

**HOPITAUX DE TOULOUSE**

Département Maitrise d'ouvrage
Direction des Constructions et Patrimoine
Hôtel-Dieu - Saint Jacques
2, rue Viguerie – TSA 80035
31059 TOULOUSE CEDEX 9

MAITRE D'OUVRAGE

REHABILITATION DE L'HELISTATION DU CENTRE HOSPITALIER DE RANGUEIL TOULOUSE (31)

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

LOT n°1 – DEMOLITIONS - VOIRIE ET RESEAUX DIVERS

**TPF ingénierie**

Direction des Opérations Régionales
INFRASTRUCTURES NORD SUD-OUEST
BUREAU DE TOULOUSE
78 chemin des Sept Deniers
Bât. 3 - CS 70402
31200 TOULOUSE Cedex 2
Tél. : 05 61 57 18 72
@ : commercial-occ@tpfi.fr

MAITRE D'OEUVRE
MANDATAIRE

	EMETTEUR	CODE AFFAIRE	TYPE DE DOCUMENT	INDICE	DATE	NB PAGES
REFERENCE DU DOCUMENT	IOC.PAM	IOC250008	PRO-CCTP-LOT VRD	B	02/02/2026	120

INDICE	DATE	OBJET	PAGES
A	02/12/2025	Première édition – phase PRO	120
B	02/02/2026	Actualisation – phase DCE	120

REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION	DESTINATAIRES
PAM	Le 02/02/2026	Le 02/02/2026	MOA

SOMMAIRE

I -	CONSISTANCE DES TRAVAUX	10
I.1 -	TRAVAUX COMPRIS DANS LE MARCHE DE L'ENTREPRENEUR	10
I.1.1 -	INSTALLATIONS DE CHANTIER ET FORFAIT GENERAUX	10
I.1.2 -	DEMOLITIONS	10
I.1.3 -	TERRASSEMENTS GENERAUX	11
I.1.4 -	GENIE CIVIL	11
I.1.5 -	RESEAUX SECS	11
I.1.6 -	CHAUSSÉES	11
I.1.7 -	SIGNALISATIONS HORIZONTALES ET VERTICALES	12
I.2 -	TRAVAUX NON COMPRIS DANS LE PRESENT MARCHE	12
II -	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES - NORMES ET REGLEMENTS	12
III -	ORGANISATION ET PREPARATION DU CHANTIER	13
III.1 -	OPERATIONS A EXECUTER PAR LE MAITRE D'OUVRAGE	13
III.2 -	OPERATIONS A EXECUTER PAR LE MAITRE D'ŒUVRE	13
III.3 -	OPERATIONS A EXECUTER PAR L'ENTREPRENEUR	13
III.3.1 -	OPERATIONS A EXECUTER PENDANT LA PERIODE DE PREPARATION	13
III.3.1.1 -	DOCUMENTS GENERAUX	14
III.3.1.2 -	PROCEDURES ADMINISTRATIVES	14
III.3.2 -	OPERATIONS A EXECUTER PENDANT LE DEROULEMENT DES TRAVAUX	15
III.3.2.1 -	OPERATIONS GENERALES	15
III.3.3 -	OPERATION A EXECUTER A LA FIN DES TRAVAUX	16
III.4 -	CONDUITE DES TRAVAUX	17
III.4.1 -	EN PHASE CHANTIER	17
IV -	CHARTRE CHU	18
IV.1.1 -	NUMEROS GMAO	18
IV.1.2 -	IMPLANTATION, PIQUETAGE & NIVELLEMENT	18
V -	DOCUMENTS D'EXECUTION	18
V.1 -	GENERALITES	18
V.2 -	DOCUMENTS DU MARCHE OU FOURNIS PAR LE MAITRE D'ŒUVRE	18
V.3 -	DOCUMENTS D'EXECUTION ETABLIS PAR L'ENTREPRENEUR	19
V.4 -	PLANNING D'ELABORATION DES DOCUMENTS D'EXECUTION	19
V.5 -	NOMBRE DE DOCUMENTS	20
V.6 -	GRILLE DE PRODUCTION ET DE CLASSEMENT DES DOCUMENTS D'EXECUTION	20
V.7 -	VISA DES DOCUMENTS D'EXECUTION	20
V.8 -	DEGAGEMENT DES EMPRISES	21
V.9 -	TERRASSEMENTS	21
V.10 -	GENIE CIVIL	21
V.11 -	RESEAUX SECS	21
V.12 -	ASSAINISSEMENT, BORDURES ET CANIVEAUX	22
V.13 -	CHAUSSÉES, REVETEMENTS	22
V.14 -	SIGNALISATIONS HORIZONTALES ET VERTICALES	22
V.15 -	TRAVAUX SOUS CIRCULATION ET ACCES DE CHANTIER	23
VI -	INSTALLATIONS DE CHANTIER	23
VI.1 -	INSTALLATIONS GENERALES	23

VI.1.1 -	DOSSIER DE PROJET D'INSTALLATION DU CHANTIER	23
VI.1.2 -	DESCRIPTION	23
VI.1.3 -	SIGNALISATION DE CHANTIER ET DISPOSITIFS DE SECURITE	23
VI.1.4 -	VISA DU PROJET D'INSTALLATION DE CHANTIER	23
VI.1.5 -	MAITRISE FONCIERE POUR LES INSTALLATIONS DE CHANTIER	24
VI.1.6 -	AMENAGEMENT DES PLATES-FORMES	24
VI.1.7 -	ASTREINTE DE CHANTIER	24
VI.2 -	INSTALLATIONS A METTRE A DISPOSITION DU MAITRE D'ŒUVRE	24
VI.2.1 -	INSTALLATIONS FIXES	24
VI.2.2 -	PANNEAUX D'INFORMATION	24
VI.3 -	LABORATOIRE DE CHANTIER	25
VII -	TRAVAUX PREPARATOIRES	25
VII.1 -	NIVELLEMENT - COORDONNEES	25
VII.2 -	IMPLANTATION ET PIQUETAGE	25
VII.3 -	CARACTERISTIQUES GENERALES	26
VII.3.1 -	AXE DE REFERENCE DU TRACE EN PLAN	26
VII.3.2 -	PROFIL EN LONG	26
VII.3.3 -	PROFILS EN TRAVERS	26
VII.4 -	SIGNALISATION DU CHANTIER.	26
VIII -	DEGAGEMENT DES EMPRISES - DEMOLITIONS	26
VIII.1 -	DEFINITION DES TRAVAUX	26
VIII.2 -	MATERIAUX ET PRODUITS	27
VIII.2.1 -	COMBLEMENT D'OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE	27
VIII.2.2 -	COMBLEMENT DES RESEAUX	28
VIII.3 -	MISE EN ŒUVRE	28
VIII.3.1 -	GENERALITES	28
VIII.3.2 -	DEMOLITIONS OU DEPOSES	28
VIII.3.2.1 -	OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE OU EN SUPERSTRUCTURE	28
VIII.3.2.2 -	MOBILIERS, POTEAUX OU ENSEIGNES	28
VIII.3.2.3 -	VOIRIE ET CIRCULATIONS DIVERSES	29
VIII.3.3 -	NETTOYAGE	29
VIII.3.4 -	DECAPAGE DE LA TERRE VEGETALE	29
VIII.3.5 -	RESEAUX ET OUVRAGES RENCONTRES DANS LE TERRAIN	29
VIII.3.6 -	COMBLEMENT DE RESEAUX	29
VIII.3.7 -	INJECTIONS DE CAVITES SOUTERRAINES EN BETON SOUS DOSE	30
VIII.3.8 -	PROTECTION DU REVETEMENT REALISE POUR FRANCHISSEMENT ROUTIER	30
IX -	TERRASSEMENTS - VOIRIE	30
IX.1 -	CONSISTANCE DES TRAVAUX	30
IX.1.1 -	PRESCRIPTIONS DE L'OPERATION	30
IX.1.2 -	CONDITION D'UTILISATION DES SOLS	30
IX.1.3 -	TERRASSEMENTS	31
IX.1.3.1 -	TRAVAUX DE PURGES	31
IX.1.3.2 -	DEBLAIS	31
IX.1.3.3 -	TERRASSEMENTS EN REMBLAIS	31
IX.1.4 -	PST	31
IX.1.5 -	DIMENSIONNEMENT DE VOIRIE	31
IX.1.6 -	COUCHE DE FORME	33
IX.1.7 -	STRUCTURES DE CHAUSSEES	34
IX.1.7.1 -	FATO – TLOF – PLOT DE STATIONNEMENT	34
IX.1.7.2 -	AIRE DE SECURITE ET ACCES	34
IX.1.8 -	ÉVACUATION EN DECHARGE	34
IX.1.9 -	VEGETALISATION DE SURFACES	35
IX.2 -	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX	35
IX.2.1 -	NORMES ET REGLEMENTS	35
IX.2.2 -	PRESCRIPTIONS GENERALES	36
IX.2.2.1 -	PROVENANCE DES MATERIAUX	36
IX.2.2.2 -	CONDITIONS D'UTILISATION DES SOLS	37

IX.2.3 -	CARACTERISTIQUES DES CIMENTS ET BETONS POUR MAÇONNERIE	37
IX.2.3.1 -	LES CIMENTS A MAÇONNER	37
IX.2.3.2 -	LES BETONS ARMES OU NON	37
IX.2.3.2.1 -	GRANULATS POUR MORTIERS ET BETONS (ARMES OU NON)	37
IX.2.3.2.2 -	LES CIMENTS POUR BETONS ARMES OU NON	39
IX.2.3.2.3 -	AUTRES COMPOSANTS POUR BETON (ARME OU NON) ET MORTIER	40
IX.2.3.2.4 -	ARMATURES POUR BETON ARME	40
IX.2.4 -	CARACTERISTIQUES DES CHAUSSEES EN BETON SUR FATO-TLOF-PLOT DE STATIONNEMENT	41
IX.2.4.1 -	BETON DE REVETEMENT BC5G	41
IX.2.4.1.1 -	GRANULATS	42
IX.2.4.1.2 -	ADJUVANTS	42
IX.2.4.1.3 -	FIBRES	42
IX.2.4.1.4 -	EAU DE GACHAGE	42
IX.2.4.1.5 -	PRODUITS DE CURE	42
IX.2.4.1.6 -	GOUJONS	42
IX.2.4.2 -	BETON DE FONDATION BC2	43
IX.2.4.2.1 -	GRANULATS	43
IX.2.4.2.2 -	ADJUVANTS	44
IX.2.4.2.3 -	EAU DE GACHAGE	44
IX.2.4.2.1 -	PRODUITS DE CURE	44
IX.2.5 -	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE TERRASSEMENT	44
IX.2.6 -	CARACTERISTIQUES DES BORDURES ET CANIVEAUX PREFABRIQUES	44
IX.2.7 -	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE CHAUSSEE	45
IX.2.7.1 -	CARACTERISTIQUES DES GEOTEXTILES	45
IX.2.7.1.1 -	GEOTEXTILE FILTRANT	45
IX.2.7.1.2 -	GEOTEXTILE DE SEPARATION	45
IX.2.7.1.3 -	GEOTEXTILE DE PROTECTION	46
IX.2.7.2 -	CARACTERISTIQUES DES GRAVES	46
IX.2.7.2.1 -	GRAVES NON TRAITEES	46
IX.2.7.2.2 -	CARACTERISTIQUES GENERALES DES GRAVES NON TRAITEES	46
IX.2.7.2.3 -	CARACTERISTIQUES DES GRAVES NON TRAITEES DE TYPE A	47
IX.2.7.2.4 -	CARACTERISTIQUES DES GRAVES NON TRAITEES DE TYPE B	48
IX.2.7.2.5 -	GRAVES TRAITEES	49
IX.2.8 -	CARACTERISTIQUES DES ENROBES	50
IX.2.8.1 -	GRANULATS POUR LES ENROBES	50
IX.2.8.1.1 -	INCORPORATION DE CHAUX ETEINTE DANS LES ENROBES	50
(i)	<i>Caractéristiques Générales des Produits :</i>	50
(ii)	<i>Référentiel Normatif :</i>	50
(iii)	<i>Caractéristiques particulières :</i>	50
(iv)	<i>Marquage CE des Produits :</i>	50
(v)	<i>Stockage :</i>	51
(vi)	<i>Dosage-Incorporation :</i>	51
(vii)	<i>Adaptations :</i>	51
(viii)	<i>Contrôle interne :</i>	51
(ix)	<i>Contrôle externe :</i>	51
IX.2.8.1.2 -	GRANULATS POUR LES ENROBES BITUMINEUX (EB)	51
IX.2.8.1.3 -	INTEGRATION D'AGREGATS D'ENROBES	52
IX.2.8.2 -	LIANTS POUR LES ENROBES CHAUD	52
IX.2.8.3 -	CARACTERISTIQUES DES ENROBES	52
IX.2.9 -	CARACTERISTIQUES DES ENDUITS, EMPLOIS ET COUCHE D'ACCROCHAGE	53
IX.2.9.1 -	CARACTERISTIQUES DES COUCHES D'ACCROCHAGE	53
IX.2.9.1.1 -	IMPREGNATION	53
IX.2.9.1.2 -	COUCHE D'ACCROCHAGE DITE « CLASSIQUE »	53
IX.2.9.1.3 -	COUCHE D'ACCROCHAGE AU « LAIT DE CHAUX »	53
IX.2.10 -	CARACTERISTIQUES DES ESPACES VEGETALISES	54
IX.2.10.1 -	NORMES & REGLEMENTS	54
IX.2.10.2 -	DEFINITION NATURE & QUALITE DES MATERIAUX	54
IX.2.10.2.1 -	TERRE VEGETALE D'APPORT	54
IX.2.10.2.2 -	GAZON	54
IX.3 -	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	55
IX.3.1 -	TERRASSEMENTS - DEBLAIS - PROTECTION DES FOUILLES.	55
IX.3.1.1 -	COMPACTAGE DE LA PLATEFORME DE TERRASSEMENT	57
IX.3.1.2 -	ESSAIS DE CONTROLE	57
IX.3.2 -	TERRASSEMENT EN REMBLAI	57

IX.3.2.1 -	EXECUTION DES REMBLAIS	57
IX.3.2.2 -	ESSAIS DE CONTROLE	57
IX.3.3 -	GRAVES	57
IX.3.4 -	VIABILITE	58
IX.3.4.1 -	BORDURES	58
IX.3.4.2 -	CANIVEAUX	59
IX.3.5 -	BETON DES VOIRIES	59
IX.3.5.1 -	BETON DE CHAUSSEE	59
IX.3.5.2 -	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES D'EMPLOI	60
IX.3.5.3 -	JOINT DE CONSTRUCTION	60
IX.3.5.4 -	JOINT DE RETRAIT-FLEXION	61
IX.3.5.5 -	JOINT TRANSVERSAUX D'EXTREMITÉ	61
IX.3.5.6 -	JOINT D'ISOLEMENT AU NIVEAU DES EMERGENCES	61
IX.3.5.7 -	GOIJONS	62
IX.3.5.8 -	PRODUITS POUR JOINTS	62
IX.3.5.9 -	INFLUENCE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES	63
IX.3.5.10 -	CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES	64
IX.3.5.10.1 -	TRAITEMENT DE SURFACE	64
IX.3.5.10.2 -	CURE DE LA DALLE BETON	64
IX.3.5.10.3 -	ADHERENCE, RUGOSITE	64
IX.3.5.10.4 -	TOLERANCES PLANIMETRIE/ALTIMETRIQUES/PLANEITE	65
IX.3.6 -	ENROBES A CHAUDS, TIEDES ET SEMI-TIEDES	66
IX.3.6.1 -	MISE EN ŒUVRE D'ENROBES	66
IX.3.6.2 -	CONTROLES ET TOLERANCES	69
IX.3.7 -	TROTTOIRS	72
IX.3.7.1 -	TERRASSEMENTS - DEMOLITIONS	72
IX.3.7.2 -	FOND DE FORME - REGLAGE	73
IX.3.7.3 -	SOUS-DALLAGE	73
IX.3.7.4 -	REVETEMENT	73
IX.3.7.4.1 -	ENROBES	73
IX.3.8 -	EMPLOI DES BETONS ET MORTIERS	73
IX.3.8.1 -	TYPE DE BETON	73
IX.3.8.2 -	CLASSE D'EXPOSITION	73
IX.3.8.3 -	DEFINITIONS DES BETONS	73
IX.3.9 -	DISPOSITIONS PARTICULIERES AUX TRAVAUX A PROXIMITE DE RESEAUX	74
IX.3.10 -	MODALITE DE PRISE EN COMPTE DES TERRASSEMENTS ET CHAUSSEES	74
IX.3.11 -	MISE A LA COTE D'OUVRAGES	75
IX.3.12 -	CROISEMENT ET PROTECTION DES RESEAUX	75
IX.3.13 -	RACCORDEMENT AUX VOIRIES EXISTANTES	75
X -	TRANCHEES	76
X.1 -	NORMES & REGLEMENTS	76
X.2 -	TERRASSEMENTS GENERAUX	76
X.3 -	POSE DES RESEAUX SOUS NAPPE PHREATIQUE	77
X.4 -	CARACTERISTIQUES DE REMBLAIEMENT	78
X.5 -	MATERIAUX DE REMBLAIEMENT	78
X.6 -	RECOUVREMENT MINIMAL & GRILLAGE AVERTISSEUR	79
X.7 -	IMPACT DE LA VEGETATION	80
X.8 -	CONTROLE DE COMPACTAGE	80
X.9 -	CAS PARTICULIER DE TRANCHEE SUR REVETEMENT EXISTANT	81
XI -	TRAVAUX DE RESEAUX SECS	81
XI.1 -	DEFINITION DES TRAVAUX	82
XI.2 -	NORMES & REGLEMENTS	82
XI.3 -	SIGNALETIQUE	82
XI.3.1 -	CHEMINEMENT ENTERRE	82
XI.3.2 -	REPERAGE PENETRATION BATIMENT	83
XI.3.3 -	REPERAGE CHAMBRE DE TIRAGE	83
XI.4 -	FOURREAUX & CABLES	83
XI.4.1 -	FOURREAUX	83
XI.4.2 -	CABLETTE TERRE	84

XI.4.3 -	POSE ET DEROULEMENT DES CABLES	84
XI.5 -	MASSIF SUPPORT	84
XI.6 -	CHAMBRES DE TIRAGE	84
XI.7 -	NIVEAU D'ECLAIREMENT	84
XI.8 -	ESSAIS	84
XII -	TRAVAUX DE GENIE CIVIL	85
XII.1 -	EMPLOI DES BETONS ET MORTIERS.	85
XII.1.1 -	TYPE DE BETON	85
XII.1.2 -	CLASSE D'EXPOSITION	85
XII.1.3 -	DEFINITIONS DES BETONS	85
XII.2 -	BOIS DE COFFRAGE	85
XII.3 -	SEMELLE DE FONDATION	86
XII.4 -	MASSIF BETON	86
XII.5 -	PORTAIL COULISSANT	86
XII.6 -	CLOTURE EN PANNEAUX RIGIDES	87
XII.6.1 -	CONSISTANCE DES TRAVAUX	87
XII.6.2 -	CARACTERISTIQUES	87
XII.7 -	MANCHE A AIR	87
XII.7.1 -	DEPLACEMENT DE LA MANCHE A AIR EXISTANTE	88
XII.7.2 -	ALIMENTATION DE LA MANCHE A AIR	89
XIII -	TRAVAUX DE SIGNALISATION VERTICALE ET HORIZONTALE	89
XIII.1 -	SIGNALISATION HORIZONTALE	89
XIII.1.1 -	NORMES & REGLEMENTS	89
XIII.1.2 -	GENERALITES	90
XIII.1.3 -	MARQUAGE DE FERMETURE DE L'HELISTATION	92
XIII.1.4 -	MARQUAGE DE LA TLOF	92
XIII.1.5 -	MARQUAGE DE LA FATO	92
XIII.1.6 -	MARQUAGE DISTINCTIF DE L'HELISTATION	92
XIII.1.7 -	MARQUAGE DES POSTES DE STATIONNEMENT	93
XIII.1.8 -	MARQUAGE DES VOIES DE CIRCULATION	93
XIII.1.9 -	MARQUAGE DE TYPE ZEBRA	93
XIII.1.10 -	MARQUAGE HORIZONTAL STATIONNEMENT INTERDIT	94
XIII.2 -	SIGNALISATION VERTICALE	94
XIII.2.1 -	DEFINITION DES TRAVAUX	94
XIII.2.2 -	NORMES & REGLEMENTS	94
XIII.2.3 -	PANNEAUX DE SIGNALISATION DE POLICE	95
XIII.2.4 -	CERTIFICATIONS	95
XIII.2.5 -	PROVENANCE ET CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX ET PRODUITS	95
XIII.2.6 -	SIGNALISATIONS SUR MATS	95
XIII.2.7 -	ALLIAGES D'ALUMINIUM	95
XIII.2.8 -	BOULONNERIE	96
XIII.2.9 -	COMPOSANTS DE CONSTRUCTION EN ACIER	96
XIII.2.10 -	USINAGE	96
XIII.2.11 -	SOUDAGE EN ATELIER	96
XIII.2.12 -	RIVETAGE	96
XIII.2.13 -	BOULONNAGE	96
XIII.2.14 -	COMPOSANTS DE CONSTRUCTION EN ALUMINIUM	96
XIII.2.14.1 -	RECEPTION ET IDENTIFICATION DES PRODUITS	96
XIII.2.14.2 -	SOUDAGE	97
XIII.2.14.3 -	RIVETAGE – BOULONNAGE	97
XIII.2.15 -	PROTECTION DES OUVRAGES EN ACIER	97
XIII.2.15.1 -	GALVANISATION A CHAUD	97
XIII.2.15.2 -	MISE EN PEINTURE EN USINE	97
XIII.2.15.3 -	PROTECTION PAR METALLISATION ET PEINTURE	97
XIII.2.16 -	PROTECTION DES OUVRAGES EN ALUMINIUM	97
XIII.2.17 -	PROTECTION DES PARTIES D'OUVRAGE EN CONTACT AVEC LE BETON	97
XIII.2.18 -	CARACTERISTIQUES DES SIGNAUX ET CONFORMITE AUX NORMES	98
XIII.2.19 -	SPECIFICATIONS DE CALCULS, ESSAIS	98
XIII.2.20 -	TYPES ET TAILLES	98

XIII.2.20.1 -	PANNEAUX DE POLICE	98
XIII.2.21 -	PIQUETAGE ET REPERAGE	99
XIII.2.22 -	FOUILLES ET MASSIFS D'ANCRAGE	99
XIV -	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (D.O.E.)	99
XIV.1 -	DOCUMENTS A FOURNIR APRES EXECUTION	100
XIV.1.1 -	DISPOSITIONS GENERALES :	100
XIV.1.1.1 -	LA STRUCTURE INFORMATIQUE DES PLANS DE RECOLEMENT	101
XIV.1.2 -	DISPOSITIONS PARTICULIERES :	101
XIV.1.2.1 -	PLAN DE RECOLEMENT DES RESEAUX ENTERRES	101
XIV.1.2.2 -	PLAN TOPOGRAPHIQUE DE SURFACE EN FIN DE CHANTIER	101
XIV.1.3 -	DOSSIER D'INTERVENTION ULTERIEUR SUR L'OUVRAGE (DIUO) :	102
XV -	DESCRIPTION DES OUVRAGES	103
XV.1 -	INSTALLATIONS ET PREPARATION DE CHANTIER	103
XV.1.1 -	INSTALLATION DE CHANTIER – PREPARATION DE CHANTIER	103
XV.1.2 -	SEPARATEUR MOBILE DE PROTECTION DE CHANTIER	103
XV.1.3 -	CLOTURE DE CHANTIER	103
XV.1.4 -	SIGNALISATION DE CHANTIER	104
XV.1.5 -	SONDAGES POUR RECHERCHE DE RESEAUX	104
XV.1.6 -	ETUDES D'EXECUTION-RECOLEMENT	104
XV.1.7 -	ASSURANCE DE LA QUALITE	104
XV.1.8 -	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)	105
XV.2 -	DEGAGEMENT DES EMPRISES- DEMOLITIONS	105
XV.2.1 -	DEMOLITION DE TROTTOIR	105
XV.2.2 -	DEMOLITION DE MAÇONNERIE	105
XV.2.3 -	DEMOLITION DE BORDURE/CANIVEAU	105
XV.2.4 -	DEMOLITION MASSIFS	105
XV.2.5 -	SCIAGE DE CHAUSSEE	106
XV.2.6 -	RABOTAGE DE CHAUSSEE	106
XV.2.7 -	DEMOLITION DE CHAUSSEE BETON	106
XV.2.8 -	DEMOLITION DE RESEAUX	107
XV.2.9 -	DEMOLITION DE CHAMBRE DE TIRAGE	107
XV.2.10 -	DEMOLITION/DEPOSE DE CLOTURES RIGIDES	107
XV.2.11 -	DEPOSE DE MANCHE A AIR	107
XV.2.12 -	DEPOSE DU PORTAIL COULISSANT MOTORISE	108
XV.3 -	TERRASSEMENTS	108
XV.3.1 -	TRANSPORT ET MISE EN DECHARGE	108
XV.3.2 -	DECAISSEMENT SOUS CHAUSSEE DEMOLIE	108
XV.3.3 -	DECAPAGE TERRE VEGETALE	109
XV.3.4 -	GEOTEXTILE DE SEPARATION	109
XV.3.5 -	DEBLAIS ET PURGES (0/60)	109
XV.3.6 -	ESSAIS DE CONTROLE	110
XV.4 -	RESEAUX SECS	110
XV.4.1 -	CHAMBRE DE TIRAGE L1T-K1C	110
XV.4.2 -	CHAMBRE DE TIRAGE L2T-K2C	110
XV.4.3 -	FOURREAUX Ø63	110
XV.4.4 -	FOURREAUX Ø90	111
XV.4.5 -	FOURREAUX Ø110	111
XV.4.6 -	CABLETTE DE TERRE	112
XV.4.7 -	MASSIF SUPPORT LUMINAIRES	112
XV.4.8 -	ESSAIS	112
XV.5 -	GENIE CIVIL	113
XV.5.1 -	CLOTURE EN PANNEAUX RIGIDES – HAUTEUR =2.00 M	113
XV.5.2 -	REPOSE DU PORTAIL COULISSANT MOTORISE	113
XV.5.3 -	REPOSE DE LA MANCHE A AIR	113
XV.6 -	CHAUSSEES	113
XV.6.1 -	GEOTEXTILE DE SEPARATION	113
XV.6.2 -	COUCHE D'ASSISE GNT 0/20	114
XV.6.3 -	BORDURE P1	114
XV.6.4 -	BORDURE T2	114

XV.6.5 -	CANIVEAU CS1	114
XV.6.6 -	MISE A NIVEAU DE REGARDS	115
XV.6.7 -	MISE A NIVEAU DE CHAMBRES	115
XV.6.8 -	COUCHE D'IMPREGNATION	115
XV.6.9 -	COUCHE DE BASE GB 0/14	115
XV.6.10 -	COUCHE D'ACCROCHAGE	115
XV.6.11 -	COUCHE DE ROULEMENT BBSG 0/10	116
XV.6.12 -	COUCHE DE FONDATION BETON BC2	116
XV.6.13 -	COUCHE DE ROULEMENT BETON BC5G	116
XV.6.14 -	JOINT DE CONSTRUCTION GOUJONNE	117
XV.6.15 -	JOINT DE RETRAIT-FLEXION GOUJONNE	117
XV.6.16 -	JOINT TRANSVERSAL D'EXTREMITE GOUJONNE	117
XV.6.17 -	JOINT DE DILATATION	117
XV.6.18 -	TERRE VEGETALE	117
XV.6.19 -	ENGazonnement	117
XV.7 -	SIGNALISATIONS	118
XV.7.1 -	MARQUAGE PROVISoire FERMETURE HELISTATION	118
XV.7.2 -	MARQUAGE ROUGE H TLOF	118
XV.7.3 -	MARQUAGE BLANC CROIX TLOF	118
XV.7.4 -	MARQUAGE BLANC DELIMITATION TLOF	118
XV.7.5 -	MARQUAGE BLANC DELIMITATION FATO	118
XV.7.6 -	MARQUAGE JAUNE LIAISON PLOT DE STATIONNEMENT	118
XV.7.7 -	MARQUAGE JAUNE DELIMITATION PLOT DE STATIONNEMENT	118
XV.7.8 -	MARQUAGE BLANC ZEBRA	119
XV.7.9 -	MARQUAGE JAUNE ZEBRA	119
XV.7.10 -	MARQUAGE PASTILLE INTERDICTION STATIONNEMENT	119
XV.7.11 -	SIGNALISATION VERTICALE DE POLICE	119

