en fonction des propriétés des terrains à traverser, des profilés à mettre en œuvre et des matériels disponibles.

L'Entrepreneur remettra, après fonçage, un levé complet des profilés et les fiches de fonçage correspondantes.

### 28.1.7. Battage du rideau

Les pieux tubes et les palplanches sont battus au moyen d'un mouton hydraulique et casque, suffisamment puissant. En fonction du matériel proposé (type de marteau, poids de la masse frappante, hauteur maximum de chute, fréquence de battage, etc...),

L'Entrepreneur doit définir dans sa notice technique les conditions de battage qui doivent être agréées par le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur est tenu de proposer à l'agrément du Maître d'Œuvre, avant tout démarrage des travaux :

- Une étude de simulation de battage, et des courbes de battage fonction des propriétés des terrains à traverser, des pieux à mettre en œuvre et des matériels de battage disponibles.
- Un rapport d'interprétation de ces essais définissant les critères d'arrêt de battage.

L'Entrepreneur veillera à mettre en œuvre une méthode de battage ou de fonçage permettant de garantir une verticalité et un alignement satisfaisant et réduire les difficultés de battage/fonçage et les risques de dégrafage (battage en "touches de piano" par exemple).

Le travail de battage ou de fonçage est conduit à l'aide de matériels dont le type est soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les têtes des profilés sont protégées en cours de battage par un casque.

Le carnet de fonçage (consulter paragraphe 1.3) sera tenu par l'Entrepreneur pendant toute la durée des travaux de mise en œuvre des profilés.

Pour empêcher les chutes d'éléments matériels lors du fonçage ou du battage, une surveillance particulière de toutes les opérations pouvant engendrer des ruptures de pièces, devra être assurée par l'Entrepreneur.

A chaque utilisation, l'Entrepreneur vérifiera le blocage des jambes de force, l'état des glissières, la fixation des lests de vibrofonçage, l'état des flexibles hydrauliques, les câbles électriques, le centrage du casque, l'état du casque, du martyr et du mouton. Le martyr sera changé chaque fois que son écrasement devient irrégulier et ne permet plus la transmission uniforme de l'énergie de battage.

Aucun appareil de fonçage ou de battage ne sera abandonné en tête de profilé. Il sera déposé ou stocké soit dans des berceaux prévus à cet effet soit dans un lieu propre permettant d'assurer sa stabilité.

Les consignes données par le constructeur pour les conditions d'utilisation et l'entretien devront être respectées.

#### 28.1.7.1. Matériel de battage

Le pieu sera mis en place avec un marteau hydraulique qui sera prévu pour travailler au maximum à 80% de sa puissance afin de conserver une réserve pour les essais de re-battage.

L'Entrepreneur devra satisfaire le Maître d'Œuvre en ce qui concerne le caractère approprié, l'efficacité et l'énergie du matériel de battage. L'évaluation et l'analyse dynamiques seront fournies.

#### 28.1.7.2. Procédure de battage

Le battage du pieu sera continu jusqu'à ce que la profondeur et/ou résistance ou enfoncement spécifiés aient été atteints. En cas d'interruption inévitable du battage, le pieu sera accepté à condition qu'il puisse être battu à la profondeur et/ou résistance ou enfoncement spécifiés sans avarie.

Un enregistrement détaillé de la résistance de battage sur toute la longueur du pieu sera préparé comme suit :

- numéro d'identification du pieu ;
- dimensions du pieu ;
- situation ;
- hauteur de la tête ;
- hauteur de la pointe ;

- description du mouton utilisé ;
- nombre de coups requis pour 300 mm de profondeur de fiche sur toute la longueur du pieu et pour 25 mm de profondeur de fiche pour les 300 derniers mm de profondeur de fiche, temps de battage total en minutes et secondes ;
- contrôle de rebattage, intervalle de temps et enfoncement en nombre de coups pour obtenir une profondeur de fiche de 25 mm ;
- un enfoncement final et un enfoncement après rebattage pour le mouton à chute libre ou à simple effet, la longueur de la chute ou de la course ; pour le mouton diesel, la longueur de la course et les coups par minute ;
- état de la tête du pieu après battage ;
- allongement ;
- profondeur du sol dans le pieu après exécution ;
- niveau de l'eau dans le pieu après exécution ;
- toute autre information pertinente requise ou exigée comme des conditions de battage inhabituelles, des interruptions ou des retards pendant le battage, l'avarie d'un pieu résultant du battage, la profondeur et la description des vides créés et adjacents au pieu.

### 28.1.7.3. Rebattage de contrôle du pieu

Cinq mètres avant la fiche nominale, puis lorsque cette fiche nominale sera atteinte, il sera procédé à un rebattage pour obtenir une profondeur supplémentaire de fiche de 25 mm.

Cet enfoncement final pour chaque pieu sera enregistré, comme le nombre de coups requis pour obtenir la profondeur supplémentaire de fiche de 25 mm.

Les conditions suivantes seront respectées :

- la partie exposée du pieu sera en bon état, sans avarie ni déformation ;
- le marteau sera aligné avec l'axe du pieu et les surfaces d'impact seront planes et à angle droit par rapport à l'axe du marteau.

L'Entrepreneur donnera un préavis approprié et fournira toutes les installations permettant au Maître d'Œuvre de vérifier les résistances de battage.

### 28.1.7.4. Analyse du battage

Une analyse du dossier de battage détaillé sera effectuée sur le pieu 5 mètres avant la fiche nominale puis lorsque cette fiche nominale sera atteinte, afin de vérifier les enfoncements et la résistance de compression ultime approximative. Il est demandé :

- une étude de simulation de battage (PDP - Pile Driving Prédiction), avec un rapport d'interprétation définissant les critères d'arrêt de battage ;

Les procédures seront soumises à l'approbation du représentant du Maître d'Œuvre.

### 28.1.7.5. Critère de profondeur de fiche

La profondeur de fiche du pieu est indiquée sur les plans du Marché. Néanmoins, la profondeur de fiche finale requise ou le nombre de coups au refus peuvent varier en fonction du terrain rencontré mais ne donnera pas droit à des frais supplémentaires.

## 28.1.8. Trépanage

En cas d'obstacle, l'Entrepreneur devra si nécessaire trépaner les pieux. Les matériaux "meubles" seront préalablement excavés du pieu et évacués en décharge agréée avec transmission des fiches de suivi de dépôts au Maître d'Œuvre, avant mise en œuvre du trépan. Tous matériaux issus du trépanage seront évacués en décharge agréée, avec transmission des fiches de dépôts au Maître d'Œuvre. Cela concerne en particulier, la

reprise éventuelle des matériaux déposés sur les fonds marins, par tous moyens appropriés, et évacuation.

Les procédures d'exécution envisagées seront proposées dans le cadre du PAQ.

Tous les frais induits par les opérations de trépanage nécessaires pour permettre la mise en œuvre des profilés sont réputés être inclus dans l'offre de l'Entrepreneur.

### 28.1.9. Côte de fondation – contrôle de battage

Il est précisé que les côtes de fondation des profilés, portées sur les documents du présent dossier, n'ont qu'un caractère indicatif. Elles sont issues de l'interprétation des différentes études géotechniques.

Les côtes d'exécution résulteront des calculs détaillés des ouvrages, en fonction des caractéristiques des terrains rencontrés du niveau du toit du substratum relevé au droit des ouvrages.

Le contrôle des opérations de battage se fera par la tenue d'un carnet de battage, qui sera tenu pour l'ensemble du chantier. Sa présentation sera soumise au Maître d'Œuvre avant commencement des travaux. Il fera l'objet d'une notice détaillée incluse au PAQ.

### 28.1.10. Recépage

Les profilés seront recépés aux côtes prévues au Marché, après vérification de la conformité des critères de battage et des fiches calculées, et après accord du Maître d'Œuvre. Ce point fera l'objet d'un point d'arrêt.

Les opérations d'oxycoupage doivent être réalisées par une personne qualifiée. Si nécessaire l'élément à couper sera maintenu par un engin de levage jusqu'à sa découpe complète. L'opérateur sera placé sur une plate-forme de travail et il sera muni d'un gilet de sauvetage et d'une embarcation, afin d'assurer sa protection.