I - CONSISTANCE DES TRAVAUX

I.1 - TRAVAUX COMPRIS DANS LE MARCHE DE L'ENTREPRENEUR

I.1.1 - INSTALLATIONS DE CHANTIER ET FORFAIT GENERAUX

- L'organisation du Groupement et la coordination entre le mandataire, les cotraitants et les sous-traitants ;
- L'organisation et préparation des travaux ;
- Les démarches administratives ;
- Les démarches environnementales ;
- Les mesures d'hygiène et sécurité ;
- Le programme d'exécution des travaux ;
- Les études d'exécution (plans et notes de calculs) ;
- La mise en place, le redéploiement et le repli des installations de chantier ;
- Les Séparations physiques et sécurisation des zones de travaux par mise en place de SMV BT3 minimum ou séparateurs de voies lestables de classe A type K16 ;
- Les clôtures de chantier conformément aux prescriptions du CCTP ;
- Les protections, balisages et signalisations de jour comme de nuit ;
- L'origine et approvisionnement des matériaux et fourniture ;
- Les réunions de chantier ;
- Les dispositifs de retenue provisoires ;
- Les marquages routiers et marquages spéciaux provisoire en travaux ;
- Les signalisations de direction et de police provisoires (phasage) ;
- Les plans de récolement, les dossiers des ouvrages exécutés (DOE) et les documents nécessaires à l'établissement du Dossier d'Intervention Ulérieur sur l'Ouvrage (DIUO) ;

I.1.2 - DEMOLITIONS

- Les démolitions de toutes natures (gros ouvrages d'assainissement, maçonnerie, chaussées, équipements divers...) et le comblement des éventuels vides résiduels,
- L'installation de chantier pour les travaux de démolitions ;
- Les clôtures de chantier pour les travaux de démolitions ;
- La signalisation de chantier pour les travaux de démolitions ;
- Les sondages éventuels pour la recherche de réseaux ;
- Les démolitions et l'évacuation hors chantier des réseaux abandonnés ;
- Les démolitions de bordures et caniveaux ;
- Les démolitions de trottoirs ;
- Les démolitions de chaussées (sciage, rabotage, ...) de toutes natures ;
- Les démolitions de maçonneries ;
- Les démolitions de canalisations et de regards ;
- Les démolitions de clôtures ;
- Les démolitions de chambres de tirage après consignation des réseaux ;
- La dépose soignée de la manche à air existante pour repositionnement ;
- La dépose soignée du portail coulissant motorisé pour repositionnement sur l'emprise de l'hélistation ;
- La dépose des panneaux de police et de signalisation.
- Le transport et la mise en décharge de déblais et matériaux de toute nature ;

I.1.3 - TERRASSEMENTS GENERAUX

- La construction et entretien des accès de chantier,
- Le décapage de terre végétale ;
- Les déblais de purges et substitutions,
- L'exécution des déblais y compris la mise en décharge des matériaux non réutilisables,
- La fourniture de matériaux de provenance extérieure au chantier, et mise en œuvre nécessaire à la réalisation au niveau arase terrassements, des remblais,
- La fourniture et mise en œuvre de géotextile,

I.1.4 - GENIE CIVIL

- La fourniture et pose de clôtures rigides y compris fondations;
- La repose du portail motorisé coulissant y compris réalisation des fondations ;
- La repose de la manche à air y compris réalisation des fondations ;

I.1.5 - RESEAUX SECS

- La démolition de chaussées pour les tranchées,
- La réalisation des tranchées y compris blindage, pompage, l'utilisation d'aspiratrice.
- L'évacuation des matériaux excédentaires ou impropres à la réutilisation en décharge.
- La réfection provisoire de revêtement,
- La fourniture et la pose de chambres de tirage et regards,
- La fourniture et la mise en œuvre de fourreaux,
- La fourniture et mise en œuvre de cablette de terre,
- La fourniture et la mise en œuvre de massifs pour projecteurs
- Les essais ;

I.1.6 - CHAUSSÉES

L'entreprise comprend l'exécution de certaines couches de chaussées.

Ces travaux comprennent (toutes fournitures incluses) :

- La fourniture et mise en œuvre de la couche de forme en GNT 0/20 sur 15 cm minimum d'épaisseur,
- La fourniture et la mise en œuvre de géotextiles de séparation,
- La pose de bordures, caniveaux et bordurettes diverses,
- La fourniture et mise en œuvre des différentes couches de chaussées (y compris scellement, accrochage et enduit), des voiries et trottoirs,
- La fourniture et mise en œuvre de Grave Bitume 0/14 classe 3 sur 11cm d'épaisseur sur aire de sécurité et accès,
- La mise en œuvre de BBSG 0/10 classe 3 sur 6 cm d'épaisseur y compris la couche d'imprégnation sur aire de sécurité et accès;
- Le sous-dallage en béton BC2 de 10 cm d'épaisseur sur FATO-TLOF-Plot de stationnement;
- Le revêtement en béton BC5 de 23 cm d'épaisseur sur FATO-TLOF-Plot de stationnement ;
- La fourniture et mise en œuvre des goudons et armatures dans le dallage en BC5,
- La réalisation des dalles de transition,
- La réalisation des différents joints sur les revêtements en béton,
- Le découpage de revêtement et le détournement des émergences,
- Le sciage des chaussées, redans, décaissements,
- La mise à la cote des émergences, regards, chambres, bouche à clef, coffrets ;

- Le reprofilage éventuel des voies existantes,
- Le nettoyage des chaussées et des abords,
- La fourniture et mise en œuvre de terre végétale,
- L'engazonnement des zones végétalisées,

I.1.7 - SIGNALISATIONS HORIZONTALES ET VERTICALES

- La réalisation et l'entretien de la signalisation provisoire pour la fermeture de l'hélistation durant les travaux,
- La réalisation de la signalisation horizontale définitive ;
- La fourniture et la pose de la signalisation verticale de police;
- La fourniture et pose de panneaux signalétiques hélistation ;

I.2 - TRAVAUX NON COMPRIS DANS LE PRESENT MARCHE

Les travaux ne comprennent pas :

- La dépose soignée des feux sur la clôture périphérique de la plateforme Hélistation ;
- La dépose soignée des spots encastrés dans le dallage après consignation des réseaux;
- La dépose soignée des projecteurs rasant après consignation des réseaux ;
- La dépose du câblage existant après consignation de l'installation ;
- Les prestations relatives aux équipements de sécurité ;

II - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES - NORMES ET REGLEMENTS

Les calculs et l'exécution des ouvrages et réseaux ainsi que les matériaux seront conformes à l'ensemble des Règles de l'Art, Normes et Prescriptions Communes en vigueur à la date de la remise des offres et en particulier :

- Aux divers fascicules du C.C.T.G. applicables aux marchés de Travaux Publics passés au nom de l'Etat, relatifs aux travaux de VRD, de Terrassements, aux ouvrages d'Art, aux travaux routiers (fondations, chaussées, bordures etc.), aux travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil, à l'établissement des réseaux d'Assainissement,
 - CCTG Fascicule 12 – Travaux de terrassement,
 - CCTG. Fascicule 27 – Enrobés hydrocarbonés,
 - CCTG. Fascicule 70 – Travaux d'assainissement,
- Aux fascicules du ministère de l'Environnement,
- Aux Règlement Sanitaire Départemental,
- Aux prescriptions des fabricants, fournisseurs,
- Aux Normes AFNOR,
- Aux Décrets et Arrêtés relatifs à la protection des Travailleurs,
- Aux règles de sécurité en vigueur,
- Aux autres documents tels que :
 - GTR de 2024 écrit par CEREMA,
 - Guide de remblayage des tranchées – SETRA/LCPC 1994,
 - Recommandations pour la réalisation des assises de chaussées en graves non traitées : ministère de l'Équipement décembre 1998,
 - Recommandations de l'Association Française d'Éclairage,
- Code de la route : ensemble des textes ;
- Code de la voirie routière : ensemble des textes ;
- Dimensionnement des structures de chaussées urbaines – CERTU – 2000

- Dimensionnement des chaussées – Instruction sur le dimensionnement des chaussées d'aérodromes et la détermination des charges admissibles - volume 1 – DGAC -1988.
- Les joints de chaussées rigides - Guide pour la construction et la réfection des joints de pistes en dalle de béton- octobre 1989.
- Méthode rationnelle de dimensionnement des chaussées aéronautiques souples – guide technique – DGAC-STAC – octobre 2016.
- Norme NF EN 206-1 : Béton - Partie 1 : spécification, performances, production et conformité ;
- Norme NF P 98-170 (septembre 2018) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle ;
- Chaussées en béton : Guide technique (LCPC-SETRA, mars 2000) ;
- Documentations SNBPE ;
- Documentations CIMBÉTON ;
- Normes européennes bordures et caniveaux - EN1340 EN 1433
- Structures et revêtements des espaces publics. Guide technique – CERTU – 2001

Cette liste n'est pas exhaustive.

D'autre part, tous les matériaux doivent être conformes aux Normes Françaises et/ ou européennes les concernant, ou équivalent.

III - ORGANISATION ET PREPARATION DU CHANTIER

Les tableaux ci-dessous comportent une liste, non limitative des opérations à effectuer par le Maître d'œuvre, le Maître d'ouvrage et par l'Entrepreneur avant l'exécution des travaux correspondants.

Aucune opération ne devra débuter avant visa des pièces d'exécution (notamment PAQ).

Sauf indication particulière, les délais au plus tard indiqués dans les tableaux ci-après sont à compter de la date d'origine de la période de préparation.

Des compléments sont approuvés dans les fascicules correspondant à chaque nature de travaux.

III.1 - OPERATIONS A EXECUTER PAR LE MAITRE D'OUVRAGE

N°	Opérations	Documents à établir	Matérialisation	Délai
1	Plan des réseaux connus	Plans		(**)
2	Polygonale principale	Plan de situation Fichier informatique		(**)
3	Plan des emprises	Plans	Bornes	(**)

(**) Au démarrage de la période de préparation

III.2 - OPERATIONS A EXECUTER PAR LE MAITRE D'ŒUVRE

N°	Opérations	Documents à établir	Matérialisation	Délai
1	Plans projet complémentaires éventuels	Listings, plans et notes		30 jours

III.3 - OPERATIONS A EXECUTER PAR L'ENTREPRENEUR

III.3.1 - OPERATIONS A EXECUTER PENDANT LA PERIODE DE PREPARATION

Les délais au plus tard du tableau ci-après sont à compter de la date origine de la période de préparation.

III.3.1.1 - DOCUMENTS GENERAUX

N°	Opérations	Documents à fournir par l'Entrepreneur	Délai au plus tard
1	Reconnaissance du piquetage général (polygonale)	Procès-verbal	15 jours
2	Piquetage général	Plans et listings	30 jours
	Piquetage complémentaire	Plans du piquetage	
3	Programme d'exécution des travaux. Projet des itinéraires d'accès et des plateformes.	Mémoire explicatif Diagramme à barres Planning détaillé	20 jours
4	DICT Autorisations administratives et autres demandes réglementaires	Lettres aux services intéressés	15 jours
5	Projet des installations de chantier et plans de signalisation	Mémoire + Plans	15 jours
6	Programme d'étude et d'approbation de la signalisation et protection des chantiers	Mémoire + Plans	20 jours
7	État des lieux des voiries	Dossiers d'état des lieux avec photos Constat d'huissier	30 jours et avant le démarrage des travaux
8	Dossiers d'exploitation pour travaux sous circulation	Dossiers	15 jours
9	Itinéraire de transport	Plans - Schémas - Notes	15 jours
10	Proposition pour origine et nature des matériaux	Mémoires en lettres, documentations, échantillons, PV d'essai	20 jours avant utilisation envisagée
11	Programme de remise des plans d'exécution	Programme	15 jours
12	Établissement du cadre des PAQ (travaux)	Note d'organisation générale Fiches, plans, notes PAQ Études	25 jours 20 jours
13	Plan de respect de l'environnement		30 jours
14	Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets et d'Élimination	Note	20 jours
15	Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (*)	Note	20 jours
16	Programme financier des travaux	État prévisionnel des dépenses Chronogramme physique et financier	30 jours
17	Cautionnement	Modèle conforme	20 jours suivant la réalisation d'un marché ou d'un avenant.
18	Assurances	Attestation	
19	Relevé de l'état initial	Constats d'huissier	20 jours

III.3.1.2 - PROCEDURES ADMINISTRATIVES

Avant tout commencement des travaux, l'Entrepreneur doit avoir obtenu :

- L'approbation de la Maîtrise d'Œuvre sur son plan d'installation de chantier qui doit définir les zones de stockage du matériel, engins, bungalow, silos les zones d'intervention, d'atelier, de stockage et de circulation des ouvriers et des engins,
- Les DICT (Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux) auprès de tous les concessionnaires susceptibles de posséder des ouvrages dans l'emprise ou aux abords du projet et afin d'effectuer le repérage des réseaux et déterminer les modalités d'exécution particulières,
- Les autorisations administratives nécessaires avant d'occuper les terrains publics,
- Les autorisations de passage, d'occupation temporaire ou définitive,
- Les autorisations sur les servitudes liées aux terrains privés avant de les occuper,
- Le visa du coordonnateur SPS sur son Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé et des procédures d'exécution,
- Le visa de la MOE sur son Plan d'Assurance Qualité,
- Le visa de l'OPC et du conducteur d'opération sur le Dossier d'Exploitation Sous Circulation du chantier,
- Le visa de l'OPC et du conducteur d'opération sur le planning d'intervention détaillé par zone, par type de travaux et sur la cinématique des travaux, les plans de circulation et de déviations ...

Il doit :

- Prévenir dix jours au préalable la maîtrise d'œuvre et le conducteur d'opération avant utilisation ou prise de possession des lieux,
- Procéder à un constat des lieux contradictoire avec les riverains et les concessionnaires intéressés sous l'autorité du maître d'œuvre et du conducteur d'opération,
- Clôturer le chantier par des palissades conformes à la « charte chantier propre » afin d'assurer la sécurité du public et des personnes travaillant sur le site, l'entreprise pourra proposer des dispositifs de fermeture mieux adaptés,
- Mettre en place les balisages et panneaux de signalisation temporaires, y compris la pré-signalisation dans le périmètre étendu des travaux limité à l'intérieur de l'octogone c'est-à-dire jusqu'au périphérique. Les panneaux devront faire l'objet d'une note de calcul de stabilité, un détail sur le mode de fixation et un accord MOE/MOA (bon à tirer) sur la maquette.

III.3.2 - OPERATIONS A EXECUTER PENDANT LE DEROULEMENT DES TRAVAUX

III.3.2.1 - OPERATIONS GENERALES

N°	Opérations	Documents à fournir par l'Entrepreneur	Délai au plus tard
25	Proposition pour origine et nature des matériaux	Mémoires ou lettres Documentations Échantillons, PV d'essais	suivant avancement des travaux, 30 jours avant l'utilisation envisagée
26	Sous-détail des prix	Sous détail	Fin de période de préparation
27	PAQ sous-traitant PPSPS du sous-traitant	Dossier avec l'acte spécial de sous-traitance	Suivant avancement des travaux, 30 jours avant application
28	Évolution du PAQ	Fiches - Plans - Notes	Suivant avancement des travaux ; 30 j. avant exécution.
29	Mise à jour du programme d'exécution	Planning détaillé	Programme partiel tous les 15 jours Programme général tous les mois
30	Évolution du PRE	Fiches procédures	Suivant avancement des travaux, 30 jours avant application
31	Projets d'arrêtés de circulation et plans de signalisation et de circulation	Dossier en 3 exemplaires	30 j avant exécution des travaux
33	Mise à jour du programme de remise des plans d'exécution	Programme	Remis le 1 ^{er} de chaque mois.
34	Mise à jour du programme financier	Dossier en 3 exemplaires	15 jours avant exécution des travaux

N°	Opérations	Documents à fournir par l'Entrepreneur	Délai au plus tard
35	Informations relatives aux données statistiques sur l'emploi, à l'avancement des travaux, et aux actions correctives	Note	Avant le 15 de chaque mois.
37	Piquetage des réseaux avant travaux	Plans	1 mois avant travaux
38	Profils en travers d'exécution comportant l'ensemble des couches à réaliser - Levé TN	Plans	20 jours avant travaux
39	Implantations des axes avant réception de la couche de forme	Listing	15 jours avant réception de la couche de forme
40	Dossier d'exécution assainissement de rétention, drainage, bassins et réseaux.	Dessins + note	15 jours avant exécution des ouvrages
41	Propositions pour les provenances des granulats	Mémoires - Notes	Période de préparation
42	Études de composition des chaussées, des béton, de la grave bitume et des bétons bitumineux et enduits	Notes	2 mois avant le début des travaux
43	Définition des installations centrales, moyens de transport, ateliers de répandage et compactage	Mémoire technique	2 mois avant le début des travaux
44	Réimplantation des axes des projets et annexes	Listing	15 jours avant réception du rétablissement

III.3.3 - OPERATION A EXECUTER A LA FIN DES TRAVAUX

N°	Opérations	Documents à fournir par l'Entrepreneur	Délai au plus tard
49	Forme des données et ouvrages exécutés. Fichier d'essai des plans numériques concernant le récolement	Liste des pièces, sommaire des documents	1 mois avant expiration du délai chantier
50	Dossier des ouvrages exécutés (documents conformes à exécution, dessins, notes de calcul, notices d'entretien, fournisseurs...)	Tous les plans envoyés à l'Entrepreneur par le Maître d'Œuvre dans le dossier marché et en cours de chantier mis à jour, ainsi que les plans d'exécution établis par l'Entrepreneur. Calques - Tirages - Notes - Réductions	A la demande de réception des travaux conformément à l'article 41.1 du CCAG ; 1 mois à compter de la notification de réception des travaux
51	Éléments DIUO	Notices de fonctionnement Éléments du DIUO	1 mois à compter de la notification de réception des travaux

L'Entreprise doit fournir les Documents des Ouvrages Exécutés (DOE) par ses soins.

Ils seront :

- Cotés en X, Y et Z rattachés aux coordonnées **RGF 93 CC43 (zone 2)**,
- Conforme à la charte DAO du CHU,
- Remis à la Maîtrise d'Œuvre sur support informatique (format DWG et PDF), plus 2 exemplaires papier,
 - Services Techniques : 1 complet
 - MOE : 1 complet

Ils comprennent :

- Tous les plans et notes de calcul des ouvrages réellement exécutés,
- Toutes les notices d'entretien des matériels installés en langue française,
- Tous les essais réalisés sur les réseaux, sur les plates-formes de voirie,
- Tous les certificats de conformité.

La réception des travaux sera prononcée sous réserve que l'entreprise ait fourni l'ensemble des documents techniques nécessaire à la constitution du dossier d'autorisation DGAC (plan, PV de conformité, notices techniques, etc.).

La mise en service de l'hélistation reste subordonnée à l'accord d'exploitation délivré par la DGAC.

III.4 - CONDUITE DES TRAVAUX

L'Entrepreneur devra organiser son chantier de façon à ne pas interrompre la circulation des véhicules sur les voies publiques rencontrées quelle que soit leur nature et le mode de déplacement. Il assurera la circulation sécurisée des piétons. Il devra permettre l'accès des parcelles, habitations et constructions enclavées par les travaux.

Le maintien de la circulation des voies, objet des travaux, et des rues adjacentes sera assuré de façon permanente et pour tous les sens et échanges pendant les travaux.

Le maintien de la circulation implique la réalisation des travaux en phases successives. Les coupures et déviations seront soumises à l'accord du maître d'ouvrage, maître d'œuvre et du gestionnaire de voirie.

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre des moyens matériels et un personnel suffisant pour assurer un avancement des travaux compatible avec les délais et contraintes fixés.

Si l'Entrepreneur ne respecte pas le programme et sans préjudice des mesures correctives applicables en vertu de l'article 19 du Cahier des Clauses Administratives Générale (C.C.A.G.), le Maître d'Œuvre pourra prescrire à l'Entrepreneur toutes mesures propres à assurer le respect de l'alinéa 1 du présent article sans que les dépenses supplémentaires de matériel ou de main-d'œuvre n'ouvrent droit, pour l'Entrepreneur, à aucune indemnité ou prix supplémentaire.

III.4.1 - EN PHASE CHANTIER

Tout démarrage des travaux sans accord écrit de la Maîtrise d'Œuvre sur ces documents se fera sous l'entière responsabilité financière, civile et pénale de l'Entreprise.

L'Entreprise doit :

- Se conformer aux conditions que les administrations, services concessionnaires ou règlements des voies intérieures jugeraient nécessaires, tant au point de vue de la sécurité que pour éviter des troubles dans le fonctionnement des services publics.
- Prendre toutes mesures pour assurer :
 - o Le bon déroulement des travaux,
 - o La sécurité,
 - o L'entretien et le **nettoyage** des zones concernées par les travaux, le stockage et les baraquements,
 - o L'assainissement des fouilles (décaissements, tranchées, plateau) en phase chantier pour un maintien des écoulements d'eaux pluviales,
 - o L'accès aux propriétés,
 - o L'écoulement des eaux pluviales et domestiques,
 - o Le nettoyage des abords et voies utilisées,
 - o Le ramassage des ordures ménagères 7j/7 sur toutes les voies fermées ou mise en impasse aux heures habituelles de collecte,
 - o Prévoir des plaques acier pour recouvrir les tranchées afin de laisser :
 - Le passage des véhicules des services de secours (pompiers, police, ambulances, etc...) 7jrs/7, 24h/24,
 - L'accès aux commerces,
 - L'accès aux immeubles,
 - o Éviter la poussière par arrosage et la boue avec réalisation d'une aire de décroûtage (décanteur, ...),
 - o Le maintien et rétablissement des cheminements PMR et des accès aux commerces,
- Réduire les gênes imposées par le chantier aux usages et aux riverains, notamment en termes de nuisance sonore, et particulier les postes de sciage qui doivent être insonorisés (capotés), pourvus d'eau avec récupération des effluents, et limiter à des coupes ponctuelles, ciblées.
- Déplacer si nécessaire les balisages et panneaux de signalisation temporaires en fonction de l'avancement du chantier.
- Se soumettre aux contraintes de l'organisation et du planning général de l'opération ainsi qu'aux contraintes de circulation générale du centre-ville, par exemple : surfaces neutralisées, passages imposés, zones à surcharge limitée, interventions fractionnées, etc.
- Faciliter les livraisons des commerces et déménagements éventuels, cheminements piétons, PMR, accès SDIS.
- Assurer la protection du chantier à l'intérieur des emprises, comme aux abords immédiats.
- Adapter le matériel et les engins à mettre en place en fonction de l'encombrement.

IV - CHARTRE CHU

IV.1.1 - NUMEROS GMAO

Les numéros GMAO sont les numéros références pour les ouvrages particuliers du C.H.U types :

- Chambre de tirage ;
- Regard de visite ;
- Candélabre ;
- Armoire de commande ;
- Vannes,
- Etc...

Ces numéros sont ensuite intégrés par les exploitants dans une base de données propre au C.H.U.

Au démarrage des études d'exécution par l'entreprise (en phase préparation), une réunion sera organisée par le C.H.U pour fixer les ouvrages à repérés en GMAO et les numéros attribués.

Une fois les numéros attribués, l'ensemble des plans, fiche technique, essais, etc... feront référence à ces numéros.

En complément, l'entreprise prévoira le marquage des ouvrages repérés GMAO sur le site (étiquettes). Le marquage répondra à la charte du C.H.U (cf. annexe). **Ce marquage est inclus à la prestation de mise en œuvre des ouvrages concernés.** De plus, l'entreprise prévoira de compléter le fichier GMAO, fourni par le CHU, en cours de chantier.

IV.1.2 - IMPLANTATION, PIQUETAGE & NIVELLEMENT

L'entreprise réalisera les plans EXECUTION à partir des plans marchés. L'entreprise réalisera les relevés complémentaires (levé topographique, etc...) nécessaires à l'établissement de ces plans et modifiera le cas échéant les éventuelles omissions, problèmes de cotation, non-respect des règles de l'art, présents sur les plans MARCHE.

Les plans EXECUTION sont ensuite soumis à validation du maître d'œuvre.

Sur la base des plans d'exécution validés, l'entreprise fait procéder par un géomètre qualifié à l'implantation et le piquetage général (en plan et altimétrie) des ouvrages projetés (voiries, réseaux divers, modelages terrassés).

L'entrepreneur veillera à la bonne conservation des bornes et piquets pendant toute la durée nécessaire.

Relevé en fin de chantier (réception)

En fin de chantier, l'entrepreneur fera réaliser un relevé de l'ensemble des ouvrages exécutés (relevé en plan et en altimétrie) par un géomètre topographe qualifié, dont les frais sont à la charge de l'entreprise.

En cas d'erreurs ou de mauvaises implantations des ouvrages dont l'exécution est attribuée à son lot, tant en planimétrie qu'en altimétrie, l'entrepreneur devra à ses frais tous travaux d'adaptation nécessaires.

V - DOCUMENTS D'EXECUTION

Tous les éléments topographiques à figurer sur les plans doivent être intégrés dans le SIG du CHU de Toulouse, de ce fait, ils devront respecter la structure par couches ainsi que les paramètres de dénomination et de mise en forme présentés en annexe.

V.1 - GENERALITES

En complément du CCAP, le présent article définit la répartition des tâches entre le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur, pour l'établissement des documents et plans d'exécution.

Les documents numériques sont établis au format AUTOCAD, la structure des fichiers, la définition des couches, les paramètres de dénomination et de mise en forme ainsi que le standard de représentation des objets seront proposés par l'Entrepreneur pendant la période de préparation suivant un modèle fourni par le Maître d'ouvrage ou à défaut suivant un modèle présenté par l'Entrepreneur et agréé par le Maître d'ouvrage.

V.2 - DOCUMENTS DU MARCHE OU FOURNIS PAR LE MAITRE D'ŒUVRE

Les documents de projet établis par le Maître d'œuvre sont ceux figurant dans le marché. Des ajustements ou compléments seront apportés suivant la procédure suivante :

- Pendant la période de préparation, le Maître d'Œuvre remet à l'Entrepreneur les documents complémentaires aux plans du marché, ces documents et les plans du marché fournissent à l'Entrepreneur les éléments nécessaires et suffisants pour l'établissement de ses plans d'exécution,
- L'Entrepreneur s'approprie ces documents pour s'assurer qu'ils lui permettent d'établir ses plans d'exécution.

V.3 - DOCUMENTS D'EXECUTION ETABLIS PAR L'ENTREPRENEUR

Les documents de projet permettent à l'Entrepreneur, selon la nature des travaux, d'établir les documents d'exécution :

- Soit par simple vérification et appropriation de ces documents,
- Soit par complément de ces documents,
- Soit par réalisation de ses propres études d'exécution.
- En intégrant les résultats des reconnaissances géotechniques et des levés topographiques terrestres demandés dans le cadre du présent marché,
- En établissant les documents complémentaires nécessaires à leur compréhension ainsi que les avant métrés et les détails estimatifs prévisionnels des ouvrages.

Le dossier d'exécution des ouvrages comprend (non exhaustif) :

- Le DESC (dossier d'exploitation sous chantier)
- Les notes de calculs relatives au dimensionnement des ouvrages à réaliser ;
- Les calculs de dimensionnement mécanique des ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux pluviales,
- Les calculs de dimensionnement hydraulique des ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux pluviales (pluie 20 ans),
- Les calculs de dimensionnement hydraulique des ouvrages de rétention des eaux pluviales (pluie 20 ans),
- Les calculs de tenue mécanique des ouvrages en phase chantier et en phase d'exploitation,
- Les notes de calculs des ouvrages de génie civil,
- Les notes de calculs de dimensionnement mécanique des structures de chaussées,
- Les plans d'aménagement du projet précisant l'altimétrie générale avec les pentes, de manière à apprécier la qualité topographique de l'aménagement,
- Les plans de revêtement,
- Les profils en long et en travers (avec indication des réseaux existants et projetés dans le sous-sol),
- Les plans d'exécution des ouvrages,
- Le carnet de détails d'exécution (jonctions et raccords entre différents ouvrages, bordures, caniveaux, revêtement, ouvrages d'assainissement, mobilier, etc...),
- Les plans de coffrage et de ferrailage,
- Les plans généraux et détaillés des réseaux,
- Les plans détaillés de la signalisation verticale et horizontale y compris les notes de calculs des massifs ;
- Les fiches techniques des différents matériaux,
- Les procédures d'exécution,
- Les documents graphiques seront établis sur informatique sur format DWG, inséré sur le plan TOPO fourni par la Maitrise d'œuvre (plan de référence).

V.4 - PLANNING D'ELABORATION DES DOCUMENTS D'EXECUTION

Les dates de fournitures par l'Entrepreneur des Documents d'Exécution seront mentionnées sur un planning qui sera élaboré par l'Entrepreneur dans les 10 premiers jours de la période de préparation, en se référant au planning des travaux (et en parfaite cohérence avec ce dernier), aux spécifications du CCTP. Il sera soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Ce programme sera validé par le chargé des études et d'établissement des plans de synthèse et compatible avec le calendrier général détaillé, le planning de fourniture des plans de synthèse et le délai partiel de fourniture de l'ensemble des documents.

Il tiendra compte des délais d'élaboration des plans de synthèse et de leur circuit d'élaboration et de validation par l'équipe du chargé des études et d'établissement des plans de synthèse.

V.5 - NOMBRE DE DOCUMENTS

L'entreprise devra diffuser tous ses documents avec un bordereau de diffusion indiquant les numéros et libellés des documents, les destinataires et le nombre d'exemplaires remis. Un envoi informatique est accepté en préalable à la diffusion papier. A minima, 3 exemplaires papiers seront demandés : 1 exemplaire pour le Maître d'ouvrage, 2 exemplaires pour la Maîtrise d'œuvre. Néanmoins, certains services pourront demander plusieurs exemplaires (par exemple, service technique du CHU, DGAC, SAMU,...). Les précisions seront apportées lors de la période de préparation.

L'entreprise ne devra exécuter les travaux qu'avec des plans approuvés par la Maîtrise d'œuvre portant les mentions VSO validation sans observation ou VAO validation avec observations non bloquantes.

V.6 - GRILLE DE PRODUCTION ET DE CLASSEMENT DES DOCUMENTS D'EXECUTION

Pendant la période de préparation, l'Entrepreneur établira :

- La grille de production et de classement des documents : cette grille sera conçue pour être évolutive et qu'au final ce soit la nomenclature de récolement,
- La charte de présentation des documents qui seront soumis au visa du maître d'œuvre.

Les vérifications ou compléments ou études de détails seront exécutés sur la base de l'implantation préalable de chaque ouvrage et de levés topographiques éventuels complémentaires (adaptation au site) et en tenant compte du projet d'ensemble reportés sur les plans de synthèse (cohérence avec les ouvrages déjà réalisés ou à réaliser).

V.7 - VISA DES DOCUMENTS D'EXECUTION

Dans tous les cas les documents d'exécution seront soumis au visa du Maître d'œuvre, avant réalisation des travaux correspondants. Ces documents seront aussi soumis éventuellement pour approbation et validation, au conducteur d'opération représentant la maîtrise d'ouvrage, guichet unique de l'ensemble des services, qui recueillera les avis des gestionnaires des ouvrages publics (assainissement, eau, pluvial, éclairage public, espaces verts, gestionnaire des réseaux secs)

Suivant la nature des travaux chaque document d'exécution devra être présenté avec le plan de synthèse correspondant à la zone de travaux. (Visa avec ou sans plan de synthèse) Cette mention sera précisée sur le planning d'élaboration des plans d'exécution et soumis au visa du maître d'œuvre.

Si le plan de synthèse est demandé le visa du document sera subordonné au visa du plan de synthèse correspondant.

Sur la forme les documents d'exécution répondront aux exigences :

Concernant les documents d'exécution, les prescriptions suivantes devront être automatiquement respectées :

- **Sur chaque planche devra apparaître l'avant métré correspondant, établi suivant le cadre des prix du Détail Estimatif et la définition des ouvrages élémentaires qui seront remis avec les documents d'exécution (quantités à répartir sur chaque ouvrage élémentaire),**
- Dès qu'une modification en cours de travaux doit avoir une incidence sur les quantités (par rapport à celles figurant sur le plan visé par le Maître d'œuvre), l'Entrepreneur devra alerter celui-ci pour accord préalable. A défaut, seules les quantités de l'avant métré initial seront prises en compte,
- Les documents d'exécution sont à fournir à l'avancement selon le planning prévisionnel par ouvrage et par nature de travaux.

Un document ne pourra être visé qu'accompagnés par planche :

- Des documents complémentaires indispensables à sa compréhension et à sa vérification (en particulier pour les plans de coffrage et de ferrailage et des ouvrages d'assainissement),
- Des avants métrés établis et valorisés suivant le cadre des prix du Détail Estimatif décomposés par ouvrages élémentaires dont la liste sera fournie par le Maître d'œuvre durant la période de préparation
- Des détails estimatifs prévisionnels.

Le Maître d'Œuvre assure la vérification, conformément au CCAP, de la conformité des documents émis vis à vis du marché de travaux. Il recueille l'avis du Maître d'Ouvrage et du coordonnateur sécurité et protection de la santé. Pour le Dossier d'Exploitation Sous Circulation du chantier la validation des exploitants des voiries impactées sera nécessaire.

A l'issue, il établit une fiche de visa pour le document considéré en précisant les observations de chacun.

Ce visa pourra être de trois types :

- VISA Sans Observation (VSO) : le document est accepté, en vue de l'exécution,
- VISA Avec Observation (VAO) : le document soulève des interrogations ou comporte des imprécisions auxquelles l'entreprise devra répondre par écrit avant toute émission d'une mise à jour éventuelle du document, et avant l'exécution,

- Refusé (REF) : ne correspond pas aux attentes. Le document n'est pas jugé conforme et doit être modifié avant toute poursuite des études relatives à l'ouvrage considéré.

Dans ce cadre, si les documents sont fournis de manière incomplète et ne comportent pas l'ensemble des renseignements demandés à chaque stade de l'étude, le Maître d'Œuvre émet un visa avec réserve, le retard qui en résulte étant imputé à l'entreprise.

Il est précisé les points suivants :

- Le VISA Maître d'Œuvre a pour but de vérifier la conformité au marché des documents présentés et ne dégage en rien l'entreprise de sa responsabilité sur la conception,
- Avant de soumettre des documents au visa du Maître d'Œuvre, l'entreprise vérifiera que les solutions techniques ou les éléments techniques proposés sont complets,

Le Maître d'Œuvre dispose, en principe, d'un délai de quinze (15) jours à dater de la réception des documents d'exécution pour viser ou pour faire ses observations à l'Entrepreneur. Ce délai sera affiné pour chaque document d'exécution et figurera dans le programme de remise des documents d'exécution cité à l'article A.2 du CCTP et soumis au visa du Maître d'Œuvre.

En application de l'article 29-1.5 du CCAG travaux, l'Entrepreneur ne peut commencer un ouvrage dont les documents ne sont pas visés. En observation de cette disposition, la réalisation de l'ouvrage correspondant ne saurait donner lieu à rémunération.

Un dossier « exécution » à jour sera à disposition sur le chantier (format papier).

V.8 - DEGAGEMENT DES EMPRISES

L'Entrepreneur établit un plan au 1/500ème comportant la délimitation des zones à dégager et la position des clôtures provisoires et des barrières amovibles 15 jours avant le début des travaux dans la zone considérée.

V.9 - TERRASSEMENTS

À partir des plans figurant dans le marché et des plans complémentaires, l'Entrepreneur aura à sa charge l'établissement de tous les documents d'exécution tenant compte de la réalité des levés du terrain avant terrassements et notamment :

- Profils en travers d'exécution avec définition des différentes couches constituant les ouvrages (déblais, remblais, bassins...),
- Les plans et spécifications concernant certains travaux confortatifs (tranchées drainantes),

V.10 - GENIE CIVIL

L'Entrepreneur aura à sa charge l'établissement de tous les documents d'exécution de génie civil (plans et notes de calculs) en tenant compte de la réalité des levés du terrain avant terrassements et notamment :

- Plans de fondations et ouvrages de génie civil, incluant les terrassements particuliers, les tracés de toutes les canalisations enterrées avec tous diamètres, les dimensionnements et niveaux au 1/50 des fondations superficielles et profondes ;
- Plans de ferrailage au 1/50 avec nature des aciers, sections d'armatures et implantation générale ;
- Coupes et détails des massifs avec position des fixations d'équipements et fourreaux ;
- Notes de calculs des massifs ;

V.11 - RESEAUX SECS

L'Entrepreneur établira tous les documents d'exécution des réseaux secs (plans et note de calculs) en tenant compte de la réalité des levées du terrain des projets avant terrassement.

Les plans d'exécution de l'entreprise indiqueront précisément :

- Le tracé sur plan masse de tous les réseaux avec diamètres, niveaux, position et dimension de toutes les chambres et raccordements aux réseaux extérieurs ;
- Pour l'implantation des massifs d'éclairage, le lot électricité établira les études photométriques, permettant de vérifier le calepinage.
- Le lot électricité réalisera une note de calcul d'éclairage justifiant de la conformité aux exigences et règles sur l'éclairage extérieur.

V.12 - ASSAINISSEMENT, BORDURES ET CANIVEAUX

L'Entrepreneur établira tous les documents d'exécution des ouvrages tenant compte de la réalité des levées du terrain des projets du marché assainissement et notamment :

- Pour l'ensemble de l'assainissement : vérification de l'homogénéité de chaque réseau,
- Pour l'assainissement provisoire : plan au 1/500^e de circulation et de traitement des eaux.

L'ensemble de ces documents devra être présenté au visa du Maître d'Œuvre au moins 15 jours avant la date de réalisation des travaux.

Concernant les regards, tampons, niches, grilles, toutes émergences :

- Leur position devra être toujours prévue et réalisée sur un seul revêtement, tout ouvrage positionné à cheval sur deux ou plusieurs revêtements pourra être refusé et devra être repositionné sur un seul revêtement à charge de l'entreprise ; les plans d'exécution des réseaux prévoiront la superposition avec le plan de revêtement pour anticiper les positions des regards et autres émergences sur un seul revêtement ;
- Les grilles du réseau pluvial devront être de même largeur que les caniveaux de sorte à rester dans l'emprise du caniveau (pas à cheval entre caniveau et enrobé) ;

V.13 - CHAUSSEES, REVETEMENTS

L'Entrepreneur soumettra au visa du Maître d'Œuvre le projet de raccordement des voies rétablies aux voies existantes (rattrapage de largeur et profil en long), 1 mois avant la date prévisible des travaux.

À partir des tabulations du projet (axe et PL) fournies par le Maître d'Œuvre, il établira les profils en travers d'exécution avec les côtes de nivellement de la couche de roulement et du fond de forme. Ils seront soumis au visa du Maître d'Œuvre, (1) un mois avant le démarrage des chaussées.

Pour la section courante, en particulier, il fournira les listings des éléments géométriques (tous les 10 m), la tabulation des profils en long (tous les 10 m).

Pour les plateformes, à partir des documents fournis par le Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur établira un plan au 1/200^e comportant l'implantation des bordures et des différents aménagements (modelage, trottoirs, regards...), il donnera également le calage en profil en long des bords de chaussées.

L'ensemble de ces documents devra être présenté au visa du Maître d'Œuvre au moins 15 jours avant la date de réalisation des travaux ou dans les délais compatibles avec les délais partiels (en se référant au planning des travaux).

Les joints de fractionnement/dilatation devront être représentés et calepinés sur le plan de revêtement et soumis à la validation du Maître d'œuvre. Une validation sur chantier sera réalisée par le Maître d'œuvre pour l'implantation des joints/bordures avant coulage des revêtements.

Les détails de jonction et raccords entre les différents ouvrages (bordures, caniveaux, revêtements, mobilier...) y compris leur calage altimétrique devront être soumis à la validation du Maître d'œuvre avant mis en œuvre : un carnet de détail sera soumis au visa Maître d'œuvre.

Les plans d'exécution de l'entreprise indiqueront précisément :

- La nature des revêtements et leur dimensionnement ;
- L'ensemble des ouvrages de voiries (bordures, potelets, murets, etc...) ;
- Le nivellement détaillé avec les ouvrages particuliers repérés (point de raccordement, point bas sur voirie, etc...) ;
- La largeur des passages piétons & voies circulaire ;
- L'étude de la giration des accès & voirie avec la « trace » associée et le type de véhicule renseigné (Trace extraite du logiciel AUTOTURN notamment) ;
- Le plan de calepinage des joints.

V.14 - SIGNALISATIONS HORIZONTALES ET VERTICALES

L'Entrepreneur soumettra au visa du Maître d'œuvre tous les documents d'exécution relatifs à la signalisation horizontale et verticale avec notamment :

- Les dimensions de la FATO et TLOF,
- Le plan masse avec le positionnement de la signalisation verticale et horizontale ;
- Les fiches techniques des produits ;

V.15 - TRAVAUX SOUS CIRCULATION ET ACCES DE CHANTIER

L'Entrepreneur établira ses propres dossiers d'exploitation pour les travaux sous circulation.

Ces dossiers comprendront toutes les pièces graphiques (avec des échelles appropriées) et pièces écrites, permettant de définir :

- Les phases de chantier et, en correspondance, les circulations publiques et celles de chantier (accès de chantier...) avec la durée et la période des travaux de chaque phase,
- La géométrie des voies de circulation,
- Les équipements de sécurité (séparateurs, balises...),
- Les signalisations horizontale et verticale (panneaux de police, directionnels, d'information).

L'Entrepreneur remettra ces dossiers pour avis au Maître d'Œuvre dans les délais précisés au tableau de l'article 3.3 du CCTP. Ces dossiers seront ensuite soumis par l'Entrepreneur à l'approbation des services gestionnaires de voirie qui feront prendre les arrêtés réglementaires nécessaires.

VI - INSTALLATIONS DE CHANTIER

VI.1 - INSTALLATIONS GENERALES

VI.1.1 - DOSSIER DE PROJET D'INSTALLATION DU CHANTIER

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre les projets de ses installations de chantier établis suivant le plan de phasage dans un délai de 15 jours, à compter de la date de notification de la signature du marché.

VI.1.2 - DESCRIPTION

Les installations de chantier seront assurées par le titulaire. Elles concernent l'amenée et repliement du matériel de chantier, des engins de transport et de mise en œuvre.

Le titulaire devra aussi assurer le déplacement de l'installation de chantier et de l'ensemble de la signalisation temporaire à chacune des phases du projet. Le titulaire devra aussi déplacer les zones de stockage des matériaux.

Le laboratoire et le personnel nécessaire à l'exécution des essais prévus au présent CCTP fait partie des installations de chantier ainsi que les installations nécessaires à l'exécution des travaux du présent marché.

VI.1.3 - SIGNALISATION DE CHANTIER ET DISPOSITIFS DE SECURITE

Il appartient à l'Entrepreneur de mettre en place la signalisation réglementaire sur les voies publiques.

Celle-ci concerne aussi bien les voies se situant dans l'emprise des travaux que celles pouvant être utilisées ou franchies par les engins de chantier ou par les véhicules assurant les approvisionnements.

La sécurité des personnes et des biens sera assurée. L'Entrepreneur prendra notamment les dispositions nécessaires pour prévenir les chutes d'objet sur les voies publiques.

L'Entrepreneur du présent lot devra également la mise en place d'itinéraires de délestage pendant toute la durée du chantier. Les panneaux provisoires SD2 à fond jaune, les supports provisoires en acier galvanisé ainsi que les occultations temporaires de panneaux existants sont intégrés au présent marché. En fonction du phasage des travaux qui sera arrêté lors de la période de préparation avec l'ensemble des entreprises du présent marché, le titulaire du marché devra la mise en place des itinéraires de délestage provisoires, préalablement validés avec les services d'exploitation.

VI.1.4 - VISA DU PROJET D'INSTALLATION DE CHANTIER

Le Maître d'Œuvre disposera d'un délai de quinze (15) jours pour examiner le dossier d'installation de chantier et il le transmettra au coordonnateur SPS, soit revêtu de son visa soit accompagné de ses observations.

Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur apportera les modifications demandées dans le délai qui lui aura été fixé.

L'Entrepreneur s'assurera d'avoir obtenu l'avis du représentant de chaque organisme (IT, CARSAT, DDASS, OPPBTP, DDAF, CSPS) avant transmission du dossier au visa du maître d'œuvre.

Le cas échéant le dossier sera retourné en attente du complément et ne sera pas examiné par le maître d'œuvre.

VI.1.5 - MAITRISE FONCIERE POUR LES INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les installations de chantier pourront être implantées sur des terrains maîtrisés par le maître d'ouvrage (emprises acquises ou occupations temporaires) dans la mesure de leur compatibilité avec l'exécution générale des travaux de l'opération et des exigences environnementales.

VI.1.6 - AMENAGEMENT DES PLATES-FORMES

L'aménagement des plates-formes pour installations s'effectuera comme suit :

- Avant travaux, un état des lieux sera dressé en présence de l'Entrepreneur et du Maître d'Œuvre,
- L'Entrepreneur fournira et mettra en œuvre les matériaux nécessaires à la stabilisation des plates-formes et des accès,

VI.1.7 - ASTREINTE DE CHANTIER

L'entreprise mettra en place un dispositif d'astreinte, joignable 7j/7 et 24h/24, destiné à pouvoir réagir à toutes les situations d'urgence relatives à la vie du chantier.

Durant la période de vie de chantier, le titulaire interviendra dans un délai de 2 heures.

Un numéro de téléphone portable joignable à tout instant sera transmis en phase de préparation de chantier, et Maitrise d'œuvre et Maitrise d'Ouvrage se réservent le droit de communiquer ce numéro autant que de besoin.

Dans l'éventualité où des faits significatifs sont portés à la connaissance du téléphone d'astreinte du titulaire, elle veillera à diffuser l'information recueillie aux Maitrise d'œuvre et Maitrise d'Ouvrage.

VI.2 - INSTALLATIONS A METTRE A DISPOSITION DU MAITRE D'ŒUVRE

Dans le cadre de l'exécution du présent marché, l'Entrepreneur (titulaire du lot VRD) mettra à disposition du Maître d'œuvre les moyens ci-après.

Cette mise à disposition est prévue, au plus tard 15 jours après le démarrage de la période de préparation et pourra être replié au plus tard le premier jour suivant le décompte final.

En cas de prolongation du délai de mise à disposition, la rémunération sera effectuée au prorata du montant initial.

VI.2.1 - INSTALLATIONS FIXES

Les locaux comprendront une salle de réunion de 20 m² équipée en mobilier.

Ces locaux seront pourvus d'un système d'éclairage, de chauffage, de climatisations, de sanitaires, et raccordés au réseau d'eau potable courante.

La mise à disposition des locaux, leur montage, leur démontage, les frais d'installation divers (génie civil, éclairage, chauffage, sanitaire...) ainsi que les frais d'utilisation et d'entretien sont à la charge de l'Entrepreneur et rémunérés dans le cadre du prix d'installation de chantier.

VI.2.2 - PANNEAUX D'INFORMATION

Un (1) panneau d'information « chantier » sera mis en place à l'emplacement arrêté par le maître d'ouvrage après une visite contradictoire

Les panneaux, leurs supports et ancrages seront calculés comme des panneaux de signalisation de direction placés en accotement et protégés par un merlon de terre ou un autre dispositif adapté si nécessaire.

Les documents d'exécution de ces panneaux seront soumis au visa du maître d'œuvre.

Ces panneaux seront mis en place au plus tard vingt (20) jours après visa du maître d'œuvre et aux emplacements visés.

Les frais d'entretien et de réparation et d'enlèvement de ces panneaux sont compris dans la prestation.

VI.3 - LABORATOIRE DE CHANTIER

Les essais et contrôles réalisés pendant les périodes de réalisation des travaux ou de garantie des ouvrages sont dus et sont entièrement à la charge de l'Entreprise.

La nature des essais, leur fréquence et les tolérances sont fixées dans le présent CCTP ou les documents généraux cités en référence.

L'Entrepreneur doit pouvoir justifier en permanence de la qualité de ses travaux, de la performance de ses ouvrages et du respect des performances des ouvrages réalisés.

Il est responsable de la qualité et de la pérennité de ses ouvrages, il doit pour cela :

- Vérifier ou faire vérifier par un laboratoire compétent et agréé par la Maîtrise d'Œuvre de la qualité des matériaux destinés à la réalisation des ouvrages, ainsi que la qualité de la réalisation et de la mise en œuvre,
- Maintenir sur le chantier les moyens en personnel et en matériel nécessaire,
- Pouvoir justifier à tout moment du respect de la qualité et des conditions d'utilisation des matériaux.

Si la Maîtrise d'Œuvre constate une insuffisance ou une défaillance dans les mesures de contrôle de l'Entrepreneur, elle se réserve le droit de faire exécuter des essais et contrôles contradictoires par un laboratoire de son choix aux frais de l'Entrepreneur.

Les essais sont réalisés en présence de la Maîtrise d'Ouvrage et/ou du bureau de contrôle.

Dans le cas où les essais ne seraient pas satisfaisants, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer à ses frais et dans les délais qui lui seront impartis toutes les modifications, réparations, remplacements ou adjonctions nécessaires.

Tous les frais d'essais sont à la charge de l'Entrepreneur.

VII - TRAVAUX PREPARATOIRES

VII.1 - NIVELLEMENT - COORDONNEES

Le système dans lequel sont données les coordonnées X et Y des points des ouvrages à exécuter est le système CC43 zone 2.

Les cotes de nivellement indiquées sur les plans sont celles du Nivellement Général de France 93.

Pour l'ensemble de leurs travaux de piquetage, les Entrepreneurs se rattacheront aux bornes de la polygonale du site.

Le piquetage général et les nivellements des voies et des ouvrages seront exécutés avant le commencement des travaux par l'Entrepreneur en fonction du plan altimétrique visé par le Maître d'Œuvre. Ce plan ne pourra en aucun cas être modifié par l'Entrepreneur sans l'accord de la Maîtrise d'Œuvre.

Les travaux débiteront après le contrôle de l'implantation par le Maître d'ouvrage. Les implantations et les nivellements sont à la charge de l'Entrepreneur.

VII.2 - IMPLANTATION ET PIQUETAGE

L'implantation des ouvrages est à la charge de l'Entreprise du présent marché, à partir des voies, ouvrages et repères existants sur place. Notamment, ils devront être matérialisés et visualisés par des repères émergents (piquets, cordeaux, ...);

L'implantation exacte des ouvrages projetés est déterminée en accord avec la Maîtrise d'Œuvre.

Les relevés complémentaires nécessaires au contrôle des ouvrages exécutés sont établis par le géomètre de l'Entreprise et contradictoirement avec le Maître d'ouvrage.

Les piquets sont maintenus en place dans la mesure où les conditions d'exécution le permettent. Leur fichage devra être réalisé après s'être assuré par l'analyse des DICT, par des sondages et par une véritable concertation avec les concessionnaires le cas échéant que les piquets d'implantation ne vont pas percer ou atteindre les conduites diverses existantes.

L'emplacement et la cote des piquets sont reportés par l'Entreprise sur un plan. Le plan est remis au Maître d'œuvre pour visa.

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

Tous les travaux supplémentaires à effectuer qui proviendraient de ces erreurs sont à la charge de l'Entreprise du présent marché et ceci quelle qu'en soit leur importance et sans que ces travaux puissent donner lieu à plus-value.

Pour toutes les conduites et ouvrages réalisés avant les éventuels traitements de sol, et non repérables visuellement après traitement, l'Entreprise établira un plan de repérage, en X - Y - Z.

Ce document sera à diffuser à tous les intervenants sur le site (ou consultable en permanence) afin que l'attention de chaque Entreprise soit attirée sur le fait de l'existence des ouvrages.

Réalisation du marquage-piquetage des réseaux

A partir des récépissés des DT et des DICT, ainsi que des résultats des investigations complémentaires, l'entreprise exécutant le marché de travaux réalise le marquage-piquetage pour le compte du maître d'ouvrage pendant la période de préparation des travaux.

Ce marquage-piquetage des réseaux sera réalisé conformément à la norme NF P98-332 notamment en matière de code couleur et de dispositif de marquage.

L'entreprise exécutant le marché de travaux veillera au maintien du marquage-piquetage pendant toute la durée des travaux en application de l'article R. 554-27 du code de l'environnement.

L'entreprise exécutant le marché de travaux rédige un procès-verbal de marquage-piquetage qui spécifie la liste des réseaux y compris ceux ayant fait l'objet d'un marquage-piquetage par leurs exploitants, contradictoirement avec le représentant du Maître d'ouvrage. Un reportage photographique est annexé à ce procès-verbal.

VII.3 - CARACTERISTIQUES GENERALES

Le tracé en plan et profil en long présentent les caractéristiques définies sur les plans visés au CCTP

VII.3.1 - AXE DE REFERENCE DU TRACE EN PLAN

L'axe calculé pour les ouvrages est précisé sur les plans.

VII.3.2 - PROFIL EN LONG

La ligne de référence choisie pour définir le profil en long est prise au niveau de la chaussée finie.

Le profil en long projet calculé - chaussées finies - s'applique au droit de l'axe de référence du tracé en plan.

VII.3.3 - PROFILS EN TRAVERS

Les ouvrages seront réalisés conformément aux profils en travers types donnés dans le dossier plan annexé au CCTP.

L'Entrepreneur respectera scrupuleusement le profil en travers sous exploitation chantier.

VII.4 - SIGNALISATION DU CHANTIER.

L'entreprise est responsable de la signalisation et de la protection du chantier. Cette signalisation doit respecter les « Recommandations Chantiers Propres » du CHU.

Elle doit la mise en place des panneaux annonçant le chantier.

Elle doit la mise en place des panneaux, dispositifs et de toutes les sujétions nécessitées par l'importance du chantier et sa situation pour assurer la sécurité des biens et des personnes.

Elle doit le maintien de la signalisation et des protections pendant toute la durée du chantier, ainsi que toutes les modifications nécessaires compatibles aux phasages du chantier.

VIII - DEGAGEMENT DES EMPRISES - DEMOLITIONS

VIII.1 - DEFINITION DES TRAVAUX

Les travaux préparatoires sont réalisés par phase et par tronçon sur :

- La zone des travaux,

- Hors emprise des bâtiments (sauf descentes EP et soupiraux) et reprise éventuelle des seuils.