Les éléments ne doivent montrer, après recépage, aucune déformation locale qui serait due au battage ou à toute autre cause.

Il sera alors procédé au meulage de la partie découpé pour éliminer toutes les épaufrures. Les chutes de tube sont à la charge de l'Entrepreneur.

### 28.1.11. Remplissage des pieux avec du sable

Toutes les parties des tubes laissées vides seront remplies avec du sable soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le procédé de mise en œuvre du sable est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et en cas de rejet accidentel dans le milieu naturel, l'Entrepreneur a, à charge, de l'ensemble des opérations nécessaires à la récupération du sable déposé hors des tubes.

L'Entrepreneur est responsable d'arriver à la côte d'arase du sable, après décantation de ce dernier, nécessaire pour la réalisation des bouchons en béton. Dans le cas où la côte atteinte est trop haute il devra retirer le sable en trop. Dans le cas où cette côte est trop basse, il a le choix entre compléter le remplissage du pieu pour arriver à la bonne côte ou de compléter en béton lors du coulage des bouchons. Mais dans ce dernier cas, le béton mis en œuvre en lieu et place du sable sera rémunéré au prix du sable : l'offre financière de l'Entrepreneur est réputée inclure ce point particulier.

### 28.1.12. Réalisation des mégots en béton

Les 3.00 derniers mètres des tubes seront purgés, avec retrait de l'eau de mer, pour permettre la réalisation du bouchon en béton armé à sec. Ces bouchons seront arasés sous la poutre de couronnement et les aciers seront laissés en attente.

Consulter les fascicules « béton » et « armatures ».

## 28.2. TOLERANCES

### 28.2.1. Déviations géométriques d'exécution

#### 28.2.1.1. Généralités

Les déviations géométriques d'exécution devront être prises en compte dans le calcul des structures.

Toutes les déviations géométriques d'exécution énoncées ci-dessous, sont des déviations maximales.

L'Entrepreneur peut et doit s'il le juge nécessaire, selon son expérience dans la mise en œuvre des rideaux mixtes, et selon ses méthodes d'exécution, viser des déviations d'exécution plus sévères, pour faciliter :

- la mise en œuvre des palplanches intercalaires sans risque de dégrafage ;
- la pose des éventuels éléments préfabriqués de la poutre de couronnement.

Les déviations géométriques d'exécution énoncées ci-dessous, sont mesurées par levés topographiques, au niveau de la plate-forme de fonçage. L'Entrepreneur ayant à charge de transmettre les résultats de ces levés avant tout éventuel recépage de pieux ou palplanches.

#### 28.2.1.2. Implantation du rideau mixte

L'écart maximal autorisé entre l'axe du rideau mixte et son axe théorique est de  $\pm 5$  cm.

#### 28.2.1.3. Position relative entre tubes

L'entraxe des tubes :

L'écart maximal autorisé sur l'entraxe de deux tubes consécutifs, est de  $\pm 2$  cm. Ecart perpendiculaire par rapport à ligne moyenne :

L'écart maximal autorisé entre le centre du pieu et l'axe défini par les centres des deux pieux mitoyens est de  $\pm 3$  cm.

#### 28.2.1.4. Inclinaison

Les tubes doivent être mis en place avec des déviations géométriques inférieures à la valeur suivante :

- $i \leq i_{\max} = 0,005 \text{ m/m}$

$i$  étant la tangente de l'angle compris entre l'axe théorique du pieu et l'axe du pieu tel que réalisé.

#### 28.2.1.5. Conséquences de non-respect des tolérances d'exécution

Si les déviations spécifiées sont dépassées, l'Entrepreneur titulaire du présent Marché devra à ses frais :

- examiner sur la toute la structure, les conséquences des dépassements des déviations géométriques d'exécution ;
- prendre les mesures appropriées pour y remédier, en accord avec le Maître d'Œuvre et d'Ouvrage.