Les Travaux Comprennent :

- L'implantation et le piquetage,
- Les démolitions d'ouvrages maçonnés situés dans l'emprise du domaine public,
- Les démolitions de voiries, trottoirs et circulations diverses y compris bordures et fondations, et y compris évacuation en décharge ou mise en stock des matériaux de qualité que souhaite récupérer le maître d'ouvrage,
- La dépose soignée de mobilier urbain, potelets, barrières, avec comblement et reprise de l'enduit existant sur les façades notamment,
- La dépose soignée des fontes de voirie, gargouilles, descentes EP, vannes, chambres, regards, bouche à clé, etc..., pour réemploi ou mise à disposition du CHU, ou évacuation en décharge,
- La dépose soignée et mise en stock pour éventuelle réutilisation des éléments de revêtements remarquables type pavés, bordures, caniveaux en pierre naturelle,
- La consultation préalable du concessionnaire pour une autorisation de démolition d'un réseau neutralisé,
- Le comblement de réseaux ou ouvrages abandonnés,
- Tous les travaux liés à la démolition et à la dépose des ouvrages tels que : Les travaux de soutien de l'ouvrage ou des ouvrages voisins, la démolition des fondations et des ouvrages annexes, les terrassements, les travaux de reprise de maçonnerie ou enduits des ouvrages voisins,
- Tous les travaux liés à la repose des ouvrages tels que : Les travaux de soutien de l'ouvrage ou des ouvrages voisins, la réalisation de nouvelles fondations, les terrassements, les travaux de raccord des maçonneries ou enduits avec les ouvrages voisins, soupiraux, ...,
- La remise à la cote d'ouvrages existants,
- Le recépage des regards, chambres, émergences, la protection par tôles métalliques fixées la protection des réseaux,
- La dépose soignée de la manche à air existante pour repositionnement;
- La dépose soignée du portail coulissant motorisé pour repositionnement sur l'emprise de l'hélistation ;
- La dépose des panneaux de police et de signalisation.
- Le décapage de la terre végétale avec évacuation en décharge agréée,
- L'évacuation des déblais excédentaires, gravats et détritiques à la décharge,
- Les plans d'exécution des travaux et les notes de calcul.

Les travaux suivants seront réalisés par un autre lot :

- Lot électricité :
 - ✓ Dépose des dispositifs d'éclairage existants (luminaires, câbles aériens et souterrains compris protections mécaniques, armoires, boîtes de dérivation) à la charge du lot Électricité,
 - ✓ La dépose soignée des feux sur la clôture périphérique de la plateforme Hélistation ;
 - ✓ La dépose soignée des spots encastrés dans le dallage après consignation des réseaux;
 - ✓ La dépose soignée des projecteurs rasant après consignation des réseaux ;
 - ✓ La dépose du câblage existant après consignation de l'installation ;

VIII.2 - MATERIAUX ET PRODUITS

VIII.2.1 - COMPLEMENT D'OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE

Les matériaux pour comblement des ouvrages en infrastructures sont de type :

- Mortier dense, béton
- Sableux ou sablo-graveleux,
- Graveleux type 0/20, 0/40, ...

Le remblayage des excavations de toute sorte sera exécuté en utilisant les matériaux appropriés provenant des fouilles, soigneusement compactés à 95% de la densité maximum du Proctor modifié.

Le remblai devra être mis en place par couches uniformes d'environ 30 cm et soigneusement compacté pour éviter tout dégât.

VIII.2.2 - COMBLEMENT DES RESEAUX

Les matériaux pour comblement des canalisations ou réseaux sont de type :

- Matériaux sans liants hydrauliques,
- Matériaux avec liant hydraulique : coulis riche en ciment.

VIII.3 - MISE EN ŒUVRE

VIII.3.1 - GENERALITES

Tous les matériaux existants sur le site sont la propriété de la Maîtrise d'Ouvrage qui peut en disposer selon son gré et peut en ordonner le réemploi si elle les juge d'assez bonne qualité.

Tout envoi en décharge de ces matériaux doit recevoir l'agrément de la Maîtrise d'Ouvrage ou de son représentant.

L'Entrepreneur fait son affaire de la mise en décharge des matériaux et des produits à évacuer.

Les travaux de terrassement sont exécutés par tous procédés du choix de l'Entrepreneur, explosifs exclus. Ils sont dus en toute nature de terrains rencontrés.

En tenant compte de l'espace contraint du site, du maintien des circulations piétonnes et PMR, de la vie du site hospitalier.

VIII.3.2 - DEMOLITIONS OU DEPOSES

L'emploi d'explosifs est formellement interdit, ainsi que l'usage du feu.

L'Entrepreneur prendra à ses frais toutes les précautions nécessaires pour que les travaux de démolition soient sans danger pour les ouvrages existants ou les tiers et n'apportent aucun dommage aux propriétés riveraines.

VIII.3.2.1 - OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE OU EN SUPERSTRUCTURE

Les constructions existantes sur le site telles que les ouvrages de maçonneries existantes sur le site sont démolies pour la réalisation du projet.

Les ouvrages tels que gargouilles, descentes, bordure, caniveau, revêtement en pierre naturelle seront déposés et évacués.

Les ouvrages enterrés sont :

- Soit démolis, si leur conservation peut être préjudiciable pour l'avenir des ouvrages projetés,
- Soit comblés à l'aide de matériaux de remblai de bonne qualité.
- Soit éliminés dans le cas de réseaux situés au droit d'ouvrages enterrés projetés

La rémunération de ces travaux est réputée incluse dans le prix des terrassements.

Pour le décaissement des aires, les frais pourront être récupérés et recyclés.

VIII.3.2.2 - MOBILIERS, POTEAUX OU ENSEIGNES

La dépose soignée de l'ensemble du mobilier urbain et des panneaux de signalisation (police, directionnelle, institutionnelle) sera réalisée par l'entreprise. Les éléments que le maître d'ouvrage souhaitera récupérer seront transportés jusqu'au dépôt désigné par ce dernier.

Les enseignes pourront être déposées/reposées à titre provisoire ou définitifs.

Ils sont déposés et leur fondation détruite. Les trous seront comblés avec des matériaux de remblai.

VIII.3.2.3 - VOIRIE ET CIRCULATIONS DIVERSES

La démolition des voiries et circulations diverses comprend aussi leur fondation.

Aucune intervention sur les voies publiques ou privées ne peut être entreprise sans autorisation préalable.

VIII.3.3 - NETTOYAGE

L'entreprise procédera à un nettoyage de l'emprise des travaux avant intervention.

Les dépôts divers, les produits ou matériaux pouvant présenter un danger pour l'homme ou l'animal, existants ou découverts lors des travaux ainsi que les matériaux d'abattage et de démolition sont à évacuer en décharge agréée ou en usine d'incinération (conformément à la législation en vigueur).

De même, pendant les travaux, l'entrepreneur devra veiller à ne pas obstruer les passages voués à la circulation (V.L., P.L., piétons, cycles, ...).

Des nettoyages (balayages), évacuations, pourront être demandés par le maître d'œuvre à tout moment dans le cadre de sa prestation jusqu'à obtention du résultat.

Le chantier doit être maintenu propre pendant tout son déroulement.

VIII.3.4 - DECAPAGE DE LA TERRE VEGETALE

La terre végétale sera décapée/déblayée sur toute son épaisseur.

Elle sera évacuée si impropre à sa réutilisation.

VIII.3.5 - RESEAUX ET OUVRAGES RENCONTRES DANS LE TERRAIN

L'Entreprise est tenue de :

- Prévenir la Maîtrise d'Ouvrage, les propriétaires et les gestionnaires des dits réseaux ou ouvrages qui ne sont pas repérées sur les DICT,
- Prendre toutes dispositions, afin de s'assurer que les réseaux ou ouvrages rencontrés qui ne sont pas repérés sur les DICT sont bien mis hors service et ne présentent plus de dangers,
- Prendre toutes les précautions qui s'imposent dans le cas où ceux-ci seraient encore en usage ou présenteraient un danger ou une nocivité quelconque,
- Effectuer tous les travaux de soutien de l'ouvrage lui-même et des ouvrages qui lui sont voisins,
- Assurer la protection des ouvrages voisins et celle du public,
- Effectuer tous les travaux de ventilation, dégazage et de comblement si nécessaire,
- Évacuer des produits dans des décharges de classe appropriées,
- Évacuer les réseaux abandonnés après accord du concessionnaire si nécessaire.

VIII.3.6 - COMBLEMENT DE RESEAUX

Préalablement aux opérations de comblement, l'Entreprise s'assurera qu'il n'y a pas de risque d'entraînement des fines. Dans le cas contraire, elle prendra toute disposition utile : murage étanche, géotextile ou autre dispositif pour éviter l'entraînement des fines,

Les matériaux sans liant hydraulique seront mis en place gravitairement. Les matériaux riches en liants seront mis en place par remplissage gravitaire. Des coffrages aux extrémités seront mis en place afin de ne pas avoir de perte de béton. Suivant la hauteur à bétonner, l'ouvrage sera rempli progressivement (tous les 50cm) avec attente de prise pour ne pas occasionner de poussée trop importante sur les coffrages. Des protections de sécurité seront mises en œuvre pour le personnel et les usagers du domaine public.

Ce chapitre s'applique également à quelques ouvrages singuliers comme :

- Les cavités, ovoïdes, cadres, canalisations, fosses, équipements divers ...

VIII.3.7 - INJECTIONS DE CAVITES SOUTERRAINES EN BETON SOUS DOSE

L'entreprise en phase de terrassement devra en présence de cavités souterraines les combler en béton sous dosé.
La prestation comprend notamment :

- Le dégagement de la cavité par déblaiement à l'aspiratrice ou pelle et/ou terrassement manuel,
- Les protections nécessaires pour la stabilité et la sécurité du poste de travail, les balisages nécessaires,
- Les colmatages éventuels vers les caves,
- Le comblement des vides par remplissage gravitaire de béton dosé à 250Kg/m³ vibré
- La remise en forme des abords.

VIII.3.8 - PROTECTION DU REVETEMENT REALISE POUR FRANCHISSEMENT ROUTIER

Dans le cas où la circulation de VL et PL doit s'effectuer et bien que le temps de séchage ne soit pas arrivé à échéance, l'entreprise devra protéger ses ouvrages et mettre en place un système pour laisser passer la circulation.

Les travaux comprennent notamment :

- La fourniture et la mise en œuvre de signalisation, pré-signalisation et de mur GBA pour canaliser la circulation,
- L'interposition d'un feutre géotextile épais ou coussin berlinois sur le revêtement après nettoyage de celui-ci,
- La mise en place de sable sur une épaisseur de 5 à 10cm et d'un géotextile,
- La fourniture et la pose d'éléments modulaires (plaques béton, plastique, métallique épaisse ...) avec raccords pour les rendre adhérents,
- Les zones de transition pour élévation du plateau par enrobés aux extrémités,
- L'élimination des protections sur ouvrages après la phase considérée de circulation.

IX - TERRASSEMENTS - VOIRIE

IX.1 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les ouvrages seront réalisés conformément aux plans et dessins d'exécution visés par le Maître d'œuvre.

Les spécifications qui suivent concernent les travaux de terrassement généraux : création des plates-formes de voirie, d'espaces verts, etc...

Les terrassements liés à la réalisation des tranchées pour mise en œuvre des réseaux sont spécifiés au paragraphes suivants.

IX.1.1 - PRESCRIPTIONS DE L'OPERATION

Après démolition des structures de chaussées existantes sur 20 cm (ou décapage terre végétale sur 30 cm) et purge des terres remaniées (remblais) sur une épaisseur de 50 cm minimum (ou 50 cm minimum sous terre végétale), le fond de forme sera constitué soit de remblais, soit de limons/argiles, soit sur des limons graveleux.

Toute poche décomprimée, de matériau évolutif ou de moindre consistance, rencontrée en fond de forme, sera purgée (classement de la plateforme en PST0/ARO). Le comblement de la purge sera réalisé avec de la grave non recyclée 0/60 mm sur 50 cm minimum sur un géotextile en période climatique défavorable (classement de la plateforme en PST1/AR1). Des essais à la plaque seront réalisés au niveau de la PST pour qualifier celle-ci avant réalisation de la couche de forme.

IX.1.2 - CONDITION D'UTILISATION DES SOLS

Les principes d'exécution des terrassements, tels qu'ils sont définis dans le CCTP sont inspirés du Guide Technique "Réalisation des remblais et des couches de forme" - G.T.R. - Fascicules I et II (2024).

Les matériaux extraits non réutilisés sont évacués conformément aux prescriptions du SOGED.

IX.1.3 - TERRASSEMENTS

IX.1.3.1 - TRAVAUX DE PURGES

Il sera éventuellement nécessaire de réaliser des purges en matériaux de bonne qualité (graves non traitées 0/60 et D3). Ces zones seront arrêtées par le Maître d'Œuvre ainsi que la nature des matériaux à utiliser, sur propositions de l'Entrepreneur.

L'entrepreneur réalisera les purges :

- Des poches de matériaux détrempés
- Des poches présentant des traces de matières organiques ou de matériaux putrescibles des poches de compacité médiocre ;
- Des remblais.

Les purges à réaliser permettront l'obtention d'un niveau de portance compatible avec les objectifs fixés sur l'ensemble des arases de terrassement.

IX.1.3.2 - DEBLAIS

Les déblais à effectuer seront réalisés de la façon suivante :

- Déblais à mettre en dépôt pour réutilisation en remblais,
- Déblais à mettre en décharge, hors du chantier, aux frais de l'Entrepreneur.

Les déblais à mettre en dépôt pour réutilisation seront soigneusement triés selon les prescriptions du GTR 2024. Les matériaux impropres aux remblais seront évacués en décharge. Si des matériaux impropres aux remblais ont été mis en dépôt, ils seront évacués au frais de l'Entrepreneur en décharge agréée par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. Le maître d'œuvre pourra demander à l'Entrepreneur des contrôles des matériaux en dépôts pour justifier de leur classification vis-à-vis du GTR 2024.

Les matériaux excédentaires seront évacués.

IX.1.3.3 - TERRASSEMENTS EN REMBLAIS

Sauf indication contraire, les remblais à mettre en œuvre sont des matériaux granulaires insensibles à l'eau type D31 au sens du GTR 2000.

La réutilisation des déblais du site en remblai pourra être étudiée par un bureau d'étude de sol à la charge de l'entreprise lors d'une mission G3 ou G5 au sens de la norme. La mission géotechnique permettra notamment l'identification du matériau, de définir la faisabilité et les modalités de mise en œuvre.

Aucun traitement sur site ne pourra être envisagé. Les matériaux recyclés sont proscrits.

IX.1.4 - PST

Avant tous travaux de revêtements et en complément des opérations de terrassement, l'Entrepreneur procède à la suppression des flashes et nids de poule existants et au reprofilage de la surface à revêtir. Les purges se font à partir de matériaux granulaires d'apport, identiques aux matériaux constitutifs des structures des voiries.

Les objectifs de performance requise sont d'obtenir des arases PST 2 – AR1 avec **Ev2 > 20 MPa** (critère de réception vérifié pour 95 % des points).

IX.1.5 - DIMENSIONNEMENT DE VOIRIE

Le dimensionnement des voiries de l'Hélistation se fait impérativement à partir des documents de référence suivants et/ou du logiciel ALIZE-LCPC :

- Dimensionnement des chaussées – Instruction sur le dimensionnement des chaussées d'aérodromes et la détermination des charges admissibles - volume 1 – DGAC -1988.
- Les joints de chaussées rigides - Guide pour la construction et la réfection des joints de pistes en dalle de béton- octobre 1989.

- Méthode rationnelle de dimensionnement des chaussées aéronautiques souples – guide technique – DGAC-STAC – octobre 2016.
- Norme NF EN 206-1 : Béton - Partie 1 : spécification, performances, production et conformité ;
- Norme NF P 98-170 (septembre 2018) : Chaussées en béton de ciment – Exécution et contrôle ;
- Chaussées en béton : Guide technique (LCPC-SETRA, mars 2000) ;
- Documentations SNBPE ;
- Documentations CIMBÉTON ;

L'hélicoptère de référence est le H145 D2 (BK117D2) :

Hélicoptère	MMD	LHT	DR	LTR	Turbines	Train
H145 D3 (BK117D3)	3800 kg	13.54 m	10.80 m	2.40 m	2	Patins
H145 D2 (BK117D2)	3650 kg	13.64 m	11.00 m	2.40 m	2	Patins

- ✓ LHT : Plus grande dimension hors tout de l'hélicoptère rotor tournant (Longueur Hors Tout) ;
- ✓ DR : Largeur hors tout de l'hélicoptère (Diamètre Rotor) ;
- ✓ LTR : Largeur hors tout du Train d'atterrissage ;
- ✓ MMD : Masse Maximale au Décollage.

Pour le dimensionnement de la plateforme, la valeur MMD= 3800 kg correspondant à l'hélicoptère H145 D3 est retenue.

Trafic

L'intervention est prévue sur le site de l'hélistation en exploitation où se pose jusqu'à 5 hélicoptères par jour à destination des services d'URGENTES du CHU (10 mouvements par jour).

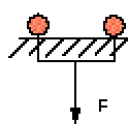
2 hélicoptères pourront être posés simultanément.

Il est rappelé qu'un hélicoptère peut être en mesure de stationner sur l'aire prévue pour le décollage et l'atterrissage. Cela rend néanmoins impossible le mouvement d'un autre hélicoptère pendant le stationnement.

Portance

L'aire d'approche finale et de décollage doit résister à l'action d'un hélicoptère qui serait accidentellement conduit à effectuer, soit un atterrissage s'inscrivant dans une procédure d'accélération-arrêt dans le cas d'une hélistation destinée à recevoir des hélicoptères exploités en classe de performances I, soit un atterrissage forcé.

La FATO doit résister aux effets du souffle des rotors afin d'éviter les projections de cailloux ou de poussières, et doit être exempte d'irrégularités pouvant nuire au décollage ou à l'atterrissage des hélicoptères.

	Hélicoptère à 2 patins
Vue en coupe	
TLOF	F=150% du poids de l'hélicoptère (1,5 x MMD vertical et 0,5 x MMD horizontal) En situation accidentelle F=250% du poids de l'hélicoptère (2,5 x MMD vertical et 0,5 x MMD horizontal)
FATO	F=150% du poids de l'hélicoptère (1,5 x MMD vertical et 0,5 x MMD horizontal)
Aire de sécurité	Cf. FATO
Aire de stationnement	Aire circulaire : cf. TLOF (1 x MMD vertical et 0,5 x MMD horizontal)

	Aire dégagée d'obstacles : cf. FATO
Voie de circulation en translation	Cf. FATO

Hypothèses de dimensionnement FATO-TLOF

Les hypothèses de dimensionnements de la chaussée rigide à retenir sont :

- TMJA = 10 mouvements/jour ;
- CAM = 1 ;
- Durée de vie : 20 ans ;
- Taux d'accroissement moyen : 2%
- Risque : 25%
- Interface : collée
- Plateforme = PF2 (>50 MPa)
- Arase = AR1 (>20 MPa)

Hypothèses de dimensionnement Aire de sécurité

Les hypothèses de dimensionnements de la chaussée souple à retenir sont :

- TMJA = 10 mouvements/jour ;
- CAM = 1 ;
- Durée de vie : 20 ans ;
- Taux d'accroissement moyen : 2%
- Risque : 25%
- Interface : collée
- Plateforme = PF2 (>50 MPa)
- Arase = AR1 (>20 MPa)

IX.1.6 - COUCHE DE FORME

La couche de forme est réalisée sur la partie supérieure de terrassement (PST).

Elle est dimensionnée par rapport au contexte de la PST et suivant la classification du GTR (PSTX/ARX). L'entrepreneur réalisera à ses frais un classement de la PST par un bureau d'étude de sol agréé (mission G5 au sens de la norme).

Des purges ponctuelles de la couche de forme existante et/ou arase en GNT 0/60 pourront être envisagées.

Sur une plateforme de niveau PST2/AR1 que constituent les terrains en **période favorable**, une plateforme support des couches de chaussée de niveau minimum PF2 est attendue avec 50 cm de GNT 0/60 (matériau d'apport classe D3) sur un géotextile.

Sur une plateforme de niveau PST1/AR1 que constituent les terrains en **période défavorable**, une plateforme support des couches de chaussée de niveau minimum PF2 est attendue avec 75 cm de GNT 0/60 (matériau d'apport classe D3) sur un géotextile.

Aucun traitement à la chaux n'est autorisé sur le site hospitalier.

Une couche de forme constante sera mise en œuvre sur l'arase des terrassements avec un objectif de classe de plate-forme de type **PF2** pour une épaisseur théorique de **0,50 m**.

Une majorité de la structure en place sera réutilisée. L'épaisseur minimale de la couche de forme à mettre en œuvre pour atteindre un objectif de classe de plate-forme de type PF2 sera de 15cm.

FATO TLOF Aire de stationnement (Chaussée Lourde)	15 cm minimum de 0/20
Aire de sécurité et accès (Chaussée souple)	15 cm minimum de 0/20

Le niveau de portance à atteindre est le suivant :

PF2 au sens du GTR

- **EV2 > 50 MPa**, critère de réception vérifié pour 95 % des points,
- déflexion $d < 150/100$ mm.
- **EV2/EV1 < 2**

La couche de forme est réalisée en matériaux granulaires d'apport de type D3 selon le GTR.

Ces matériaux peuvent être ceux du site s'ils sont jugés réutilisables par un bureau d'étude de sol ayant analysé ces matériaux (mission G5 à la charge de l'entreprise).

L'objectif de compactage est **q3**.

Les objectifs de performances requises sont d'obtenir une qualité de plateforme **PF2** selon la définition du GTR et compatibles avec les couches supérieures et la résistance au gel.

Les épaisseurs seront **de 0,15 m minimum sur support AR1** y compris géotextile.

IX.1.7 - STRUCTURES DE CHAUSSEES

Les structures de chaussée à mettre en œuvre correspondront à minima aux indications données par les plans et profils type. Avant réalisation des travaux, des planches d'essais sont réalisées afin de constater par le maître d'œuvre et/ou la maîtrise d'ouvrage l'aspect visuel. Ces planches d'essais seront de dimensions minimales 10 m². Elles permettront notamment de définir :

- La qualité du surfacage et la couleur ;
- La qualité des joints

La réalisation de ces planches d'essai est incluse dans la réalisation des travaux correspondant (revêtement, structure).

IX.1.7.1 - FATO – TLOF – PLOT DE STATIONNEMENT

- Couche de forme de 15 cm minimum en GNT 0/20,
- Couche de fondation en béton BC2 de 10 cm d'épaisseur,
- Couche de roulement en béton BC5g de 23 cm d'épaisseur avec goudrons.

IX.1.7.2 - AIRE DE SECURITE ET ACCES

- Couche de forme de 15 cm minimum en GNT 0/20,
- Une couche d'imprégnation ;
- Couche de fondation de 11 cm en GB 0/14 de classe 3,
- Une couche d'accrochage ;
- Couche de roulement de 6 cm en BBSG 0/10 de classe 3.

IX.1.8 - ÉVACUATION EN DECHARGE

L'entrepreneur doit prévoir la mise en dépôt provisoire sur site, le chargement, le transport et l'évacuation en décharge agréée compatible avec les matériaux en présence, dans le respect de la réglementation en vigueur, des volumes de déblais impropres au réemploi sur site.

L'entrepreneur intègre également les essais nécessaires à la classification des matériaux et la décharge correspondante à leur nature ainsi que toutes les démarches réglementaires, notamment les autorisations municipales/préfecturales nécessaires à l'évacuation en décharge des matériaux.

L'entrepreneur est responsable des conditions de chargement des camions utilisés pour le transport des déblais, et notamment du respect des PTAC et des tonnages limites à l'essieu.

L'évacuation des matériaux dans l'enceinte de l'hôpital se fera par camion bâché.

IX.1.9 - VEGETALISATION DE SURFACES

Toutes les surfaces végétalisées à la suite des travaux d'aménagement seront engazonnées.

IX.2 - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX

IX.2.1 - NORMES ET REGLEMENTS

L'entrepreneur du présent lot devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

Fascicule du ministère de l'équipement

- Fascicule n°1 : Dispositions générales et communes aux diverses natures des travaux
- Fascicule n°2 : Terrassements généraux
- Fascicule n°3 : Fourniture de liants hydrauliques,
- Fascicule n°23 : Granulats routiers,
- Fascicule n°24 : Fourniture de liants hydrocarbonés,
- Fascicule n°25 : Exécution des corps de chaussée,
- Fascicule n°26 : Exécution des enduits superficiels,
- Fascicule n°27 : Fabrication et mise en œuvre des enrobés,
- Fascicule n°28 : Exécution des chaussées en béton,
- Fascicule n°31 : Bordures et caniveaux en béton,
- Fascicule n°65 : Exécution des ouvrages de génie civil en béton.

Prescriptions ou recommandations du SETRA - LCPC faisant l'objet des documents suivants :

- Guide des terrassements routiers (GTR) – 2 fascicules ;
- Guide de traitement des sols (GTS 2000).
- Guide technique de conception et dimensionnement des structures de chaussées;
- Guide technique de remblayage des tranchées et réfection de chaussée ;

Ouvrages de dimensionnement

- Dimensionnement des structures des chaussées urbaines du CERTU de 2000
- Chaussées urbaines en béton du CERTU/LCPC
- Logiciel STRUCT'URB du CERTU
- Logiciel ALIZE du LCPC

D.T.U

- DTU 11.1 Travaux de sondage des sols de fondation
- DTU 12 Terrassement pour le bâtiment

Normes AFNOR

Réglementation personnes à mobilité réduite

- Circulaire interministérielle du 30/11/07

IX.2.2 - PRESCRIPTIONS GENERALES

IX.2.2.1 - PROVENANCE DES MATERIAUX

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

Les matériaux indiqués ci-après auront les provenances désignées ci-dessous :

DESTINATION DES MATERIAUX	PROVENANCE DES MATERIAUX	OBSERVATIONS
Remblaiement des purges	Carrières ou centrales agréées par le maître d'œuvre	Acceptés par le maître d'œuvre
Couche de forme		
Couches de chaussée		
Enrochements	Carrières proposées par l'Entrepreneur et agréées par la Maître d'Œuvre.	
Matériaux pour comblement des fouilles et remblais	Lits de Garonne ou de l'Ariège Gisements proposés par l'entrepreneur et agréés par le Maître d'Œuvre.	
Sables pour mortiers et bétons	- d° -	
Granulats moyens et gros pour béton	- d° -	
Ciments	Usines agréées par le Maître d'Œuvre.	
Chaux	- d° -	
Aciers lisses et aciers haute adhérence pour armatures ordinaires et de béton armé.	- d° -	
DESTINATION DES MATERIAUX	PROVENANCE DES MATERIAUX	OBSERVATIONS
Graves pour couches de forme, de fondation, de base	Gisements alluvionnaires de la Garonne ou de l'Ariège	
Goudron, bitume, émulsion, asphalte, fines d'apport, retardateur de prise, adjuvants.		
Bordures, caniveaux, éléments constitutifs des ouvrages annexes d'évacuation des eaux de ruissellement et des eaux usées	Fournisseurs ou usines agréés par le Maître d'Œuvre	
Panneaux de signalisation.	Normalisés ou agréés par le Maître d'Œuvre	
Bordures et pavés granit	Carrières agréées par le Maître d'Œuvre	

Sauf dispositions particulières imposées par le présent C.C.T.P., les matériaux devront satisfaire aux conditions imposées par les normes françaises et européennes homologuées ou, à défaut, par les divers CCTG.

➤ Normes françaises

L'attestation de conformité aux normes est fournie par l'utilisation de la marque NF ou équivalent.

➤ Normes européennes

L'attestation de conformité aux normes et aux prescriptions complémentaires de qualité est fournie par l'utilisation de la marque EN ou d'une autre marque équivalente certifiée par un organisme qualifié d'un pays tenu de mettre la norme européenne en application.