## 28.2.2. CORRECTION FORCEEE

Les corrections forcées des erreurs de position ou d'alignement seront effectuées uniquement si le pieu n'est pas complètement scellé dans le sol et seulement après agrément du Maître d'Œuvre.

# 29. EQUIPEMENT DE QUAI

Ce fascicule concerne les fournitures à pied d'œuvre et les poses des d'équipements neufs suivants :

- les bollards ;
- les défenses d'accostages ;
- les échelles ;
- les tiges d'ancrage ; les organes de fixation et de maintien des équipements.

## 29.1. NORMES ET REGLEMENTS

Pour les bollards :

- NF EN 1559 : Fonderie – conditions techniques de fourniture,
- NF 1561 : fonderie – fonte à graphite lamellaire (2ème tirage),
- NF EN 14965 : Bateaux de navigation intérieure – Bittes plates
- NF EN ISO 8062 : Spécification géométrique des produits : tolérance dimensionnelle et géométrique des pièces moulées,
- ISO/DIS 13799 : Navires et technologies maritimes - Corps-morts et ferrures de remorquage de navires - Bittes d'amarrage encastrées (type moulage) ; projet de norme,

Pour les défenses :

- BS 6349-4 : Structures maritimes. Conception des systèmes de défense et d'amarrage. Code de bonne pratique
- les normes relatives aux défenses telles que : ASTM D412 DieC, ASTM D2240, ASTM D624 Die B, BS 903 A9...,
- Recommandations de l'AIPCN-PIANC. Mortier de scellement et de calage :
- NF EN 1504 - 6 : 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 6 : ancrage de barres d'acier d'armature.
- base de liants hydrauliques - Caractères normalisés garantis.

Les aciers inoxydables :

- EN 10088-1 : Aciers inoxydables - Partie 1 : liste des aciers inoxydables.
- EN 10088-3 : Aciers inoxydables - Partie 3 : conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils machines, fils tréfilés, profils et produits transformés à froid en acier résistant à la corrosion pour usage général

La galvanisation :

- NF EN ISO 14713-1 : Revêtements de zinc – Lignes directrices et recommandation pour la protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions. Partie 1 : Principes généraux de conception et de résistance à la corrosion.

- NF EN ISO 14713-2 : Revêtements de zinc – Lignes directrices et recommandation pour la protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions. Partie 2 : galvanisation à chaud.
- NF EN ISO 14713-3 : Revêtements de zinc – Lignes directrices et recommandation pour la protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions. Partie 3 : la shérardisation.
- NF EN ISO 1461 : Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier – Spécifications et méthodes d'essais.
- NF EN ISO 2361 : Revêtements électrolytiques de nickel sur métal de base magnétique et non magnétique - Mesurage de l'épaisseur - Méthode magnétique.

## 29.2. DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR

---

L'ensemble des équipements et des pièces métalliques devront être accompagnés de leur fiche technique et/ou certificat de fabrication, décrivant leur provenance, qualité, caractéristiques, préparation..., et transmis au Maître d'Œuvre pour Visa.

Le choix des équipements sera soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

## 30. QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

### 30.1. PROVENANCE, STOCKAGE ET RECEPTION DES MATERIAUX

---

Les bollards et les échelles feront l'objet d'une réception visuelle pour le Maître d'Œuvre ou son représentant.

Les équipements seront stockés dans un endroit approprié, de façon à éviter toute détérioration avant mise en place, une attention est apportée sur la nécessité de prendre en compte les conditions climatiques.

### 30.2. QUALITE ET MISE EN ŒUVRE

---

L'ensemble des pièces en aciers, fonte et autre matière métallique devra se conformer aux normes relatives à la protection contre la corrosion tant au niveau qualité que mise en œuvre.

C'est à l'Entrepreneur de s'assurer de la conformité des pièces à la réception et au montage.

### 30.2.1. Les bollards

Le quai est à équiper de 18 bollards de 1000 kN de capacité nominale. Ces bollards seront disposés tous les 14.41m, axés sur la poutre de couronnement. La forme retenue est le « Tee Bollard ».