En tout état de cause, il appartient au soumissionnaire d'apporter au maître d'ouvrage la preuve de la conformité de ses produits aux exigences spécifiées avant leur livraison sur le chantier.

IX.2.2.2 - CONDITIONS D'UTILISATION DES SOLS

Le tableau de correspondance ci-joint fixe la destination des différentes catégories de sols selon leur origine et leur nature :

ORIGINE	DESTINATION	OBSERVATIONS
Produits bitumineux	Mise en décharge contrôlée ou réutilisation	La réutilisation éventuelle sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre
Décassement de chaussée	Mise en décharge contrôlée ou réutilisation	La réutilisation éventuelle en remblais devra être soumise à l'accord du maître d'œuvre. Elle devra être compatible avec le phasage des travaux

IX.2.3 - CARACTERISTIQUES DES CIMENTS ET BETONS POUR MAÇONNERIE

IX.2.3.1 - LES CIMENTS A MAÇONNER

Les ciments seront vérifiés lors de la livraison conformément aux normes NF EN 413-1 et NF P 15-300 (vérification de la qualité des livraisons - emballage - marquage).

Les ciments à maçonner désignent les ciments utilisés pour la production de mortier destiné au montage de briques ou blocs ainsi que pour la réalisation d'enduits intérieurs ou extérieurs. Ils devront satisfaire à la norme NF EN 413-1 (ciment à maçonner), seuls seront utilisés les ciments à base de Clinker Portland MC 5 pour les enduits et MC 22,5 pour le mortier.

Tout autre utilisation du ciment devra répondre à la norme NF EN 197-1 (ciment courant).

IX.2.3.2 - LES BETONS ARMES OU NON

IX.2.3.2.1 - GRANULATS POUR MORTIERS ET BETONS (ARMES OU NON)

Le document de référence pour la classification des granulats pour béton hydraulique est la norme XP P 18-545 de février. 2004 : « Granulats - Eléments de définition, conformité », et à la norme NF EN 12 - 620 + A1 de Juin 2008 : « Granulats pour béton + Amendement 1 », à la norme 13-139 pour les granulats de mortiers et à la norme NF EN 13055-1 de Décembre 2002 « Granulats légers - Partie 1 : granulats légers pour bétons, mortiers et coulis »

Tous les granulats utilisés devront porter le marquage CE

En outre, ces granulats devront satisfaire aux conditions minimales suivantes :

➤ Caractéristiques applicables aux gravillons

a) Nature

Les gravillons seront entièrement roulés.

b) Classe Granulaire

Pour les différentes catégories de béton, les granulats moyens seront choisis après étude parmi les coupures suivantes :

- 20/40 mm
- 10/20 mm
- 6,3/10 mm

Le poids des granulats retenus sur le tamis correspondant au seuil supérieur D mm et le poids des granulats passant à travers le tamis correspondant au seuil inférieur d mm seront inférieurs à dix pour cent (10%) du poids initial soumis au criblage.

Le poids de granulats passant à travers le tamis d/2 mm sera inférieur à deux pour cent (2%).

Le fuseau granulométrique de tolérance pour les différentes classes de granulats sera précisé par l'entreprise après détermination des caractéristiques du béton.

c) Résistance des gravillons :

La résistance à la fragmentation définie par la norme EN 1097-2 de 1998 sera LA₃₀ soit un coefficient de LOS ANGELES < 30

d) Sensibilité au gel

Les granulats seront non gélifs

e) Granularité et propreté des gravillons :

La propreté traduit l'absence d'éléments fins indésirables dans les granulats. Elle désigne essentiellement la teneur en fines argileuses, dont la valeur doit être limitée 1.5 % en masse du passant au tamis de 0.63 d.

Le gravillon est de catégorie f_{1.5}.

Les particules organiques sont à éviter ainsi que les sels tels que les sulfates ou les sulfures, Les corps étrangers (lignites ou scories) sont à proscrire.

f) Eléments coquilliers

La teneur en éléments coquilliers des gravillons mesurée conformément à la norme NF EN 933-7 sera de catégorie SC10 (teneur en élément coquillier < 10%)

g) Impuretés prohibées

Les impuretés prohibées représentées par les débris végétaux (brindilles, racines, algues, etc.) ; de charbon ou de résidus divers (plastique, mâchefer, scories, etc.) sont déterminées par triage manuel. Le résultat est exprimé en % de matière sèche de la prise d'essai et doit être inférieur à 0,1%.

Les gravillons ne doivent pas contenir de boulettes d'argile isolées par tri manuel.

➤Caractéristiques applicables aux sables

a) Nature

Le sable sera entièrement roulé provenant de gisements alluvionnaires

b) Granularité :

- Catégorie : A

Le sable sera obligatoirement livré en deux classes.

- 0/2 mm

- 2/6,3 mm

Le poids des granulats passant à travers le tamis 0,63 d mm sera inférieur à 3%. Le Sable sera de catégorie f₃.
Le fuseau granulométrique de tolérance pour les différentes classes de sable sera précisé par l'entreprise après détermination des caractéristiques du béton.

c) Matières organiques

L'essai colorimétrique doit être négatif ou se référer à la norme XP P 18-545

d) Impuretés prohibées :

Les impuretés prohibées représentées par les débris végétaux (brindilles, racines, algues, etc.), de charbon ou de résidus divers (plastique, mâchefer, scories, etc.) sont déterminées par triage manuel. Le résultat est exprimé en % de matière sèche de la prise d'essai et doit être inférieur à 0,1%.

L'entrepreneur devra être en mesure de fournir au Maître d'œuvre, soit la copie du bon de livraison indiquant les caractéristiques du matériau, soit un procès-verbal d'essai du matériau ainsi qu'une courbe granulométrique.

Ces essais seront aux frais de l'entrepreneur et le Maître d'œuvre se réserve le choix de désigner le bureau de géotechnique qui réalisera les essais.

➤Caractéristiques applicables aux fillers et aux sablons

La granularité des fillers déterminée conformément à la norme NF EN 933-10 doit être conforme aux limites suivantes :

Dimension de tamis en mm	Pourcentage en masse du passant	
	Fuseau global pour résultats individuels	Etendue maximum déclarée par le fournisseur
2	100	-
0.125	85 à 100	10
0.063	70 à 100	10

IX.2.3.2.2 - LES CEMENTS POUR BETONS ARMES OU NON

Les ciments courants seront choisis par référence à la norme NF EN 197-1 de février 2001 "ciment – partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants" et "ciment – partie 2 : évaluation de la conformité". Ils seront donc titulaires de la marque CE.

a) Nature des ciments :

Les ciments à utiliser seront choisis parmi la liste suivante :

- ciment C.P.A – CEM I
- ciment C.P.J – CEM II A ou B

b) Teinte :

Le ciment gris.

c) Classe de résistance :

La classe de résistance sera de 32,5 pour les bétons de propreté, enduits et chapes, les bétons courants non armés ou faiblement armés.

La classe de résistance sera de 42,5 pour les bétons armés, précontraints et les produits préfabriqués.

IX.2.3.2.3 - AUTRES COMPOSANTS POUR BETON (ARME OU NON) ET MORTIER

a) Adjuvants

Afin d'améliorer les caractéristiques du béton et de faciliter sa mise en œuvre, l'entrepreneur pourra utiliser des plastifiants, des plastifiants réducteurs d'eau, des super plastifiants, des retardateurs ou accélérateurs de prise, des entraîneurs d'air. La dose utilisée devra être < à 5% en masse de la teneur en ciment du béton ou mortier.

L'Entrepreneur s'assurera qu'il n'y a pas incompatibilité entre les différents adjuvants utilisés et que celui utilisé bénéficie à minima de la marque NF Adjuvant.

L'utilisation de ces adjuvants devra être soumise à approbation du Maître d'Œuvre

Ces adjuvants seront conformes à la norme NF EN 934-2 d'avril 1998 "adjuvants pour béton, mortiers et coulis : définitions et exigences", à la norme XP P 18-340 « Adjuvants spéciaux pour bétons - Définitions, spécifications et critères de conformité », à la norme NF P18-370 pour les produits de cure et aux normes de la série NF P 18-330.

L'utilisation des adjuvants pour la production de béton de structure doit également respecter les prescriptions de la Norme NF EN 206-1.

L'usage des produits de cure doit être restreint et soumis à validation du maître d'œuvre car leur utilisation entraîne des fissurations importantes et une baisse des résistances mécaniques

L'incorporation en usine de tout adjuvant dans l'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire dans le but d'améliorer la résistance du béton au gel et aux sels de déverglaçage.

En cas d'incorporation d'adjuvant sur chantier, leur livraison donnera lieu à la présentation d'un certificat d'origine indiquant la date limite au-delà de laquelle le produit devra être mis au rebut ainsi que d'une notice technique détaillée avec composition chimique et modalités d'utilisation.

b) Additifs :

Les additions éventuelles seront incorporées au béton en vue d'optimiser la formulation. La dose utilisée devra être < 1% en masse de la teneur en ciment du béton ou mortier conformément à la norme NF EN 197-1. La proportion d'additif organique, sous forme d'extrait sec doit être inférieure ou égale à 0.5% en masse de ciment.

Ces additifs ne doivent pas favoriser la corrosion des armatures ni altérer les propriétés du ciment ou du béton ou du mortier fabriqué avec ce ciment

Ces additions seront conformes aux normes en vigueur et pourront être des :

- Fillers siliceux de classe B, C et suivantes conformes à la norme NF P 18-501.
- Cendres volantes pour béton conforme à la norme NF EN 450,
- Laitiers vitrifiés moulus de haut fourneau de classe B conforme à la norme NF EN 15167.
- Additions calcaires conformes à la norme NF P 18-508
- De la fumée de silice conforme à la norme NF EN 13263

L'incorporation d'additifs fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants.

L'utilisation d'additifs devra être soumise à approbation du Maître d'Œuvre.

c) Eau de gâchage :

L'eau de gâchage sera fournie par l'entrepreneur et devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées par la norme NF EN 1008 de juillet 2003 : « Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour le béton »

L'eau du réseau public d'alimentation est acceptée.

Elle ne devra pas contenir plus de deux grammes (2g) par litre de matières en suspension ou de sel dissous.

Elle devra être exempte de sulfate, chlorure et matières organiques.

IX.2.3.2.4 - ARMATURES POUR BETON ARME

Les aciers pour armature de béton armé proviendront exclusivement d'une usine agréée par le Maître d'œuvre. Les aciers employés seront des barres à haute adhérence de la nuance B500A ou du treillis soudé de la nuance B 500A. En raison de leur adhérence médiocre, les barres lisses ne conviennent pas pour les éléments de structure en béton armé.

Les caractéristiques de ces aciers sont définies dans le fascicule 4 du CCTG et la norme NF EN 10080 de Septembre 2005 – « Aciers soudables pour béton armés- Généralités ».

Les aciers et les armatures font l'objet de certifications gérées par l'**Association Française de Certification des Armatures du Béton (AFCAB)** qui couvrent l'ensemble du cycle des armatures depuis la production des aciers jusqu'à la pose des

armatures en coffrage. Les certificats NF-Aciers seront communiqués par l'Entrepreneur à l'appui des demandes d'agrément.

IX.2.4 - CARACTERISTIQUES DES CHAUSSEES EN BETON SUR FATO-TLOF-PLOT DE STATIONNEMENT

Les études de formulation seront menées conformément à la norme FD P98-171.

Les spécifications devront être conformes à la norme NF P 98-170 "chaussées en béton de ciment : exécution et contrôle » et à la norme NF EN 206-1 Le fabrication du béton sur site est proscrite, il s'agira donc d'un BPS (Béton à propriété spécifié).

➤ Identification

Le bon d'identification devra indiquer :

- Le numéro du bon
- Nom ou raison sociale du producteur
- Date de livraison
- L'identification du véhicule et l'heure de début de son chargement en centrale
- La quantité de béton livré exprimée en m3 de béton compacté à refus
- L'heure de mise à disposition sur le site du chantier ; Cette indication est complétée à l'arrivée du véhicule sur le site.
- L'heure limite contractuelle de fin de mise en œuvre
- La désignation du béton livré (se référer à la norme P 18-305).

Tout ajout d'eau à l'arrivée sur chantier avant déchargement est strictement interdit.

L'entreprise devra être en mesure de remettre au Maître d'œuvre le procès-verbal d'essais de la formule retenue.

IX.2.4.1 - BETON DE REVETEMENT BC5G

- Béton conforme à la norme NF EN 206-1 pour toutes les applications.
- Pour les applications type voirie, le produit doit satisfaire en plus à la norme NF EN 13877-1 « Chaussées en béton –Matériaux ».
- Classe de résistance minimum « C35/45 type BC5 », résistance caractéristique au fendage à 28j ≥ 2.7 MPa.
- Classe d'exposition **XD3/XF3** au minimum.
- Consistance S3 100 à 1500 mm.
- Classe de teneur en chlorures : 0.40
- Dmax = 20 mm
- Mise en œuvre de goudjons au niveau des joints.

Le béton fibré aura une épaisseur de 23 cm avec une tolérance de ± 1.00 cm.

Les bétons seront conformes à la norme NF-EN 206-1.

Ciment	• Ciment CEM I (42,5 R ou 52,5 N) ou CEM II/A ou CEM II/B conforme à la norme NF EN 197-1. • Leq ≥ 350 kg/m³
Granulat	• Granulats concassés de calibre 0/20 mm, propres et conformes à la norme NF EN 12620.
Adjuvant	• Entraîneur d'Air (teneur minimale en air = 4%) • Plastifiant
Additions maxi	• 0.30
Ajout	• Fibres
Eau	• 160 litres

	• Rapport Eef/ Leq maximal = 0.45 • Eau de qualité potable ou conforme à la norme NF EN 1008.
Calepinage	• Le calepinage des joints de retrait du béton de la plateforme sera réalisé par un trait de scie d'une épaisseur de 8mm. • Les joints de dilatation seront garnis au mastic. • Aucun calepinage en diagonale ne sera effectué. • Joint plastiques type Toffolo proscrits

IX.2.4.1.1 - GRANULATS

Les granulats pour le béton seront conformes aux normes NF EN 12620+A1, NF EN 12620/IN1+A1, NF EN 12620+A1, NF EN 12620/IN1/IN1 et NF P 18-545.

IX.2.4.1.2 - ADJUVANTS

Les adjuvants sont conformes aux normes NF EN 934-1, NF EN 934-2+A1 et NF EN 934-2/IN1.

L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 4 et 6 %.

L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet lors de l'étude de formulation d'une étude de compatibilité avec les autres constituants, conformément à la norme FD P98-171.

Afin d'améliorer les caractéristiques du béton et de faciliter sa mise en œuvre, l'entrepreneur pourra utiliser des plastifiants, des plastifiants réducteurs d'eau, des super plastifiants, des retardateurs ou des accélérateurs de prise.

L'entrepreneur s'assurera qu'il n'y a pas incompatibilité entre les différents adjuvants utilisés conformément à la norme NF P 98-170.

L'utilisation de ces adjuvants devra être soumise à approbation du Maître d'œuvre.

IX.2.4.1.3 - FIBRES

Les bétons de ciment mis en œuvre seront fibrés.

Les fibres pourront être des fibres "polyester ou des fibres "polypropylène". Leur dosage devra être conforme aux indications du fabricant.

L'incorporation de fibres fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants.

Les fibres seront conformes à la norme NF EN 14845-1, méthodes d'essais des fibres dans le béton.

L'utilisation des fibres polyester est autorisée **mais pas l'utilisation de fibres métalliques.**

IX.2.4.1.4 - EAU DE GACHAGE

L'eau de gâchage sera fournie par l'entrepreneur et devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées par la norme NF EN 1008 de Juillet. 2003 : « Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour le béton »

IX.2.4.1.5 - PRODUITS DE CURE

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370.

IX.2.4.1.6 - GOIJONS

Les goujons sont conformes à la norme NF EN 13877-3.

Ils sont constitués de barres lisses revêtues, en totalité ou sur la moitié de leur longueur, d'un produit en film mince (inférieur à 0,5 mm), empêchant toute adhérence avec le béton. Leur diamètre est fonction de l'épaisseur de la couche de béton, sans être inférieur à 20 mm L'annexe B de la norme NF P 98-170 précise les conditions de choix des goudons. Dimensions et espacements des goudons :

Épaisseur de la dalle (cm)	Diamètre des goudons (mm)	Longueur des goudons (cm)	Espacement des goudons (cm)
13 à 15	20	40	30
16 à 20	25	45	30
21 à 28	30	45	30

Figure 1 : Dimensions et espacements des goudons

Les goudons sont de nuance au moins égale à Fe E 240.

Les caractéristiques des goudons (dimensionnelles et mécaniques), ainsi que leur mode de mise en place, sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

IX.2.4.2 - BETON DE FONDATION BC2

- Béton conforme à la norme NF EN 206-1 pour toutes les applications.
- Pour les applications type voirie, le produit doit satisfaire en plus à la norme NF EN 13877-1 « Chaussées en béton –Matériaux ».
- Classe de résistance minimum « C20/25 type BC2 », résistance caractéristique au fendage à 28j ≥ 1.7 MPa.
- Classe d'exposition **XC4/XA1** au minimum.
- Consistance S3 100 à 1500 mm.
- Classe de teneur en chlorures : 0.40
- Dmax = 20 mm

Le béton BC2 aura une épaisseur de 10 cm avec une tolérance de ± 1.00 cm.

Les bétons seront conformes à la norme NF-EN 206-1.

Ciment	• Ciment CEM II/A ou CEM II/B conforme à la norme NF EN 197-1. • Leq = 300 kg/m³
Granulat	• Granulats concassés de calibre 0/20 mm, propres et conformes à la norme NF EN 12620.
Adjuvant	• Plastifiant
Additions maxi	• 0.30
Eau	• 165 litres maximum • Rapport Eef/ Leq maximal = 0.55 • Eau de qualité potable ou conforme à la norme NF EN 1008.

IX.2.4.2.1 - GRANULATS

Les granulats pour le béton seront conformes aux normes NF EN 12620+A1, NF EN 12620/IN1+A1, NF EN 12620+A1, NF EN 12620/IN1/IN1 et NF P 18-545.

IX.2.4.2.2 - ADJUVANTS

Les adjuvants sont conformes aux normes NF EN 934-1, NF EN 934-2+A1 et NF EN 934-2/IN1.

IX.2.4.2.3 - EAU DE GÂCHAGE

L'eau de gâchage sera fournie par l'entrepreneur et devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées par la norme NF EN 1008 de Juillet. 2003 : « Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour le béton »

IX.2.4.2.1 - PRODUITS DE CURE

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370.

IX.2.5 - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE TERRASSEMENT

➤ Remblais provenant des déblais

Les sols rencontrés en déblais seront réutilisés en remblais après accord du maître d'œuvre.

➤ Matériaux pour remblais et purges

La grave 0/60 utilisée pour les remblais et le remplacement des purges devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Pourcentage de fines inférieurs à 10%
- Équivalent de sable au moins à 35

L'entrepreneur soumettra les matériaux qu'il propose d'utiliser à l'agrément du maître d'ouvrage.

➤ Terre végétale

La terre végétale destinée à être engazonnée est prise, après accord du Maître d'Œuvre, parmi les terres décapées les plus aptes à recevoir la végétation.

À défaut, elle provient de lieux d'emprunts agréés par la Maître d'Œuvre.

La terre ne doit pas contenir de quantités exagérées de sable, de graines, de plantes contre indiquées, ni de détritiques indésirables

Les terres ayant reçu des boues de station d'épuration ne sont pas admises.

Elle doit être exempte de mottes d'argile, de pierres, de grosses racines, de substances toxiques et, d'une façon générale, de toute matière susceptible de nuire à la croissance de l'herbe ou d'en gêner l'implantation ou l'entretien.

La terre végétale peut être enrichie par des engrais chimiques qui sont soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

IX.2.6 - CARACTERISTIQUES DES BORDURES ET CANIVEAUX PREFABRIQUES

Les bordures coulées en place sont proscrites.

Les bordures seront en éléments béton préfabriqués, classe de résistance mécanique U (Ancienne classe A), conformes aux normes les concernant et proviendront d'un centre de production agréé NF.

➤ Bordures et caniveaux béton

Les documents de référence pour les bordures et les caniveaux sont la norme NF EN 1340 de février 2004 "Éléments pour bordures de trottoir en béton - prescriptions et méthodes d'essai – complément national à la norme NF EN 1340".

Ces bordures et caniveaux seront conformes aux spécifications du fascicule N°31 du C.C.T.G.

Les produits devront comporter un marquage qui comprendra les indications suivantes :

- Identification de l'usine productrice
- Date de fabrication
- Délai minimal de livraison
- Classe de résistance
- Marquage CE

Il devra être précisé (lorsque cela est nécessaire) si ces éléments sont conformes aux différents règlements en faveur des personnes à mobilité réduites (PMR).

Les caractéristiques des bordures seront les suivantes :

- Classe de résistance mécaniques : U (ancienne classe A).
- Classe de résistance aux agressions climatiques : B
- Classe de résistance à l'usure par abrasion : H

La longueur des éléments droits sera d'un mètre, dans les courbes, la pose sera réalisée en bordures de longueur 0.50 ml (grand rayon) ou 0.30 ml (petit rayon) (la découpe ne donnera pas droit à plus-value).

Les opérations de vérification auront lieu en usine en présence du Maître d'œuvre et seront à la charge de l'Entrepreneur.

Les lots vérifiés devront être enlevés dans un délai de dix (10) jours suivant la date de vérification.

Le Maître d'œuvre pourra demander à l'entreprise de réaliser des passages bateau à certains endroits sans que celui-ci ne puisse prétendre à aucune plus-value.

IX.2.7 - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE CHAUSSEE

IX.2.7.1 - CARACTERISTIQUES DES GEOTEXTILES

Le géotextile est un produit certifié dans le cadre de la certification Asqual des géotextiles et du Comité Français des Géotextiles et des Géomembranes (C.F.G.G.).

Les géotextiles seront conformes à la norme NF G 38-050 et NF EN 10 319 pour la résistance à la traction.

IX.2.7.1.1 - GEOTEXTILE FILTRANT

Il sera constitué d'une grille de filtration en monofilament de polyéthylène présentant une ouverture de maille de 450 à 500 microns.

- Résistance à la traction ≥ 30 kN/m (selon norme NF EN ISO 10319) ;
- Allongement à la rupture ≤ 25 % (selon norme NF EN ISO 10319).

IX.2.7.1.2 - GEOTEXTILE DE SEPARATION

Il sera constitué d'un tissu de polypropylène.

- Résistance à la traction ≥ 25 kN/m, selon norme NF EN ISO 10319.
- Allongement à la rupture ≤ 20 %, selon norme NF EN ISO 10319.
- Perforation dynamique ≤ 16 mm, selon norme NF EN ISO 13433.

- Permittivité : $0,1 \text{ s}^{-1}$, selon norme NF G 38016.

IX.2.7.1.3 - GEOTEXTILE DE PROTECTION

Il sera constitué d'un non-tissé de polypropylène.

- Résistance au poinçonnement $\geq 3 \text{ kN}$, selon norme NF EN ISO 12236.
- Résistance à la traction $\geq 12 \text{ kN/m}$, selon norme NF EN ISO 10319
- Allongement à la rupture $\geq 80 \%$, selon norme NF EN ISO 10319.
- Masse surfacique $\geq 700 \text{ g/m}^2$ (en fonction de l'angularité des granulats).

IX.2.7.2 - CARACTERISTIQUES DES GRAVES

IX.2.7.2.1 - GRAVES NON TRAITEES

Le PAQ précise la ou les provenances exactes des constituants en conformité avec celles indiquées dans le SOPAQ.

Les fournitures sont soit titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'une marque équivalente, soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

Pour chaque fraction granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'entrepreneur les a soumis à l'accord du Maître d'œuvre. Les granulats d'une même fraction granulaire mais de provenance différentes sont alors stockés séparément.

L'acceptation des différents constituants par le Maître d'œuvre fait l'objet d'un point d'arrêt. Notamment pour les granulats elle nécessite la fourniture par le titulaire du marché des Fiches Techniques Produits (FTP).

De plus, concernant le marquage CE des granulats, le niveau d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

Les produits de déconstruction peuvent être utilisés, sous réserve que leur emploi respecte les caractéristiques finales du matériau initialement prescrit. En particulier, ces matériaux devront satisfaire aux caractéristiques décrites dans le Guide IDRRIM de Juillet 2011 : "Classification et aide au choix des matériaux granulaires recyclés pour leurs usages routiers hors agrégats d'enrobés", tant du point de vue de la composition (courbe, passant en fines, des qualités intrinsèques (LOS MDE et classification et respect de la norme NFP-11-300), du % de matières potentiellement polluante (Sulfate soluble, etc.).

IX.2.7.2.2 - CARACTERISTIQUES GENERALES DES GRAVES NON TRAITEES

Ci-dessous le rappel des caractéristiques générales

Caractéristiques générales							
Usages	Caractéristiques	Classes de trafic					
		T5 0-25 Pl/j	T4 25-50 Pl/j	T3 50-150 Pl/j	T2 150-300 Pl/j	T1 300-750 Pl/j	T0 > 750 Pl/j
Fondation	Caractéristiques intrinsèques gravillons	Code E		Code D	Code C		
	Caractéristiques de fabrication gravillons	Code IV		Code III			
	Caractéristiques de fabrication sables	Code c	Code b				
	Angularité gravillons & sables all.	Code Ang4			Code Ang3	Code Ang2	
Base	Caractéristiques intrinsèques gravillons	Code E	Code D	Code C			
	Caractéristiques de fabrication gravillons	Code IV		Code III			
	Caractéristiques de fabrication sables	Code b					
	Angularité gravillons & sables all.	Code Ang4		Code Ang3			

Dans les zones en gris, l'utilisation des GNT seules est proscrite

Norme	type	Code produit	granularité	Epaisseur (cm)
NF EN 13285	A	GNT 1	0/60	
		GNT2	0/31,5	
		GNT3	0/20	
	B2	GNT 2	0/31,5	10 à 30
	B2	GNT 3	0/20	10 à 25
	B2	GNT 4	0/14	10 à 15

Stockage des granulats

a) Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication

L'entreprise indique dans son SOPAQ la situation géographique, l'emplacement des centrales.

Sauf en fin de chantier, l'entrepreneur assure en permanence un stock garantissant au moins 3 journées de fabrication.

b) Conditions de mise en dépôt

En cas de stockage sur une aire, l'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres ; le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

De plus, il ne doit pas y avoir interférence entre les différents tas.

IX.2.7.2.3 - CARACTERISTIQUES DES GRAVES NON TRAITEES DE TYPE A

1 - Qualité des matériaux

➔ article 7 de la norme XP P 18-545

Caractéristiques intrinsèques	Code C	LA 25 et M _{DE} 20 (+/- 5)	
Angularité des gravillons	Code Ang 1	C _{100/0} ou C _{95/1}	
Caractéristiques de fabrication des sables	Code b G _A 80 et G _T 10		
Propreté des éléments < 2mm	MB _{2,5}		

La G.N.T sera du type A

➤ Granularité	0/63	0/31 ₅	0/20	0/14
Codes	GNT 1	GNT 2	GNT 3	GNT 4
Teneur en fines	UF ₁₂ LF ₂	UF ₉ LF ₄	UF ₉ LF ₄	UF ₉ LF ₄
Dimension maximale	OC ₈₀	OC ₈₅	OC ₈₅	OC ₈₅

2 - Qualité de compactage

Le compactage sera de qualité Q1 en base Q2 en fondation

3 - Caractéristiques en laboratoire

La granulométrie sera conforme aux normes NF EN 13-242 et NF EN 13-285

L'entrepreneur disposera d'une grave 0./ D parfaitement homogène, ne comportant aucune ségrégation due aux opérations de stockage notamment.