Les bollards seront en fonte, revêtu d'une protection par peinture, dont la couleur est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre, selon un procédé normé (NF EN 1561). Les tiges d'ancrage seront du même fournisseur que les bollards, et elles seront entièrement en acier inoxydable 316 (1.4401).

La capacité de chaque bollard sera prévue pour résister à un effort nominal appliqué dans le plan horizontal selon toutes les directions vers la mer et pouvant s'élever dans le plan vertical jusqu'à 80° au-dessus et 20° en-dessous de l'horizontale.

Les bollards ne subiront aucune déformation permanente pour une force de traction inférieure à leur résistance nominale. Les bollards avec leur système d'ancrage, seront conçus avec un coefficient de sécurité minimum à la ruine de 2.00.

Les bollards devront être installés avec soin afin d'améliorer leurs longévités. Les ancrages devront être notamment implantés avec précision.

Les bollards seront encastrés sur lit de mortier dans un décaissé, comme illustré ci-dessous :

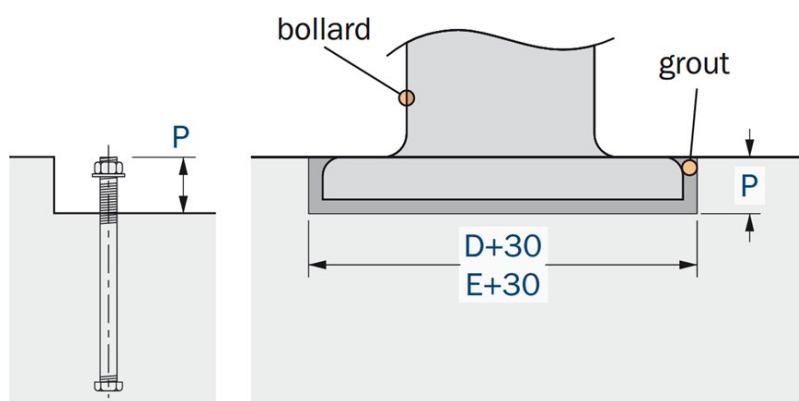


Figure 1. Pose des bollards dans décaissé

Les dimensions exactes du décaissé laissé dans la poutre, et les caractéristiques du mortier, dépendront des fiches techniques du fournisseur.

Les ancrages seront complètement serrés lorsque le mortier a atteint sa pleine résistance. Un mastic sera appliqué autour du filetage exposé pour faciliter un futur retrait du bollard.

S'il le juge nécessaire, le Maître d'Œuvre peut demander des essais de réception qui seront réalisés selon les normes y afférentes.

Voir le plan :

- DCE-EOL-110 : Infrastructures colis lourds - Quai colis lourds - Vue en plan - Position des équipements ;

### 30.2.2. Les défenses

L'Entrepreneur devra la fourniture et la pose des systèmes de défenses Trelleborg SCK 1250H

Les défenses seront positionnées tous les 14.41m et axées à la côte Z = +1.65m ZH sur la poutre de couronnement.

### 30.2.3. Défense d'accostage (ou équivalent)

Les défenses seront munies d'un panneau qui permettra de répartir la pression d'accostage afin de ne pas dépasser une valeur de l'ordre de 200 kN/m².