4 - Fabrication

Dans le cadre du système de contrôle de production, une valeur représentative de :

- La masse volumique sèche et de
- La teneur en eau optimale
- Doit être déterminée.

La teneur en fines de l'échantillon utilisé pour l'essai doit être également déclarée.

La grave sera pré humidifiée dans tous les cas.

Afin de maintenir la teneur en eau voisine de l'Optimum Proctor Modifié, lors de la fabrication l'ajout dans l'eau de chlorure de calcium ou sodium (de 1 à 3%) devra être préconisé.

Le procédé d'humidification sera, non seulement soumis à l'avis du Maître d'Œuvre, mais devra être testé et au point avant le démarrage de la phase "chaussée".

5 - Mise en œuvre

L'atelier de compactage devra toujours comprendre un compacteur vibrant (V2) et un compacteur à pneus (P1 ancien PS 300).

Le nombre des passes du compacteur vibrant sera déterminé par une planche d'essai.

↳ Conseils pratiques

- On évitera le feuilletage
- Le fin réglage sera effectué par découpe systématique au 2/3 du nombre de passes du compacteur vibrant
- L'humidité superficielle sera maintenue en permanence à l'aide d'une rampe à jets fins.

↳ Traitement de surface

L'enduit de scellement conforme au CCTP sera de préférence réalisé tous les soirs.

6 – Transport

Une bascule de pesée est obligatoire sur l'aire de la centrale (AQP).

La détermination des quantités fabriquées transportées et répandues sera réalisée par pesée au pont bascule.

Il est rappelé que toute surcharge est interdite.

En cas de non-respect, le transport ne sera pas pris en compte par le Maître d'œuvre en application des articles R 55 à 58 du Code de la Route.

IX.2.7.2.4 - CARACTERISTIQUES DES GRAVES NON TRAITEES DE TYPE B

1 - Qualité des matériaux

↳ Article 7 de la norme XP P 18-545

Caractéristiques intrinsèques	Code C	LA ₂₅ et M _{DE 20} (+/- 5)	
Caractéristiques de fabrication des gravillons Caractéristiques complémentaires Teneur en fines	Granularité Code III G _c 80/20 f ₂		
Aplatissement	FI ₃₅		
Angularité des gravillons	Code Ang 1	C _{100/0} ou C _{95/1}	
Caractéristiques de fabrication des sables	Code b G _A 80 et G _{Tf} 10		
Propreté des éléments < 2mm	MB _{2,5}		

La G.N.T sera du type B

➤ Granularité	0/63	0/31 ₅	0/20	0/14
Codes	GNT 1	GNT 2	GNT 3	GNT 4
Teneur en fines	UF ₁₂ LF ₂	UF ₉ LF ₄	UF ₉ LF ₄	UF ₉ LF ₄
Dimension maximale	OC ₈₀	OC ₈₅	OC ₈₅	OC ₈₅

2 - Qualité de compactage

Le compactage sera de qualité Q1 en base Q2 en fondation

3 - Caractéristiques en laboratoire

La granulométrie sera conforme aux normes NF EN 13-242 et NF EN 13-285

L'entrepreneur disposera d'une grave 0./ D parfaitement homogène, ne comportant aucune ségrégation due aux opérations de stockage notamment.

4 - Fabrication

Dans le cadre du système de contrôle de production, une valeur représentative de :

- La masse volumique sèche et de la teneur en eau optimale doit être déterminée.

La teneur en fines de l'échantillon utilisé pour l'essai doit être également déclarée.

La grave sera pré humidifiée dans tous les cas.

Afin de maintenir la teneur en eau voisine de l'Optimum Proctor modifié, lors de la fabrication l'ajout dans l'eau de chlorure de calcium ou sodium (de 1 à 3%) devra être préconisé.

Le procédé d'humidification sera, non seulement soumis à l'avis du Maître d'Œuvre, mais devra être testé et au point avant le démarrage de la phase "chaussée".

5 - Mise en œuvre

L'atelier de compactage devra toujours comprendre un compacteur vibrant (V2) et un compacteur à pneus (P1 ancien PS 300).

Le nombre des passes du compacteur vibrant sera déterminé par une planche d'essai.

↳ Conseils pratiques

- On évitera le feuilletage
- Le fin réglage sera effectué par découpe systématique au 2/3 du nombre de passes du compacteur vibrant
- L'humidité superficielle sera maintenue en permanence à l'aide d'une rampe à jets fins.

↳ Traitement de surface

L'enduit de scellement conforme au CCTP sera de préférence réalisé tous les soirs.

6 – Transport

Une bascule de pesée est obligatoire sur l'aire de la centrale (AQP).

La détermination des quantités fabriquées transportées et répandues sera réalisée par pesée au pont bascule.

Il est rappelé que toute surcharge est interdite.

En cas de non-respect, le transport ne sera pas pris en compte par le Maître d'œuvre en application des articles R 55 à 58 du Code de la Route.

IX.2.7.2.5 - GRAVES TRAITEES

Grave Ciment

Les matériaux seront conformes à la norme NF EN14-227-1

Les granulats seront de catégorie E-IV-c, E-III-b ou D-III-b et de granulométrie 0/31,5.

- Compactage
 - L'ordre des passages des engins,
 - Le nombre de passes de chaque engin,
 - La vitesse de marche de chaque engin,
 - La charge de chaque engin,
 - La pression de gonflage des pneumatiques,

Sera réglé de façon que la compacité de la couche de fondation atteigne quatre-vingt-dix-huit pour cent (98 %) de la densité maximale obtenue à l'essai Proctor modifié.

- Contrôles

Les contrôles d'agrément des matériaux sont à la charge de l'entrepreneur.

Les contrôles de réception sont à la charge de la Communauté Urbaine

Si les résultats des mesures sont inférieurs à quatre-vingt-dix-huit pour cent (98 %) de l'optimum Proctor modifié, l'entrepreneur pourra apporter les modifications nécessaires.

- Imprégnation

Lorsque la couche de base en matériaux traités aux liants hydrocarbonés n'est pas prévue dans la composition de la structure, la couche de fondation 0/20 ou 0/31.5 sera imprégnée à l'émulsion de bitume, à raison de 2 Kg/m² de bitume résiduel.

Pour réaliser cette imprégnation, la surface du matériau sera préalablement hersée sur une profondeur de 7 cm, puis compactée après répandage de l'émulsion.

IX.2.8 - CARACTERISTIQUES DES ENROBES

Le CHU souhaite développer sa politique en faveur de la sauvegarde de l'environnement. À cet effet, les matériaux enrobés au liant hydrocarboné seront décomposés en deux types en fonction des températures d'application.

Enrobés dits « à chauds » → Température d'application supérieure à 140 °C (série de prix figurant au bordereau)

Enrobés dits « tièdes » ou « semi-tièdes » → Température d'application supérieure à 60 ° et inférieure à 140 °C

De plus, il pourra être demandé sans frais supplémentaires le remplacement d'une partie du filler des enrobés par de la chaux éteinte.

IX.2.8.1 - GRANULATS POUR LES ENROBES

Les granulats seront conformes à la norme NF 13 043 relative aux granulats pour mélanges hydrocarbonés et à la norme XP P 18545.

IX.2.8.1.1 - INCORPORATION DE CHAUX ETEINTE DANS LES ENROBES

(i) *Caractéristiques Générales des Produits :*

Le matériau décrit dans le présent chapitre est soit de la chaux éteinte, également appelée « Chaux Hydratée », soit à un mélange de chaux éteinte et de filler calcaire.

La chaux éteinte sous forme pure est conforme à la norme NF EN-459-1.

Le filler additivé est obtenu par mélange de chaux éteinte conforme à la norme NF EN 459-1 avec un filler calcaire conforme à la norme NF EN 13043.

Dans tous les cas, le dosage en chaux éteinte ou en filler additivé est ajusté de manière à obtenir un pourcentage massique en chaux éteinte dans l'enrobé bitumineux fabriqué au moins égal à 1,5% de la masse sèche en granulats (à définir par le donneur d'ordres).

(ii) *Référentiel Normatif :*

Le référentiel à prendre en compte dans le cadre de la fourniture et l'utilisation de chaux est le suivant :

- Norme NF EN 13043 : Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aéroports et d'autres zones de circulation
- Norme NF EN 459-1 : chaux de construction : définition, spécificités, critères de conformité
- Norme NF EN 459-2 : chaux dans la construction : méthodes d'essais
- Norme NF EN 459-3 : chaux dans la construction : évaluation de la conformité

(iii) *Caractéristiques particulières :*

La chaux éteinte utilisée est de type CL 90 S ou CL 80 S selon NF EN 459-1.

Le filler calcaire utilisé est de type CC90 selon NF EN 13043, avec les spécifications suivantes :

Porosité du filler sec compacté (Indices des vides Rigden - % volume – EN 1097-4)	IVR	V 28/45
Pouvoir rigidifiant (°C – EN 13179-1)	Delta TBA	ΔTBA 8/25

La teneur en eau du filler additivé ou de la chaux éteinte est inférieure à 1%.

(iv) *Marquage CE des Produits :*

Le symbole du marquage doit être conforme à la Directive 93/68/CE et doit figurer sur les documents d'accompagnement commerciaux ou sur l'emballage.

Les informations suivantes relatives au produit doivent accompagner le symbole du marquage CE. Dans le cas d'un filler additivé, il convient de vérifier les points suivants d'une part sur le filler calcaire et d'autre part sur la chaux hydratée :

- ❖ Le numéro d'identification de l'organisme de certification
- ❖ Le nom ou la marque d'identification du producteur
- ❖ Les deux derniers chiffres de la marque d'apposition du marquage CE

- ❖ Le numéro du certificat de conformité ou du certificat de contrôle production en usine
- ❖ La référence de la norme EN 459-1 pour la chaux éteinte et la référence de la norme EN 13043 pour le filler minéral calcaire dans le cas d'un filler additivé à la chaux éteinte.
- ❖ La description du produit : nom générique, matériau, dimension et usage prévu
- ❖ Les informations sur les caractéristiques essentielles du produit en référence à la norme NF EN 13043 pour le filler minéral calcaire et à la norme NF EN 459-1 pour la chaux éteinte.

L'entrepreneur indiquera de plus la teneur en chaux hydratée du filler actif utilisé.

(v) Stockage :

Le système de stockage de la chaux éteinte (ou du filler additivé) doit se montrer compatible avec les caractéristiques physico-chimiques de la chaux éteinte. En particulier :

- La chaux éteinte ou le filler additivé sont stockés dans un silo de fines d'apport conçu pour préserver de l'humidité et muni d'un filtre permettant le bon stockage d'un produit pulvérulent et de finesse importante.
- Il est rappelé à l'exploitant qu'étant donnée la faible densité de la chaux éteinte ($0,35-0,50 \text{ t/m}^3$), un silo de capacité adéquate est conseillé afin de faciliter la gestion des approvisionnements en vrac par camions citernes.

(vi) Dosage-Incorporation :

L'ajout de la chaux éteinte ou du filler additivé est réalisé en cours de production en centrale d'enrobés. La chaux éteinte est réputée homogène dans l'enrobé produit, après passage en centrale de malaxage.

L'incorporation de la chaux éteinte peut être effectuée de manière continue ou discontinue, à l'initiative de l'entrepreneur. Il est rappelé que la chaux éteinte sous forme pure ou additivée à un filler minéral calcaire est partie intégrante des fillers totaux définis dans les objectifs de formulation de l'enrobé.

- Le mode de dosage/injection est préférentiellement de type pondéral.
- Le niveau de précision de l'équipement de dosage est conforme aux § 6.2. des normes NF P 98728-1 & NF P 98728-2.

(vii) Adaptations :

D'autres méthodes d'incorporation de chaux éteinte dans les enrobés bitumineux peuvent être proposées. Il appartient alors à l'entreprise de s'assurer de la conformité du procédé utilisé aux spécifications des normes citées précédemment. Les adaptations proposées ne peuvent porter que sur les méthodes d'ajout et non sur les taux de chaux éteinte spécifiés par le Maître d'Ouvrage.

(viii) Contrôle interne :

➤ Réception des Matériaux :

La réception en centrales du filler additivé ou de la chaux éteinte comprend :

- La vérification de la concordance entre le bordereau de commande et la livraison.
- L'étiquetage des produits et la conformité avec les marquages et les conditions d'utilisation.
- Les résultats d'essai du dosage de la chaux hydratée dans le filler actif le cas échéant, à raison d'une fois par jour de livraison. Le dosage en chaux est effectué suivant la méthode de dosage de la chaux libre selon la norme NF EN 459-2.

(ix) Contrôle externe :

Le Maître d'Œuvre peut exercer des contrôles relatifs à l'ajout de chaux éteinte lors de la fabrication des enrobés bitumineux. Ils peuvent s'effectuer principalement sous deux formes :

- Bouclage des consommations journalières de chaux dans la centrale et de production d'enrobés ayant incorporé de la chaux.
- Dosage spécifique de la chaux éteinte résiduelle dans les fillers récupérés après extraction sur un échantillon d'enrobé mise en œuvre sur chantier. Le dosage s'effectue selon la méthode de la chaux libre suivant NF EN 459-2, lors des contrôles de fabrication (extraction).

IX.2.8.1.2 - GRANULATS POUR LES ENROBES BITUMINEUX (EB)

La catégorie des granulats ne pourra être inférieure aux valeurs des tableaux suivants et quelle que soit la température d'application :

Désignation	Catégorie	Caractéristiques
GB 0/14 Classe 3 -- EB 14 Assise 35/50	CIIla	C=LA25, MDE 20 avec compensation III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G20/15, f1 et FI 25 a= GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang1= C95/1 Le marquage CE sera de niveau 4.
BBSG 0/10 classe 3-- EB 10 Roul/Liai 35/50	BIIla	B = LA20, MDE 15 sans compensation et PSV 53. III = Gc 85/20 et 10 à d et D, G25/15, f1 et FI 25. a = GF 85, Gtc 10 et MB 2. Ang 1 = C 95/1 Le marquage CE sera de niveau 4.

IX.2.8.1.3 - INTEGRATION D'AGREGATS D'ENROBES

L'intégration d'agréats d'enrobés au-delà des limites fixées par la norme NF EN 13108-1 devra faire l'objet d'une nouvelle étude de formulation à proposer à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre. Le pourcentage supplémentaire incorporé à la formule d'origine fera l'objet d'une moins-value par pourcent au prix de l'enrobé d'origine.

	Couches de roulement avec des agrégats d'enrobés	Couches de reprofilage, couches de liaison et d'assise avec des agrégats d'enrobés
Seuil limite accepté par la Moe sans application d'une moins-value et sans formulation complémentaire	10 %	10 %

IX.2.8.2 - LIANTS POUR LES ENROBES CHAUD

Le type et le grade des liants ne pourront être inférieures aux valeurs des tableaux suivants :

Désignation	Grade	Type	Observation / Spécification
ENROBES BITUMINEUX			
GB 0/14 Classe 3	35/50	Bitume pur ou modifié	Conforme à la norme NF EN 12591
BBSG 0/10 classe 3	35/50	Bitume pur ou modifié	Conforme à la norme NF EN 12591

IX.2.8.3 - CARACTERISTIQUES DES ENROBES

Les caractéristiques des enrobés ne pourront être inférieures qualitativement aux valeurs des tableaux suivants :

Désignation	Niveau d'étude de formulation	Caractéristiques
GB 0/14 Classe 3 -- EB 14 Assise 35/50	2	EB 14 assise 35/50 Vmax10 (100 girations) ITSR70 (≥70 %) P10(≤10% - à 60°C et 10 000 cycles sur plaque de teneur en vide entre Vinf = 7% et Vsup = 10%)
BBSG 0/10 classe 3-- EB 10 Roul/Liai 35/50	2	EB 10 roulement 35/50 Vmin 5 à Vmax10 (60 girations) ITSR70 (≥70 %) P5 (≤5% - à 60°C et 30 000 cycles sur plaque de teneur en vide entre Vinf = 5% et Vsup = 8%)

IX.2.9 - **CARACTERISTIQUES DES ENDUITS, EMPLOIS ET COUCHE D'ACCROCHAGE**

IX.2.9.1 - **CARACTERISTIQUES DES COUCHES D'ACCROCHAGE**

IX.2.9.1.1 - **IMPREGNATION**

Lorsque la couche de base en matériaux traités aux liants hydrocarbonés n'est pas prévue dans la composition de la structure, la couche de fondation 0/20 ou 0/31.5 sera imprégnée à l'émulsion de bitume, à raison de 2 Kg/m² de bitume résiduel.

Pour réaliser cette imprégnation, la surface du matériau sera préalablement hersée sur une profondeur de 7 cm, puis compactée après répandage de l'émulsion.

IX.2.9.1.2 - **COUCHE D'ACCROCHAGE DITE « CLASSIQUE »**

Le liant utilisé sera un bitume pur à rupture rapide, conforme à la norme T 65.011.

Dans le cas d'un enrobé au liant modifié, la couche d'accrochage est obligatoirement une émulsion de liant modifié.

Les dosages minimums en liant résiduel seront de :

Type d'enrobés	BBDr	BBTM	Autre
Dosage (g/m ²)	350	300	250

Ces dosages pourront être modulés par pas de 50 g par m² en fonction de l'état du support, qui fera l'objet d'une reconnaissance préalable par l'entrepreneur :

PMT ≤ 0,6	... Mini 250 g/m ²
0,6 < PMT ≤ 0,8	... Mini 275 g/m ²
0,8 < PMT ≤ 1,2	... Mini 300 g/m ²
PMT > 1,2	... Mini 325 g/m ²

La présence de fissures entraînera une augmentation du dosage de 25 g/m².

Le granulat fin sera :

- De catégorie C-III.
- Des gravillons de granulométrie 4/6,3 ou 6,3/10,
- Le dosage sera de 7 à 8 l/m².

Caractéristiques intrinsèques	Code C	LA 25 M _{DE} 20 (+/- 5)
Caractéristiques de fabrication des gravillons Caractéristiques complémentaires Teneur en fines	Granularité Code III G _c 85/20 G _{25/15} f1	
Aplatissement	Fl ₂₅	
Angularité des gravillons	Code Ang 1 ou Ang 2	C _{100/0} ou C _{95/1}

IX.2.9.1.3 - **COUCHE D'ACCROCHAGE AU « LAIT DE CHAUX »**

Le liant utilisé sera un bitume pur à rupture rapide, conforme à la norme T 65.011.

Dans le cas d'un enrobé au liant modifié, la couche d'accrochage est obligatoirement une émulsion de liant modifié.

La composition minimale sera de :

Type d'enrobés	BBDr	BBTM	Autre
Dosage (g/m²)	350	300	250

Un agent anti-collage nommé « lait de chaux » composé d'eau et de chaux (NF EN 459-1 : Chaux de construction (Classe CL 90 S ML)) répandue à l'aide d'une saumureuse ou épandeuse.

Le mélange mère de lait de chaux sera du type Asphacal TC ou similaire

Le dosage répandu sera validé par le Maître d'œuvre.

IX.2.10 - CARACTERISTIQUES DES ESPACES VEGETALISES

IX.2.10.1 - NORMES & REGLEMENTS

L'entrepreneur du présent lot devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer strictement aux règles de l'art, clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

Fascicule du ministère de l'équipement

- Fascicule 2 - Terrassements généraux
- Fascicule 34 - Travaux forestiers de boisement
- Fascicule 35 - Aménagements paysagers, aires de sports et de loisirs de plein air

Normes AFNOR

IX.2.10.2 - DEFINITION NATURE & QUALITE DES MATERIAUX

IX.2.10.2.1 - TERRE VEGETALE D'APPORT

Préalablement à la mise en place de la terre végétale, l'entrepreneur aura procédé à un labourage et à un piochage profond (0,30 m minimum), destinés à aérer et ameublir les terres sous-jacentes à la couche de terre végétale et en aura extrait tous les produits stériles (pierres, gravois, détritux, etc.) qui seront envoyés aux décharges publiques.

Cette prestation est incluse à la mise en œuvre de terre végétale.

La terre végétale est de la terre franche, homogène, exempte de mottes, de pierres ou autres corps étrangers.

La composition moyenne est la suivante :

- Argile, de 10 à 15%
- Sable, de 70 à 75%
- Calcaire, de 5 à 10%
- Humus, de 2 à 5%
- P.H neutre.

Dans tous les cas, la fourniture de terre végétale est soumise à validation du bureau d'études du C.H.U.

L'épaisseur minimale de terre végétale sera de **30 cm**.

IX.2.10.2.2 - GAZON

L'entreprise devra connaître l'origine des graines utilisées dans les mélanges pour engazonnement.

Les graines seront de premier choix.

Le mélange de base utilisé pour le semis devra être résistant à la sécheresse et comporter :

- 40% de ray grass anglais
- 60% de fétuque élevée

L'ensemencement se fera à raison de **40 g/m²** minimum.

L'entreprise prévoira sur la période de garantie (1 an) et sur l'ensemble des surfaces considérées :

- Le hersage léger avant semis
- Le roulage après semis
- L'apport d'engrais de fond
- La première tonte
- Les reprises sur surfaces de gazon non levées.

L'entreprise prévoira également l'arrosage régulier des espaces verts sur la période de garantie (1 an).

Il pourra aussi être demandé à l'entreprise un désherbage manuel ou thermique sur plantes indésirables (chardons, rumex, amarantes...)

Reprise des semis

L'entrepreneur devra le semis des zones clairsemées jusqu'à obtention d'un tapis uniforme, y compris plusieurs tontes si celles-ci s'avèrent nécessaires;

En cas de semis en hiver ou au printemps, l'entrepreneur devra, à ses frais, procéder à l'arrosage des surfaces engazonnées jusqu'à la fin de la période estivale suivant la période du semis.

IX.3 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

IX.3.1 - TERRASSEMENTS - DEBLAIS - PROTECTION DES FOUILLES.

L'ensemble des dispositions rappelées ci-dessous est réputé comme intégré à la prestation de terrassement en déblai de l'entreprise.

L'entrepreneur a obligation de soumettre au Maître d'Œuvre le programme d'exécution des travaux de terrassement.

Ce programme fera apparaître les différents phasages du chantier, le matériel utilisé, les engins, les cadences projetées et la protection des fouilles et des fonds de forme, en particulier contre les risques d'inondations.

Canalisations - Câbles - etc...

Avant tout travaux, l'entreprise doit procéder à une vérification d'implantation de l'ensemble des réseaux existants.

Dans le cas où ils seraient maintenus en service de manière provisoire ou définitive, elle devra en assurer la sauvegarde par tous les moyens appropriés et pendant toutes les phases de terrassement.

L'entrepreneur assurera la protection des ouvrages existants tels que regards d'assainissement, chambre France Telecom, ErDF... Les tampons en fonte dégradés seront à la charge de l'entreprise qui sera dans l'obligation de les changer à ses frais exclusifs.

En cas de détérioration d'un réseau souterrain ENEDIS ou GrDF ou autre, l'entreprise doit remplir et signer « un constat de dommages causés aux ouvrages par des tiers » où la profondeur du réseau devra être systématiquement renseignée et la présence ou non du grillage avertisseur devra être précisée.

De plus, l'entreprise doit avoir à disposition les grillages avertisseurs de couleur pour remplacer ceux détériorés lors des terrassements.

L'entreprise générale réalisant les terrassements doit la protection des ouvrages d'assainissement, en particulier des réseaux, pour éviter leur colmatage soit par des gravats, granulats, laitance de mortier, bétons, etc. ...

Protection des avoisinants

La prestation inclura un arrosage régulier lors de la phase de terrassement afin d'éviter au maximum l'impact sur les avoisinants (notamment vis-à-vis des poussières émises).

En complément, l'entreprise prendra toutes dispositions nécessaires à la conservation des ouvrages de voirie notamment les bordures périphériques destinées à être conservées. À ce titre, l'entreprise prévoit entre autres le sciage du béton de débord de la bordure, les terrassements à l'avancement (avec remblaiement immédiat) & toutes sujétions afin d'éviter tout affaissement de la bordure.

L'entreprise prévoit également toutes dispositions nécessaires à la conservation en l'état des ouvrages avoisinants.

L'entreprise doit prévoir toutes les dispositions pour assurer le passage des riverains et doit conserver l'accès aux propriétés riveraines.

Venues d'eau en fond de fouille

La prestation inclura toutes sujétions liées aux venues d'eau en fond de fouille (pompage, rabattement de nappe, mise en œuvre de blindage etc...).

Les venues d'eau ne seront en aucun cas rejetées au réseau sauf accord du concessionnaire des réseaux (Grand Auch) obtenu sur demande de l'entreprise. Les venues d'eaux devront être drainées et infiltrées. En cas de capacité d'infiltration du sol insuffisante, un puits d'infiltration de capacité suffisante sera réalisé par l'entreprise. La définition des caractéristiques du puits sera à la charge de l'entreprise avec étude de sol spécifique si besoin est. Un essai d'injection permettra de valider les caractéristiques d'infiltration (perméabilité).

Purges sur arase de terrassement

L'entrepreneur réalisera les purges :

- Des poches de matériaux détrempés
- Des poches présentant des traces de matières organiques ou de matériaux putrescibles des poches de compacité médiocre ;
- Des remblais.

Ces purges seront substituées par des matériaux granulaires de type GNT 0/80.

Les purges pourront également être demandées par le maître d'œuvre et/ou maître d'ouvrage s'il les estime nécessaires.

Les purges à réaliser permettront l'obtention d'un niveau de portance compatible avec les objectifs fixés sur l'ensemble des arases de terrassement.

Il est entendu que des purges et substitution par matériaux granulaires, à hauteur de 30% du volume total de déblai du chantier, est prévu à l'offre de l'entreprise, sans compensation financière.

Traficabilité

L'entrepreneur prendra à ses frais, toutes dispositions nécessaires permettant d'assurer la traficabilité des engins de chantier, par mauvaises conditions météorologiques ou arrivées d'eau sporadiques notamment, à savoir la mise en place d'une forme granulaire épaisse insensible à l'eau (50 cm) avec intercalation d'un géotextile anti-contaminant. Ces prestations sont considérées comme incluses à l'offre de l'entreprise.

L'amélioration du sol support permettra de ramener la PST à un contexte de PST2/AR1.

Ouvrages enterrés

De nombreux ouvrages enterrés sont présents dans les sous-sols des sites des Hôpitaux de Toulouse : galerie, chambre de comptage, sous-sol partiel, etc...

Une attention particulière sera portée pour les terrassements au voisinage de ces ouvrages. Une recherche devra être réalisée par l'entreprise avant toute opération de terrassement.

Dans le cas où ces ouvrages seraient impactés par l'entreprise, celle-ci devra la remise en état à ses frais et sans délais. De plus, elle prendrait à ses frais l'ensemble des dépenses engendrées par les dégâts occasionnés.

Maintien des terres

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires au maintien des matériaux pendant les phases de terrassement :

- Blindage,
- Bâche sur talus,
- Soutènement provisoire.

La phase de terrassements provisoires sera minimisée au maximum

L'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre puis au maître d'ouvrage pour validation une note de calcul de stabilité (Terrassement provisoire et ouvrage définitif).

IX.3.1.1 - COMPACTAGE DE LA PLATEFORME DE TERRASSEMENT

Après terrassement, la prestation prévoit un compactage général de la plateforme suivant les recommandations du guide de terrassement (GTR) et au minimum à 95% de l'OPN du matériau en place sera réalisé.

Au préalable, une reconnaissance géologique des sols (essai Proctor) aura été réalisée par l'entreprise afin de définir la densité sèche du matériau en place à l'optimum.

IX.3.1.2 - ESSAIS DE CONTROLE

Après compactage, l'entrepreneur réalise à ses frais par un laboratoire agréé :

- Des essais à la plaque permettant de contrôler le niveau de portance des arases de terrassements. Celui-ci sera au minimum $EV2 = 30 \text{ MPa}$ (et $EV2/EV1 < 2$) sauf indication contraire au paragraphe correspondant.
- Des mesures au Gama densimètre permettant de valider le compactage de l'arase (compactage à 95% de l'OPN minimum)
- Nombre d'essais : $1/250 \text{ m}^2$ et minimum de 3 essais.

Les résultats des essais seront transmis au maître d'œuvre pour validation.

IX.3.2 - TERRASSEMENT EN REMBLAI

IX.3.2.1 - EXECUTION DES REMBLAIS

Les remblais seront exécutés par couches élémentaires superposées de matériaux homogènes d'une épaisseur maximale de 0.25 m et régalez.

Chaque couche sera soigneusement compactée en application des recommandations du fascicule GTR 2024.

La densité du sol après compactage, pour chaque couche, ne devra pas être inférieure à 95 % de la densité sèche optimale Proctor Modifié.

Tout déversement est rigoureusement interdit, même pour les remblais de faible hauteur et de faible largeur.

La mise en œuvre des remblais respectera un profil de 3H/2V.

Une attention particulière est portée sur le respect des règles d'hygiène et sécurité. À ce titre, un arrosage régulier des opérations de remblai est réalisé afin de limiter l'émission de poussière.

IX.3.2.2 - ESSAIS DE CONTROLE

Les essais de sol à la charge de l'entreprise consistent essentiellement en :

- Des essais de compacité Proctor en fond de forme, avant mise en œuvre des remblais ($OPN > 95\%$) à raison de $1/250 \text{ m}^2$ et au minimum 3 essais
- Des essais de mesure de compacité de chaque couche de remblai afin de vérifier le compactage à 95% de l'OPM à raison de $1/250 \text{ m}^2$ et au minimum 3 essais
Les mesures de compacités pourront également être réalisées à partir d'essais au pénétrodensitographe PDG 1000 avec un objectif de compacité q_3 ,
- Des essais à la plaque en arase de fond de forme, avant mise en œuvre de la couche de forme de voirie ($EV2 > 30 \text{ MPa}$ et $EV2/EV1 < 2$) à raison $1/250 \text{ m}^2$ et au minimum 3 essais

Les résultats des essais seront transmis au maître d'œuvre pour validation.

Les volumes de remblais mis en œuvre sans contrôles et essais, seront repris au frais et à la charge de l'entrepreneur.

IX.3.3 - GRAVES

Fabrication

Dans le cadre du système de contrôle de production, une valeur représentative de :

- La masse volumique sèche et de la teneur en eau optimale doit être déterminée.

La teneur en fines de l'échantillon utilisé pour l'essai doit être également déclarée.

La grave sera préhumidifiée dans tous les cas.

Afin de maintenir la teneur en eau voisine de l'Optimum Proctor Modifié, lors de la fabrication l'ajout dans l'eau de chlorure de calcium ou sodium (de 1 à 3%) devra être préconisé.

Le procédé d'humidification sera, non seulement soumis à l'avis du Maître d'Œuvre, mais devra être testé et au point avant le démarrage de la phase "chaussée".

↳ Mise en œuvre

L'atelier de compactage devra toujours comprendre un compacteur vibrant (V2) et un compacteur à pneus (P1 ancien PS 300).

Le nombre des passes du compacteur vibrant sera déterminé par une planche d'essai.

↳ Conseils pratiques

- On évitera le feuilletage
- Le fin réglage sera effectué par découpe systématique au 2/3 du nombre de passes du compacteur vibrant
- L'humidité superficielle sera maintenue en permanence à l'aide d'une rampe à jets fins.

↳ Traitement de surface

L'enduit de scellement conforme au CCTP sera de préférence réalisé tous les soirs.

↳ Transport

Une bascule de pesée est obligatoire sur l'aire de la centrale (AQP).

La détermination des quantités fabriquées transportées et répandues sera réalisée par pesée au pont bascule.

Il est rappelé que toute surcharge est interdite.

En cas de non-respect, le transport ne sera pas pris en compte par le Maître d'œuvre en application des articles R 55 à 58 du Code de la Route.

↳ Tolérance de nivellement

± 2 cm pour 95% des essais. Les mesures seront effectuées sur chaque tiers du profil en travers, chaque profil sera espacé de 15m.

IX.3.4 - VIABILITE

IX.3.4.1 - BORDURES

Les bordures seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre et devront comporter le marquage CE.

Les bordures en granit, récupérées lors de la démolition, seront replacées ou stockées puis transportées dans un dépôt du CHU.

Les bordures seront posées sur une fondation en béton dosé à 250 kg/m³ de CEM II A ou B (15 x 30).

Les bétons trop secs ne seront pas réutilisés.

En pose courante, il sera exécuté une fondation en béton de 15 cm d'épaisseur minimum, dosé à 250 kg/m³. Les bordures et caniveaux seront posés à « bain de mortier » et jointoyés au mortier de ciment.

Le calage sera réalisé par un adossement en béton dosé à 250 kg/m³ et soigneusement damé, réalisation à 45° et 2/3 de H (minimum 10 cm).

Les remblais situés le long des bordures et caniveaux seront compactés.

L'entrepreneur devra implanter au cordeau, avec des fiches métalliques, un nombre suffisant de grandes longueurs et les courbes de manière à obtenir une qualité de pose irréprochable.

Les joints ne devront pas excéder 1 cm entre bordures et seront réalisés au mortier de ciment dosé à 400 kg/m³.

Dans les courbes, les bordures seront recoupées soit à 50 cm ou 30 cm de longueur.

Tolérance de nivellement : ± 2 mm.

La hauteur des bordures sur le fil d'eau ou le revêtement est en principe la suivante :

- 0.14 m pour les bordures du type T2
- 0,02 m pour les bordures de type T2 basse
- 0.05 m pour les bordures de type T2 au niveau des entrées charretières (trottoirs traversants)
- 0.08 m pour les bordures du type A2
- 0.03 m pour les bordures du type P1.

Dans le cas de la création de passage bateau pour une traversée piétonne, la mise en œuvre de bordure prévoit la reprise de revêtement nécessaire à la mise en conformité du passage piéton selon la réglementation en vigueur.

IX.3.4.2 - CANIVEAUX

➤ Coulés en place

Ils seront constitués en béton de classe de résistance C25/30, de classe d'exposition XF2, dosé à 250 K/m3 de CEM II A ou B, surmonté d'une chape en mortier de ciment dosé à 450 k/m3 de CEM II A ou B.

Des joints au sable seront réalisés tous les 5,00 m.

Ils seront obligatoirement coffrés de manière à obtenir un devers régulier (4 cm) et une face latérale verticale.

La chape sera bouchardée et l'arrête sera cassée au fer à béton.

Le fil d'eau sera tracé au bleu contre la bordure.

Tolérance de nivellement : $\pm 0,5$ mm.

➤ Préfabriqués

L'emploi des caniveaux préfabriqués est strictement limité sur le site du CHU.

Seule l'approbation du maître d'œuvre pourra conduire à leur utilisation. Une fiche technique du produit sera alors fournie.

Les caniveaux sont posés en plan et nivellement conformément aux plans. Les joints auront une épaisseur variable entre 1 et 2 cm et seront garnis de mortier dosé à 500kg de ciment.

➤ Caniveaux à grille

Les caniveaux à grilles seront du type Accodrain ou similaire.

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

Ils devront résister à la charge d'exploitation de la circulation (essieu de 130 KN) : D400.

Les trous des grilles ne devront pas excéder 2 cm de largeur conformément à l'arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret n°2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.

Les grilles seront fixées aux caniveaux. Ces dernières seront raccordées par l'intermédiaire d'un diamètre deux cents (Ø 200) à un regard de façade 40 x 40 muni d'un tampon hydraulique.

➤ Caniveaux à fente

Les caniveaux à fente pourront être soit préfabriqués soit coulés en place.

La méthode de mise en œuvre et la provenance des matériaux devront obligatoirement être soumises à l'approbation du Maître d'œuvre.

La fente du caniveau ne devra pas excéder 2 cm de large conformément à l'arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret n°2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics

➤ Sorties d'eau.

Les sorties d'eau seront constituées d'un regard de façade 40 x 40, avec feuillure, couverture en tôle striée de cinq millimètres (5 mm) d'épaisseur, enduit étanche au mortier de ciment (450 K/m3 de CEM II A ou B), tuyau en fibro ciment de diamètre 100 millimètres (Ø 100 mm).

Chaque descente d'eau des propriétés riveraines sera captée et amenée au fil d'eau du caniveau.

Pour les sorties d'eau situées à une altimétrie inférieure au fil d'eau du caniveau, un réseau secondaire en diamètre trois cents (Ø 300) sera nécessaire.

IX.3.5 - BETON DES VOIRIES

IX.3.5.1 - BETON DE CHAUSSEE

La mise en œuvre du béton de chaussée BC suivra les prescriptions du DTU 21 (NF P 18-201) « Exécution des ouvrages en béton », ainsi que celles du DTU 13-3 « Dallages » ou de la norme NF P 98-170 « Chaussées en béton de ciment - Exécution et contrôle ».

- Talochage et lissage du béton de manière à bien fermer la surface.
- Soigner particulièrement la finition sur les bordures et les angles. La surface doit être plane, sans vague ni creux apparent.

Pour limiter le risque de fissuration des dalles, les précautions suivantes doivent être prises :

- Désolidarisation de la dalle des points durs (murs, seuils, poteaux, regards,...) par des bandes de rives compressibles d'au moins 5 mm d'épaisseur, afin de permettre la dilatation thermique du béton.

- Création des joints de retrait pour les dalles en béton non armé, notamment en voirie, et dans tous les cas pour supprimer les angles rentrants (ex. regards ou poteaux).

IX.3.5.2 - PRESCRIPTIONS PARTICULIERES D'EMPLOI

- Il sera tenu compte des temps de transport, particulièrement variables en zone urbaine, sur la chute de maniabilité des bétons entre la fabrication et la mise en œuvre.
- L'emploi de machines à coffrages glissants (matériel de type C de la norme NF P 98-170) est recommandé toutes les fois où la géométrie, la facilité d'accès et l'importance des travaux le permettent. Dans le cas contraire, on pourra utiliser avec beaucoup de précautions un vibro-finiisseur ou une règle vibrante avec utilisation préalable d'un pervibrateur.
- Coffrage des bords de dalle en l'absence de machine à coffrage glissant.
- En couche de roulement, un traitement de surface adéquat est réalisé (striage, dénudage, cloutage, ...)
- En fonction des conditions climatiques, des dispositions seront prises pour éviter une dessiccation superficielle. Dans le cas de fortes températures, la couche de cure sera renforcée (au moins doublée) et le support sera maintenu humide.
- Des joints sont réalisés. On distingue plusieurs types de joints :
 - Joints transversaux,
 - Joints longitudinaux,
 - Joints de dilatation : ces joints ne sont requis que pour séparer complètement la dalle des équipements annexes,
 - Joints de construction.

La disposition des joints est fonction des caractéristiques géométriques du projet.

- Le BC2 utilisé en fondation ne nécessite pas de joints transversaux de retrait.

IX.3.5.3 - JOINT DE CONSTRUCTION

Le goudonnage des dalles de béton permet l'amélioration du transfert de charge ainsi qu'une diminution de leur épaisseur. En travaux neufs, ces dispositions concernent les bétonnages en plusieurs bandes pour lesquels seront utilisés uniquement des goujons.

Leur espacement sera adapté à l'aire considérée :

- 30 à 100 cm pour les joints longitudinaux et 30 cm pour les joints transversaux

On n'exécute pas habituellement de joints de retrait sur la couche de fondation. Les joints de la couche de revêtement sont réalisés perpendiculairement à l'axe de la chaussée.

En dehors des joints transversaux d'extrémité, des joints de construction transversaux sont réalisés à chaque interruption de bétonnage (fin de journée de travail, ou accidentelle). Ils sont coffrés et comportent des goujons. Pour assurer la pérennité de leur fonctionnement il faut éviter l'intrusion d'éléments solides dans l'espace du joint. On pourra pour cela disposer une protection latérale en fixant une petite plaque en acier sur la dalle d'arrêt du bétonnage.

Les joints de construction longitudinaux séparent deux bandes adjacentes de construction. Dans la couche de fondation, ils sont décalés latéralement d'environ 50 cm du joint de la couche supérieure.

Dans la couche de revêtement, l'étanchéité du joint est assurée par mise en place d'un produit d'étanchéité après sciage sur une profondeur de 3 cm et une largeur minimum de 1 cm. On peut également utiliser un produit préfabriqué que l'on collera sur la bande déjà coulée (profilé synthétique par exemple).



Rainure et languette avec goujon

Figure 2 : joint de construction – rainure et languette avec goujon

IX.3.5.4 - JOINT DE RETRAIT-FLEXION

Longitudinalement : lorsque la largeur de la bande de répandage dépasse 5m ;

Transversalement : réalisation systématique à intervalles réguliers de 5m environ.

L'espacement entre joints de retrait est limité au maximum à 25 fois l'épaisseur de la couche de béton.

Rapport longueur/largeur ≤ 1.5 (Plus l'espacement est faible, plus élevée sera la durabilité de l'ouvrage) ;

Angles des coins de dalles : 90° ou à défaut $\geq 75^\circ$;

Le calepinage des joints sera réalisé de façon que les applications des charges les plus lourdes soient suffisamment distantes des joints en particulier sur les aires de stationnement (1 m si possible).

On n'exécute pas habituellement de joints de retrait sur la couche de fondation. Les joints de la couche de revêtement sont réalisés perpendiculairement à l'axe de la chaussée.

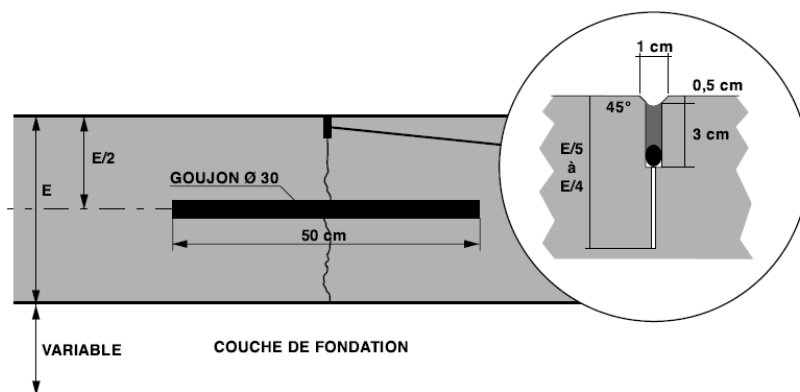


Figure 3 : Dalles goujonnées – coupe longitudinale au niveau d'un joint de retrait

IX.3.5.5 - JOINT TRANSVERSAUX D'EXTREMITÉ

Cas entre une chaussée en béton et une chaussée souple

Entre une chaussée en béton en dalles californiennes ou à dalles goujonnées et une structure en enrobés, il faut prévoir une dalle de transition sur une longueur comprise entre 1,3 et 2 m. Un joint de dilatation transversal et goujonné sera réalisé entre la dernière dalle et la dalle de transition.

La conception de la dalle de transition devra être telle que sa section diminue régulièrement et qu'elle soit recouverte entièrement de matériau hydrocarboné.

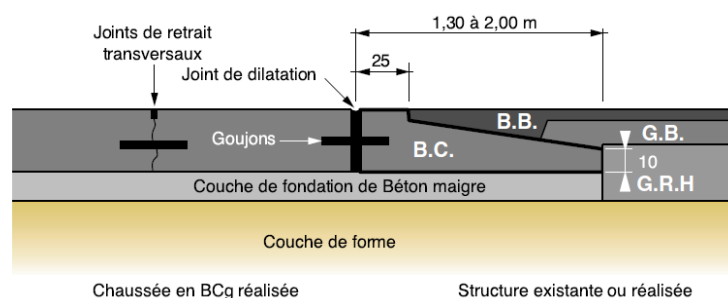


Figure 3.3a - dalle de transition : réalisation conseillée

Figure 4 : Dalles de transition – réalisation conseillée

IX.3.5.6 - JOINT D'ISOLEMENT AU NIVEAU DES EMERGENCES

Il assure la désolidarisation de deux revêtements en béton ou entre la dalle de béton et les appareillages d'émergence des réseaux enterrés.

Dans ce dernier cas, l'état de l'art offre 2 options dont le choix est à mettre en perspective avec les règles d'or rappelées pour les joints de retrait.

Option 1 :

Les joints sont placés au niveau de chaque émergence soit le long d'un côté ou le long d'une diagonale (cas d'une émergence carré ou rectangulaire) soit dans le prolongement du diamètre à l'extérieur de l'appareillage (cas d'une émergence circulaire).

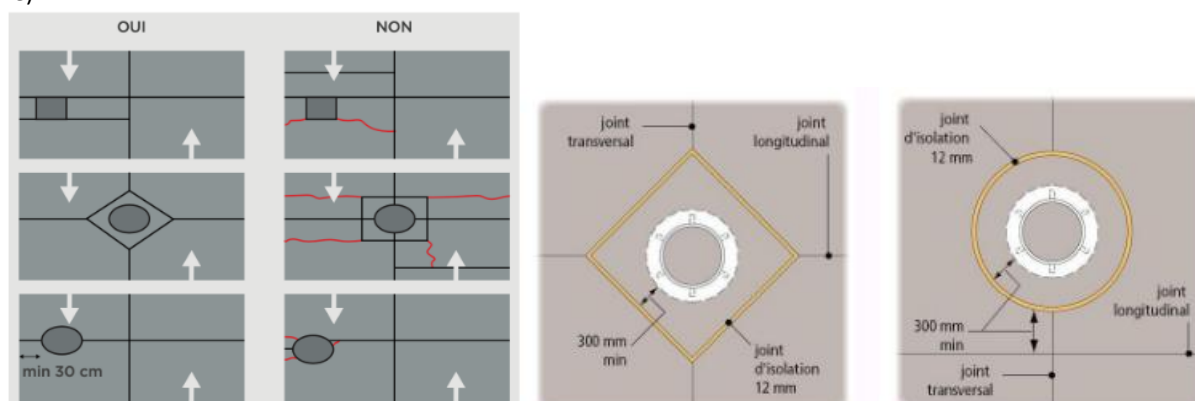


Figure 5 : joint d'isolement au niveau des émergences

Option 2 :

Réalisation d'un chaînage ou un ferrailage autour de l'émergence.



Figure 6 : chaînage ou ferrailage au niveau des émergences

IX.3.5.7 - GOUJONS

Les goujons sont disposés au droit des joints, à mi épaisseur des dalles, parallèlement ou perpendiculairement à l'axe de la voie.

Le rôle des goujons est d'assurer le transfert d'effort tranchant aux joints, d'abord en combinaison avec les plus gros granulats du béton et ensuite seuls dès que l'engrènement par les gros granulats devient insuffisant du fait du retrait du béton et de l'usure de ces granulats dans le temps.

Ces goujons ne doivent pas induire d'efforts mécaniques de traction dans le béton lors des mouvements des dalles liés aux phénomènes de contraction ou d'allongement par effets thermiques ou hydriques. Ils doivent donc pouvoir glisser librement dans leur logement. Pour garantir cette possibilité de glissement du goujon dans le béton, les goujons sont lisses, rectilignes, sans aspérités aux extrémités et enduits d'une fine couche de produit bitumineux ou plastique (une couche trop épaisse annule le rôle du goujon). C'est également pour cette raison que l'ajustement à la longueur se fait obligatoirement par sciage et ébavurage.

La position des goujons ne doit pas s'écarter en tout point de la position théorique de plus de :

- 2 cm verticalement par rapport à la surface supérieure de la dalle,
- 2 cm latéralement par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée.

IX.3.5.8 - PRODUITS POUR JOINTS

Les produits pour joints ont pour objectif de limiter, autant que faire se peut, les infiltrations d'eau et d'empêcher la pénétration de corps étrangers risquant de provoquer, lors des mouvements de dalles, des éclatements en bord de joint. En particulier, pour cette deuxième raison, tous les joints d'une chaussée en béton doivent être garnis.

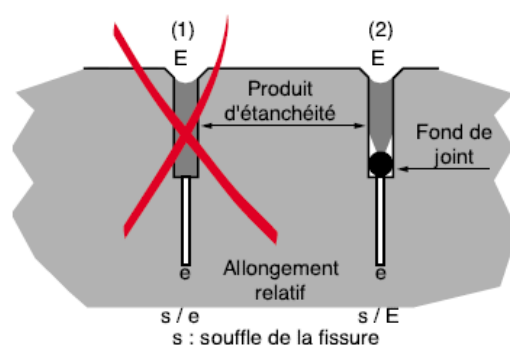
Vis-à-vis de l'étanchéité, on considère que les produits sont efficaces en moyenne cinq ans. Cette durabilité dépend de la qualité du produit, de sa mise en place ainsi que du trafic et de l'amplitude des battements de dalle. Pour atteindre cette durabilité il est indispensable :

- que les produits utilisés satisfassent les exigences des normes de la sous série NF P 98-28, en particulier pour la résistance à la fatigue, au cisaillement, à la traction, au vieillissement et aux agents chimiques,
- que la surface d'application soit propre,
- que le produit pénètre sur au moins deux centimètres de profondeur dans le joint et qu'il adhère aux lèvres du joint (cas des produits coulés).

Il existe différents types de produits pour joints :

- les produits coulés à chaud. Ce sont les produits les plus couramment utilisés,
- les produits coulés à froid. Leur emploi impose l'utilisation d'un primaire d'accrochage dont le rôle est primordial dans la tenue du joint dans le temps,
- les produits préformés présentant des caractéristiques équivalentes.

Pour limiter les efforts de traction sur les produits coulés, il est important que ces produits ne soient collés que sur les surfaces latérales du joint. On utilise pour cela un « fond de joint », du diamètre de l'ouverture du joint, qui fait écran.

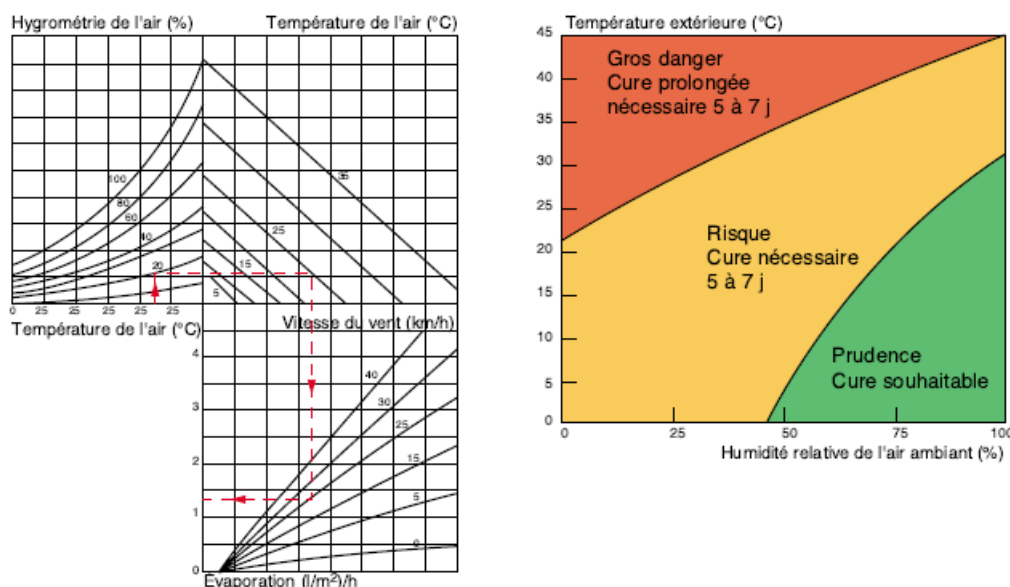


La présence d'un fond de joint dans la situation (2) permet de limiter les efforts de traction sur le produit de remplissage

Figure 7 : Garnissage des joints

IX.3.5.9 - INFLUENCE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

La cure du béton est nécessaire dans tous les cas. Les conditions atmosphériques ayant une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton, il faut adapter en conséquence les modalités de cure. La figure suivante reproduit les propositions de l'annexe O de la norme NF P 98-170.



Bétonnage par temps chaud et/ou par temps sec

Le béton avant mise en place est à une température inférieure à 30 °C. Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, des précautions particulières sont prises :

- l'heure de début de bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs ;
- la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes ;
- on peut également protéger le béton à l'aide de non-tissés arrosés régulièrement mis en place après la prise du béton (postcure).

Bétonnage par temps froid

La température du béton avant mise en place doit être supérieure à 5 °C. Si la température ambiante est inférieure à 5 °C, tout en restant positive, une protection particulière, comme par exemple une feuille de polyéthylène renforcée est à prévoir avec la même contrainte que celle mentionnée ci-dessus pour les non-tissés. S'il y a des risques de gel dans les 24 h qui suivent la mise en place du béton, le chantier doit être arrêté au moins 6 h (à adapter selon la cinétique d'hydratation du ciment fin de prise par exemple) avant le moment estimé du passage à 0 °C. La protection doit être suffisamment efficace pour éviter le gel du béton et être gardée en place jusqu'à ce que le dégagement de chaleur, lié à l'hydratation du ciment, maintienne le béton à une température positive.

Bétonnage par temps de forte pluie

Il convient en général d'arrêter le bétonnage et de prendre des dispositions visant à protéger la surface du béton et les bords de dalle les plus récents.

Bétonnage par grand vent (> 40 km/h)

Dans le cas de grand vent, il est préférable d'arrêter le chantier. S'il est nécessaire de le poursuivre, la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

IX.3.5.10 - CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES

IX.3.5.10.1 - TRAITEMENT DE SURFACE

Traitement sur béton frais : passage d'un balai à poils fins. Surface antidérapante.

La dalle sera exécutée avec une finition antidérapante type béton balayé ou traitement équivalent approuvé par le Maître d'œuvre, assurant une rugosité suffisante et durable.

Le balayage sera réalisé de manière uniforme, immédiatement après le tirage, de façon à obtenir des stries régulières, continues, perpendiculaires aux principales trajectoires de roulement des aéronefs, sans dégradation de la planéité.

Toute laitance superficielle, zone fermée ou aspect "poli" est proscrite dans l'emprise utile de la TLOF/FATO.

Les éventuels traitements ultérieurs (ragréages, reprises locales, résines, etc.) devront présenter une rugosité et une adhérence au moins équivalentes au béton environnant.

IX.3.5.10.2 - CURE DE LA DALLE BETON

Le répandage du produit de cure sur la dalle, y compris les flancs, se fait par pulvérisation après traitement de surface, en général moins d'une demi-heure après la mise en œuvre du béton. Le dosage est fonction des conditions atmosphériques du moment.

La feuille de polyéthylène est interdite, d'une part pour raison de collage sur le béton frais.

IX.3.5.10.3 - ADHERENCE, RUGOSITE

L'état de surface de la dalle béton de l'hélistation (TLOF/FATO) devra garantir une adhérence suffisante en toutes conditions climatiques usuelles, pour les aéronefs comme pour le personnel au sol. La surface devra rester antidérapante en conditions sèches et humides, tout en permettant un bon écoulement des eaux.

La surface finie devra satisfaire aux exigences suivantes :

- **Coefficient de frottement dynamique** (μ_d) mesuré sur la surface de la dalle, en conditions humides, par appareil de mesure portatif (type tribomètre validé, méthode reconnue) :
 - $\mu_d \geq 0,40$ sur la TLOF/FATO, en tout point contrôlé.
- En conditions sèches, les valeurs mesurées ne devront en aucun cas être inférieures aux valeurs obtenues en conditions humides.
- Les zones périphériques (aires de service, cheminements, accès techniques) devront présenter une adhérence au moins égale à celle de la TLOF/FATO.

Toute méthode alternative de mesure ou tout autre critère (ex. essai pendule, autre norme) devra présenter un niveau de sécurité équivalent et sera soumis à l'approbation préalable du Maître d'Œuvre.