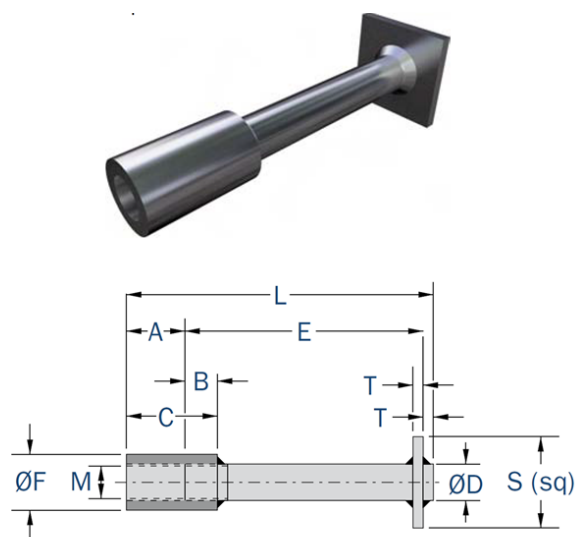
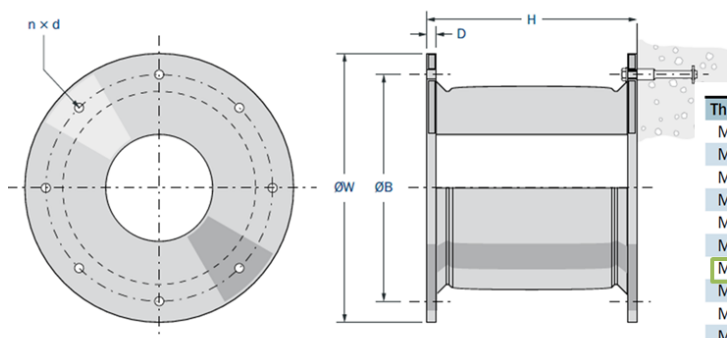
La partie supérieure du platelage est à araser au niveau z = + 3 m ZH afin de ne pas gêner les amarres des bateaux.

Les tiges d'ancrage de taille M42, seront composées d'une douille filetée, d'une tige et une plaque d'ancrage carrée.

Les tiges d'ancrage, le platelage, les chaines, les manilles seront du même fournisseur que les défenses, et seront en acier galvanisé (85 µm).

	H	ØW	ØB	D	d	Anchors/ head bolts	Weight
SCK 400H	400	650	550	25	30	4 × M22	75
SCK 500H	500	650	550	25	32	4 × M24	95
SCK 630H	630	840	700	25	32	4 × M27	220
SCK 800H	800	1050	900	30	40	6 × M30	400
SCK 1000H	1000	1300	1100	35	45	6 × M36	790
SCK 1150H	1150	1500	1300	40	50	6 × M42	1200
SCK 1250H	1250	1650	1450	40	50	6 × M42	1500
SCK 1450H	1450	1850	1650	42	61	6 × M48	2300
SCK 1600H	1600	2000	1800	45	61	8 × M48	3000
SCK 1700H	1700	2100	1900	50	66	8 × M56	3700
SCK 2000H	2000	2200	2000	50	76	8 × M64	5000
SCK 2250H	2250	2550	2300	57	76	10 × M64	7400
SCK 2500H	2500	2950	2700	70	76	10 × M64	10700
SCK 3000H	3000	3350	3150	75	92	12 × M76	18500

[Units: mm, kg]



Thread	A	B	C	ØD	E	ØF	L	S (sq)	T	Weight
M20	40	20	60	20	160	30	200	63	10	1.1
M22	44	22	66	22	181	32	225	63	10	1.4
M24	48	25	73	24	202	36	250	75	10	1.9
M27	54	30	84	27	211	40	265	75	10	2.4
M30	60	35	95	30	210	45	270	100	10	3.5
M36	72	40	112	36	248	54	320	100	12	5.5
M42	84	50	134	42	276	63	360	100	12	8.1
M48	96	60	156	48	304	72	400	100	15	11.5
M56	112	70	182	56	438	84	550	120	15	19.5
M64	128	80	208	64	472	100	600	130	20	29.8
M76	152	90	242	76	548	114	700	150	20	46.1

Figure 2. Ancrage des défenses SCK 1250H deTrelleborg (ou équivalent)

Voir les plans :

- DCE-EOL-110 : Infrastructures colis lourds - Quai colis lourds - Vue en plan - Position des équipements ;
- DCE-EOL-122 : Infrastructures colis lourds - Quai colis lourds - Détail sur défense ;

### 30.2.4. Les échelles

Six échelles en acier galvanisé seront prévues tous les 43.25m, pour des raisons de sécurité.

Les échelles seront installées dans des décaissés de 20cm de profondeur, réalisés dans le béton de poutre de couronnement. Elles seront fixées sur le béton au moyen de six platines. L'Entrepreneur veillera à ce que les échelles ne fassent pas saillies sur le quai.

Les échelles seront munies en partie supérieure d'une barre de maintien, facilitant l'accès, et d'une plaque de fermeture sur trois gongs.

La largeur libre des barreaux sera d'au moins 40cm, et leur espacement sera d'environ 25cm. La hauteur totale d'une échelle sera de 360cm environ.

Voir les plans :

- DCE-EOL-110 : Infrastructures colis lourds - Quai colis lourds - Vue en plan - Position des équipements ;
- DCE-EOL-121 : Infrastructures colis lourds - Quai colis lourds - Détail sur échelle ;

#### 30.2.4.1. Galvanisation à chaud

Les échelles de quai avec leur plaque de fermeture seront traitées contre la corrosion par une galvanisation à chaud.

Le dépôt minimal à respecter est de  $600 \text{ g} \pm 50 \text{ g/m}^2/\text{face}$  soit 84 p environ, suivant la Norme NFA 91- 121.

#### 30.2.4.2. 2Nature et conception des ouvrages à galvaniser

L'usinage ou le soudage de pièces galvanisées est interdit. Si une telle opération s'avère nécessaire, l'Entrepreneur doit procéder à ses frais à une nouvelle galvanisation.

Les aciers constituant les pièces à galvaniser répondront à la norme NF A 35-503.

Les pièces doivent être conçues (ou modifiées) pour que leurs différentes parties présentent des inerties thermiques équivalentes, évitant des déformations. Leur supportage dans le bain doit pour cette même raison être suffisant.

#### 30.2.4.3. Programme d'exécution

Il indique les procédés et les phases relatifs à la préparation de surface et à la galvanisation et précisera les modalités de contrôle interne.

#### 30.2.4.4. Contrôle du revêtement conformément à la norme NF A 91.121

Le dépôt minimal de zinc est fixé à  $600 \text{ g} \pm 50 \text{ g/m}^2/\text{face}$  (soit 84 p environ). Le contrôle est effectué sur chaque pièce.

## 31. PRESCRIPTIONS DIVERSES

### 31.1. PRESCRIPTIONS ET RESPECTS PARTICULIERS

---

#### 31.1.1. Respect de l'exécution des hypothèses et base de calcul

---

Tout changement des hypothèses et bases de calcul par rapport à celles du présent C.C.T.P. fera l'objet d'un avenant au marché préalablement à l'exécution.

#### 31.1.2. Prescriptions particulières pour la réalisation des ouvrages

---

Les ouvrages devront satisfaire aux règlements suivants :

- Documents techniques unifiés (D.T.U.) édités par le C.S.T.B. :
- Règles de calcul :
  - B.A.E.L. 91
  - B.P.E.L. 90
  - N.V. 1965 et annexes.
- Normes françaises A.F.N.O.R.
- Fascicules n° 74 du C.C.T.G. applicables aux marchés publics de travaux "construction des réservoirs et châteaux d'eau en béton-armé, en béton précontraint ou en maçonnerie et des ouvrages annexes".
- Cahier des charges applicables à la construction des piscines,
- Cahier des charges applicables à la construction des cuves à vin et des cuves à eau.
- Recommandations professionnelles mai 1990.

#### 31.1.3. Contrôle des travaux

---

Le contrôle des remblais de même que le suivi des tassements sera effectué par un bureau agréé à la charge de l'entreprise.

Les calculs de la structure et l'établissement des plans d'exécution correspondants de génie-civil seront exécutés par un bureau agréé à la charge de l'entreprise.

Les notes de calcul et plans d'exécution du présent cahier, seront obligatoirement contrôlés par un organisme officiel agréé. Les honoraires de ce bureau de contrôle sont à la charge de l'Entreprise et incluses dans son offre.

L'entrepreneur s'engage à réaliser l'ouvrage conformément aux remarques formulées par le Bureau de Contrôle avec l'accord du Maître d'Œuvre.

Un exemplaire de l'étude de résistance des matériaux sera remis au Maître d'Œuvre.

La vérification des documents sera effectuée selon les règles actuellement en vigueur (BAEL 91, neige et vent, D.T.U., Cahier des Charges de l'I.T.B.T.P., etc. ...)