L'Entreprise fournira, pour approbation, un protocole de contrôle d'adhérence précisant :

- Le type d'appareil utilisé,
- La méthode de mesure,
- La fréquence et la localisation des points de mesure,
- Les conditions de préparation de la surface (nettoyage, humidification, etc.).

À la réception de la dalle :

- Un minimum de 1 point de mesure par 100 m², avec un minimum de 5 points sur la TLOF/FATO, sera réalisé, complété par des mesures ciblées sur les zones jugées sensibles (pentes faibles, raccords, zones de ruissellement, pieds de pente, accès, etc.) ;
- Pour chaque point : au moins 3 mesures successives, dont on retiendra la moyenne comme valeur de référence.

Des contrôles complémentaires pourront être exigés par le Maître d'Ouvrage / Maître d'Œuvre en cas de doute, après nettoyage de la surface.

La surface est réputée conforme si toutes les valeurs moyennes mesurées vérifient :

- $\mu_d \geq 0,40$ en conditions humides sur la TLOF/FATO.

En cas de non-conformité (valeur inférieure au seuil, dispersion anormale, zones manifestement glissantes), l'Entreprise proposera, à ses frais, un plan de remise en conformité, pouvant notamment comporter :

- Sablage, grenaillage, bouchardage ou autre traitement de rugosification,
- Mise en œuvre d'un revêtement de surface antidérapant compatible avec l'usage hélistation.

À l'issue des travaux correctifs, un nouveau contrôle complet sera réalisé selon les mêmes modalités, jusqu'à obtention de la conformité.

Le respect des exigences du présent article est une condition préalable à la réception de la dalle de l'hélistation.

IX.3.5.10.4 - TOLERANCES PLANIMETRIE/ALTIMETRIQUES/PLANEITE

Planimétrie

Les dimensions finies de la dalle correspondant à l'emprise utile de la TLOF/FATO ne devront pas s'écarter de plus de ± 20 mm des cotes figurant sur les plans d'exécution.

L'implantation en plan du centre d'hélistation, du marquage « H », des axes principaux et des limites de TLOF/FATO ne devra pas s'écarter de plus de ± 10 mm des positions théoriques.

Les dés affleurements entre zones adjacentes (joints, trappes, caniveaux, grilles) situées dans l'emprise utile de la TLOF/FATO ne devront pas dépasser 3 mm.

Pentes globales

Les pentes obtenues sur la TLOF/FATO seront comprises entre 1,0 % et 2,0 % dans toutes les directions, sans contre-pentes locales, de manière à assurer un drainage rapide et à éviter toute stagnation d'eau.

La continuité des pentes sera assurée entre la TLOF/FATO et les zones périphériques, sans ressauts ni ruptures de pente susceptibles de gêner les opérations ou d'engendrer des flaques.

Exigence à respecter : **pente ≤ 2 % dans toutes les directions** sur la TLOF/FATO

Altimétrie

Les cotes altimétriques mesurées aux points de contrôle définis sur les plans (angles, centre, points de cassure de pente, regards, grilles, etc.) ne devront pas s'écarter de plus de ± 10 mm des altitudes théoriques.

Planéité

L'Entreprise établira un **plan de contrôle** (maillage de points de nivellement, lignes de mesure à la règle de 2 m) soumis à l'approbation du Maître d'œuvre avant exécution.

Les contrôles seront réalisés **après durcissement complet** de la dalle et avant la mise en service de l'hélistation.

En cas de non-conformité (tolérances dépassées, contre-pentes, cuvettes ou désaffleurements excessifs), l'Entreprise proposera, à ses frais, un **plan de remise en conformité** (rabotage, ragréage, reprise de zones, etc.) soumis à l'accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

La conformité aux tolérances du présent article est une **condition préalable à la réception** de la dalle de l'hélistation.

IX.3.6 - ENROBES A CHAUDS, TIEDES ET SEMI-TIEDES

La mise en œuvre des enrobés devra être conforme à la norme NF P 98-150-1.

IX.3.6.1 - MISE EN ŒUVRE D'ENROBES

La mise en œuvre des enrobés sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues. La mise en œuvre devra pouvoir être réalisée de jour comme de nuit. Elle sera réalisée obligatoirement à l'aide d'un finisseur. La mise en œuvre à la niveleuse est à proscrire.

Lorsque la mise en œuvre ne peut être réalisée en pleine largeur, les recouvrements longitudinaux devront s'effectuer à joints chauds.

Le transport des enrobés chauds sera assuré par camions bennes ou semi-remorques obligatoirement bâchés quelles que soient les conditions climatiques.

Dans le cas de couches successives, l'Entrepreneur réalisera un décalage des joints transversaux de 20 cm minimum.

Dans le cas d'un rabotage préalable, un balayage soigné sera exécuté après rabotage et avant couche d'accrochage.

↳ Dispositions applicables aux matériels de transports : l'entrepreneur doit disposer d'un parc de camions suffisant pour évacuer normalement la production du poste d'enrobage et alimenter régulièrement les chantiers de répannage. Tous les camions utilisés pour le transport des enrobés bitumineux de la centrale de fabrication au chantier d'application, que ce soit ceux faisant partie du parc de l'entreprise ou ceux affrétés par cette dernière, doivent satisfaire aux dispositions suivantes :

- Le camion doit être équipé d'une bâche capable de protéger les enrobés et éviter leur refroidissement,
- Le camion doit être équipé d'une benne nettoyée de tous corps étrangers avant chaque chargement,
- Tous les camions devront être équipés d'un numéro, de façon apparente

Par ailleurs un bon d'identification doit accompagner l'enrobé livré sur chantier.

Sur ce bon figurent les informations suivantes :

- ☞ Numéro du bon,
- ☞ Nom ou raison sociale du producteur,
- ☞ Nom du chantier ou du client ou adresse de livraison,
- ☞ Nom du transporteur et numéro du véhicule,
- ☞ Désignation de l'enrobé conformément à la présente norme,
- ☞ Date de livraison et heure de départ de la centrale de fabrication,
- ☞ Masse totale du camion en charge,
- ☞ Masse du camion à vide,
- ☞ Masse du produit livré.

Le bon d'identification doit être remis sur le chantier, au maître d'œuvre, avant le déchargement du produit.

↳ Travaux préalables : une couche d'accrochage à l'émulsion cationique au dosage de bitume résiduel par mètre carré indiqué ci-après, sera répandue avant la mise en œuvre des bétons bitumineux de la couche de roulement. Le répannage se fera en avant du finisseur à une distance maximale de cent mètres (100 m).

Type d'enrobés	BBDr	BBTM	Autre
Dosage (g/m ²)	350	300	250

Ces dosages pourront être modulés par pas de 50 g par m² en fonction de l'état du support, qui fera l'objet d'une reconnaissance préalable par l'entrepreneur :

PMT ≤ 0,6	... Mini 250 g/m ²
0,6 < PMT ≤ 0,8	... Mini 275 g/m ²
0,8 < PMT ≤ 1,2	... Mini 300 g/m ²
PMT > 1,2	... Mini 325 g/m ²

La présence de fissures entraînera une augmentation du dosage de 25 g/m².

Une solution anti-collage sera appliquée, solution dite classique par gravillonnage ou solution dite au lait de chaux.

↳ **Répondage et régalage** : le répondage sur une surface humide est admis mais le répondage sur une surface comportant des flaques d'eau est interdite. Les enrobés seront fabriqués et répandus à une température respectivement conforme au tableau 1 — **Température d'enrobage en fonction de la catégorie de bitume** et au tableau 4 dans le cas des enrobés dits « à chaud ». La température sera inférieure pour les autres types d'enrobés (semi-tièdes et tièdes) mais devra être conforme aux spécifications figurant sur la Fiche Technique Produit ainsi qu'à l'étude de formulation concernée.

Extraits de la norme NFP 98-150-1 de janvier 2008 :

Tableau 1 — Température d'enrobage en fonction de la catégorie de bitume

Catégorie du bitume pur	Température usuelle de fabrication (°C)	Température maximale (°C)
160/220	130 — 150	170
70/100 — 50/70	140 — 160	180
35/50	150 — 170	190
10/20 — 15/25 — 20/30	160 — 180	190

Tableau 4 — Température de répandage de l'enrobé en fonction de la classe de bitume

Classes de bitume	Température minimale de répandage [°C]
10/20 — 15/25	145
20/30	140
35/50	130
50/70	125
70/100	120
160/220	115

Les conditions atmosphériques sont précisées ci-après pour les enrobés à chaud et tièdes :

(*) Des conditions usuelles de répandage de l'émulsion de bitume sont les suivantes :

↳ Température ambiante mesurée sous abri le matin à 7 heures, puis dans la journée, supérieure à 5° C pour les enrobés à chaud et à 10° C pour les enrobés tièdes et semi-tièdes

↳ Vitesse du vent par temps froid (température sous abri inférieure à 10° C) inférieure à 30 km/h.

↳ **Régalage en nivellement** : le régalage en nivellement de la couche de base est assuré :

- ✓ Par commande manuelle ou automatique par référence à un cordeau ou autre réglage automatique en pente transversale,
- ✓ Par commande manuelle ou automatique par référence à deux cordeaux ou autre.

La tolérance en nivellement admissible sur le fil de guidage du finisseur est de plus ou moins cinq millimètres (± 5 mm).

- ✓ Il n'est pas prévu de régalage en nivellement pour la couche de roulement, le ou les finisseurs devront répandre avec vis calées. La mise en œuvre à la niveleuse est à proscrire.

↳ Compactage :

L'atelier de compactage devra comporter au moins dans le cas d'un seul finisseur :

- ✓ Un (1) cylindre vibrant lourd (bille vibrante de 5 tonnes),
- ✓ Un (1) compacteur automoteur à pneus d'au moins trois (3) tonnes par roue.

L'atelier de compactage devra comporter au moins dans le cas de deux finisseurs ou dans le cas d'un seul finisseur ayant une taille permettant la mise en œuvre en une seule phase :

- ✓ Un (1) cylindre vibrant lourd,
- ✓ Deux (2) compacteurs automoteurs à pneus.

Les compacteurs à pneus devront être équipés de jupes de protection des pneumatiques conçues pour limiter leur refroidissement sous l'action du vent ou de la pluie.

Les rouleaux à pneus devront avoir une charge au moins égale à trois (3) tonnes par roue et la pression de gonflage des pneus devra varier de cinq (5) à huit (8) bars.

Les rouleaux à pneus seront équipés de jupes de protection des pneumatiques conçues pour limiter leur refroidissement sous l'action du vent.

L'entrepreneur conserve la faculté de présenter au Maître d'Œuvre l'atelier de compactage différent de celui défini ci-dessus. Dans ce cas cependant, il lui appartient de faire la preuve dans le cadre des essais préalables de compactage prévus ci-dessous, que les densités minimales fixées ci-dessous sont effectivement atteintes, étant entendu que les frais de ces essais préalables et ceux des essais de densité en place correspondants seront entièrement supportés par lui en cas de résultats insuffisants.

L'entrepreneur procédera au début du chantier à des essais de compactage avec l'atelier ci-dessus, destinés à fixer les modalités pratiques d'utilisation de cet atelier en recherchant en particulier :

- ✓ L'ordre des passages des engins,
- ✓ le nombre de passes de chaque engin,
- ✓ La vitesse de marche de chaque engin,
- ✓ La charge de chaque engin,
- ✓ La pression de gonflage des pneumatiques.

Après définition par le Maître d'Œuvre des conditions d'utilisation de l'atelier de compactage, la densité en place sera mesurée sur vingt (20) "stations", dont le résultat d'au moins quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) d'entre elles devra être égal à cent pour cent (100 %) de la référence obtenue lors de l'étude de laboratoire.

↳ Fabrication :

Les conditions de fabrication sont définies dans la norme NF EN 13108-21.

Incorporation d'agréats d'enrobés : Limites d'utilisation en fonction de leur caractérisation et de leur usage.

Utilisation des agrégats d'enrobés								
Usage dans la chaussée	Couche de roulement		0 %	10 %(1)		30 %	10 %	40%
	Couche de liaison		10 %	20 %	30%	40 %		
	Couche d'assise							
Composants de l'agrégat d'enrobé	Liant bitumineux	Teneur	TLNS	TL2		TL1		
		Pénétrabilité ou TBA	BNS		B2	B1		
	Granulats	Granularité	GNS		G2		G1	
		Caractéristiques intrinsèques	RNS			R1	RNS	R1
(1) si la teneur en liant moyenne de l'agrégat est supérieure à 5 %, on considère que l'enrobé est un béton bitumineux dont les granulats ont été choisis selon des critères minimaux voisins de ceux qui sont recherchés pour le matériau recyclé.								

L'entrepreneur pourra proposer des formulations au-delà des limites suivantes :

- Intégration d'agréats d'enrobés supérieure à 10 % et inférieure à 20% en couche de roulement.
- Intégration d'agréats d'enrobés supérieure à 10 % et inférieure à 30% en couche d'assises.

L'entrepreneur devra alors fournir et faire valider une nouvelle étude de formulation à la maîtrise d'œuvre.

Conformément aux normes en vigueur, les caractéristiques mécaniques des enrobés bitumineux devront être au moins équivalentes aux formulations de base.

IX.3.6.2 - CONTROLES ET TOLERANCES

↳ Fonctionnement du matériel de compactage : le Maître d'Œuvre contrôlera de manière permanente que la cadence de mise en œuvre est du même ordre que celle retenue lors des essais et que les engins composant l'atelier de compactage lors des essais sont effectivement présents sur le chantier en fonctionnement continu et régulier, aux vitesses et caractéristiques demandées.

Type de chantier	Durée d'application d'une même formule	Méthode de contrôle
Grand chantier (y compris marché à commande pour une formule)	> 1 semaine	Epreuve de convenance
Chantier moyen	1 semaine	Planche de vérification
Petit chantier	1 ou 2 jours	Prescription de moyens

↳ Contrôle de réception - Tolérances : tous les contrôles de réception seront exécutés par le Maître d'Œuvre et à ses frais. Ils pourront comporter les essais désignés ci-après :

	Assise et Liaison	Roulement
Teneur en vides	X	X *
Epaisseur	X	X
Collage	X	X
Profils en travers	X	X
Profils en long	X	X
Uni ***		X **
Rugosité		X
Adhérence		X

*: si adapté au matériau

**: si l'ouvrage le permet

***: pas de contraintes sur l'uni si application avec guidage

Ces contrôles seront effectués dans les conditions précisées ci-dessous et devront satisfaire aux tolérances indiquées ci-après :

↳ Densité en place :

Des mesures de densité en place seront effectuées occasionnellement.

Chaque contrôle donnera lieu à vingt (20) stations dont le résultat de quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) d'entre elles devra être égal ou supérieur à la valeur obtenue lors des essais préalables de compactage effectués dans les conditions décrites à ci-dessus.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur devra fournir et utiliser à ces frais un matériel complémentaire de compactage de façon à obtenir les densités demandées.

	% Vides moyen	% Vides avec épreuve de convenance	% Vides sans épreuve de convenance
BBSG	4 à 8 %	95% de 3 à 10 %	100% de 2 à 10 %
BBME	4 à 8 %	95% de 3 à 10 %	100% de 2 à 10 %
GB2	≤ 11%	95% de 6 à 13 %	100% de 5 à 13 %
GB3	≤ 9%	95% de 4 à 11 %	100% de 4 à 11 %
GB4	≤ 8%	95% de 3 à 10 %	100% de 2 à 10 %
EME 2	≤ 6%	95% de 2 à 8 %	100% de 1 à 8 %
BBA	roulement: 3 à 7% liaison: 4 à 8%	roulement: 95% de 2 à 9% liaison: 95% de 3 à 10%	roulement: 100% de 1 à 9% liaison: 100% de 2 à 10%
BBM	BBM A: 5 à 10% BBM B et C: 7 à 12%	BBM A: 95% de 5 à 12% BBM B et C: 95% de 7 à 14%	BBM A: 100% de 4 à 12% BBM B et C: 100% de 5 à 14%

Nivellement :

La vérification des côtes sera faite sur l'axe du profil en long des voies et au bord des caniveaux.

Si pour deux (2) journées consécutives de travail, plus de dix pour cent (10 %) des points vérifiés sortent des tolérances imposées par le fascicule 25 du CCTG Travaux et l'article 8.3.4. de la norme NF P 98-115, le Maître d'Œuvre prescrira un arrêt du chantier, l'examen des méthodes et des matériels utilisés, leur révision ou leur remplacement si besoin est.

	Cas général		Grands chantiers neufs ou renforcement	
	Profils de référence	Autres profils	Profils de référence	Autres profils
- fondation	+ / - 2.5 cm	+ / - 3 cm	+ / - 1.5 cm	+ / - 2 cm
- base	+ / - 1.5 cm	+ / - 2 cm	+ / - 1 cm	+ / - 1.5 cm

Tableau de tolérance pour 95% des points de contrôle – cas de repères indépendants de la chaussée

Surfaçage :

La vérification de la régularité de surfaçage à la règle de trois (3) mètres sera effectuée longitudinalement dans l'axe de chaque voie.

Le contrôle transversal pourra être effectué dans tous profils en travers, dans la largeur d'une bande de répannage et ne devra pas excéder les tolérances fixées par le fascicule 25 du CCTG Travaux et l'article 8.3.4. de la norme NF P98-115 et pour le flache maximal par rapport à la règle de trois (3) mètres.

Si les flaches constatées sont comprises entre la valeur fixée pour la tolérance et le triple de la valeur fixée par la tolérance, la mise en œuvre de la grave bitume correspondante ne sera pas payée à l'entrepreneur qui supportera les frais éventuels de reprofilage aux enrobés à chaud.

La détermination de la masse du grave bitume correspondant sera faite sur la base des dimensions prescrites et de la densité mesurée lors des essais préalables de compactage.

Si les flaches constatées sont supérieures au triple de la valeur fixée par la tolérance, la grave bitume correspondante sera refusée.

	Couche	Fondation	Base	Liaison	Roulement
Chantiers importants	Profil en long	2 cm	1cm	0.5 cm	0.3 cm



	Profil en travers	3 cm	1.5 cm	0.8 cm	0.5 cm
Autres chantiers	Profil en long	3 cm	1.5 cm	0.8 cm	0.5 cm
	Profil en travers	4 cm	2 cm	1 cm	0.7 cm

Macrotexture :

20 essais / jour sur chaque voie : axe et bande de roulement droite

	PMT
BBSG	90% $\geq$ 0.4 en 0/10 90% $\geq$ 0.5 en 0/14
BBME	90% $\geq$ 0.4 en 0/10 90% $\geq$ 0.5 en 0/14
BBA	90% $\geq$ 0.4 taxiway 90% $\geq$ 0.6 pistes
BBM	90% $\geq$ 0.7 en BBM A 90% $\geq$ 0.5 en BBM B/C
BBTM	90% $\geq$ 0.7 en 0/6 90% $\geq$ 0.9 en 0/10

Pour le contrôle de l'adhérence, chaque chantier sera analysé séparément. Les seuils de macrotexture en P.M.T., auxquels seront comparés les résultats des mesures après travaux, sous réserve que ces seuils soient confirmés lors de la planche de référence, sont fixés comme suit :

Techniques	Macrotexture (P.M.T.)	Objectif moyen
B.B.S.G. 0/10 B.B.M.E. 0/10	$\geq$ 0,5 pour 90 % des valeurs	$\geq$ 0,7
B.B.S.G. 0/14 B.B.M.E. 0/14	$\geq$ 0,6 pour 90 % des valeurs	$\geq$ 0,8
B.B.M.A. 0/10	$\geq$ 0,7 pour 90 % des valeurs	$\geq$ 0,9
B.B.T.M. 0/10	$\geq$ 1,0 pour 90 % des valeurs	$\geq$ 1,2

Quantité de matériaux :

Le tonnage mis en œuvre par unité de surface, par totalisation des quantités portées sur les bons de livraison, doit être égal à celui fixé au marché avec une tolérance de dix pour cent (10 %). S'il est inférieur à quatre-vingt-dix pour cent (90 %) de celui fixé, le Maître d'Œuvre appliquera une moins-value, s'il est supérieur à celui fixé, la mise en œuvre en excès ne sera pas payée.

Épaisseur de mise en œuvre :

PRODUIT		Epaisseur moyenne (cm)	Epaisseur minimale en tous points (cm)
BBA	0/10 C	6 à 7	4
	0/14 C	7 à 9	5
	0/10 D	4 à 5	3
	0/10 C	5 à 7	4
BBM	A 0/10	3 à 4	2.5
	A 0/14 et B 0/14	3.5 à 5	3
	B 0/10 et C 0/10	3 à 4	2.5
BBSG et BBME	0/10	5 à 7	4
	0/14	6 à 9	5
PRODUIT		Epaisseur moyenne (cm)	Epaisseur minimale en tous points (cm)
BBDr	0/6	3 à 4	2
	0/10	4 à 5	3
BBS	1 et 2	4 à 5	3
	3	8	6
	4	10 à 12	7
BBTM	0/6 et 0/10	2 à 3	1.5
GB	0/14	8 à 14	6
	0/20	10 à 16	8
EME	0/10	6 à 8	5
	0/14	7 à 13	6
	0/20	9 à 15	8

IX.3.7 - TROTTOIRS

IX.3.7.1 - TERRASSEMENTS - DEMOLITIONS

L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires pour la protection des façades, crépis, habillage en pierres naturelles, marche au droit des seuils.

Une démolition manuelle le long de façade dans certains cas s'imposera pour éviter les risques de dégradations.

L'entrepreneur devra s'assurer de l'évacuation des eaux pluviales lors de cette phase en réalisant au besoin saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires.

Les dommages seront à la charge de l'entrepreneur.

IX.3.7.2 - FOND DE FORME - REGLAGE

L'entrepreneur devra compacter au fur et à mesure le fond de forme avant toute autre prestation.

Il devra mettre à la disposition des riverains des plaques métalliques en nombre suffisant pour assurer les passages et la desserte des propriétés, entrées cochères.

Les sorties d'eau seront réalisées en priorité et captées dans les meilleurs délais, s'il en est besoin en provisoire, afin de prévenir tous les risques d'inondation.

IX.3.7.3 - SOUS-DALLAGE

Le sous-dallage sera constitué en béton (dosé à 250 K/m³ de CEM II A ou B) de résistance C25/30 et de classe d'exposition XF 2, épaisseur huit à douze centimètres (8 à 12 cm), y compris joints de retrait tous les vingt-cinq mètres carrés (25 m²) ; distance entre joints cinq mètres (5 m).

L'approvisionnement du béton fourni par une centrale de béton prêt à l'emploi sera privilégié.

Il pourra être demandé un sous dallage de 20 cm ferrailé lorsqu'il s'agit d'un accès pompier ou tout autre accès le nécessitant.

Les joints seront du type PVC et seront posés avant le bétonnage de manière à les régler en altimétrie.

La mise en œuvre sera effectuée à la règle vibrante, ou bien les bétons une fois régalez seront pervibrés, puis talochés fins pour recevoir les revêtements.

Le béton devra être suffisamment plastique pour sa mise en œuvre, toutefois l'affaissement au cône d'Abrahams ne devra pas excéder plus de six centimètres (6 cm), plus ou moins un centimètre (± 1 cm).

Toute fourniture non conforme sera refusée.

Toute adjonction d'eau est interdite.

Les seuls adjuvants autorisés sont les entraîneurs d'air.

IX.3.7.4 - REVETEMENT

IX.3.7.4.1 - ENROBES

La mise en œuvre sera manuelle pour les petits trottoirs ou au mini finisseur.

IX.3.8 - EMPLOI DES BETONS ET MORTIERS

Les documents de référence pour l'emploi des bétons sont le CCTG 65 A, le DTU 20.1 « ouvrage en maçonnerie de petits éléments, la norme XP P 18-305 « Béton prêt à l'emploi » et la norme NF EN 206-1 de février 2002 « Béton – partie 1 : spécifications, performances, production et conformité »

IX.3.8.1 - TYPE DE BETON

Le béton pourra être non armé ou armé au sens de l'Eurocode 2.

IX.3.8.2 - CLASSE D'EXPOSITION

Pour les ouvrages en béton armé ou non, la classe d'environnement est XF2. Une autre classe pourra être proposée par l'entrepreneur conforme à la norme EN 206-1

IX.3.8.3 - DEFINITIONS DES BETONS

La désignation des bétons, la classe de résistance et la dimension maximale des granulats devront être conformes à la norme NF EN 206-1.

A titre indicatif la destination des différents mortiers et bétons sont indiqués dans le tableau ci-après :

DESTINATION	Classe de résistance	Granulats (mm)	Dosage minimal	Résistance caractéristique à la compression (fc 28 MPa)
Éléments préfabriqués, dalles et murets	C 35/45	0/16	350 à 400 kg/m ³ CEM II 42.5	35
Partie d'ouvrage dans le sol	C 30/37	0/20	350 kg/m ³ de CEM II 42.5	30
Béton de propreté et béton de pose de bordures	C 20/25	0/20	250 kg de CEM II 32.5	20
Tous calages ép. < 2cm	M 35	0/12	450 kg	35
Tous calages – ép > 2cm	M 30	0/12	400 kg	30
Mortier de ciment pour maçonnerie et jointoiment	M	0/3 à 0/5	300 à 400 kg	-
Mortier chaux pour maçonnerie et jointoiment	M	0/3 à 0/5	400 à 500 kg de chaux hydraulique	-

IX.3.9 - DISPOSITIONS PARTICULIERES AUX TRAVAUX A PROXIMITE DE RESEAUX

Nota : Les réseaux sensibles pour la sécurité sont ceux définis dans le décret N°2010-1600 ou classés comme tel par l'exploitant de réseau lors de son enregistrement au guichet unique.

Conformément au décret N°2011-1241 du 5 octobre 2011, aucun chantier ne devra être entrepris avant l'obtention par l'entrepreneur de tous les récépissés de déclaration d'intention de commencement de travaux relatifs à des ouvrages en service sensibles pour la sécurité.

En cas de réalisation de travaux dans une zone où un ou plusieurs réseaux sont classés en catégorie B ou C et qu'il n'y a pas eu d'investigations complémentaires ou que celles-ci n'ont pas permis de lever toutes les incertitudes sur ces réseaux, l'entreprise devra prendre des précautions particulières définies par le guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux.

Dans la phase de préparation de chantier, l'entreprise devra procéder au marquage ou au piquetage des réseaux identifiés dans les réponses aux DICT ou à la suite de mesures de localisation et situés dans la zone d'intervention ou à moins de 2 m de la zone d'intervention. Le maintien du marquage - piquetage tout au long du chantier sera à la charge de l'entreprise.

Au cours du chantier, en cas de découverte d'un réseau sensible pour la sécurité non identifié dans les réponses aux DICT ou en cas de différence notable avec les indications fournies pouvant entraîner un risque pour la sécurité des personnes, l'entreprise alertera immédiatement le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage et le chantier sera suspendu.

L'entreprise devra informer par écrit le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage et établir un constat contradictoire d'arrêt de travaux (formulaire CERFA N°14767 ci-annexé).

L'entreprise contactera alors le ou les concessionnaires concernés et prendra rendez-vous avec eux sur site. Les travaux ne pourront reprendre qu'une fois tout risque écarté (voir logigramme « spécifique arrêt de travaux » et « investigations complémentaires en cas d'anomalies pendant les travaux » annexés au CCTP).

L'entreprise sera tenue de fournir un rapport permettant de constater l'incohérence avec les réponses aux DICT et justifiant l'arrêt de chantier (plans, photos, copie des réponses aux DICT et preuve des contacts avec les concessionnaires concernés, ...).

IX.3.10 - MODALITE DE PRISE EN COMPTE DES TERRASSEMENTS ET CHAUSSEES

Les volumes des terrassements seront pris en compte par la méthode des métrés dressés après exécution.

➤ Déblais

Le volume des déblais sera évalué selon les prescriptions du fascicule 2 du CCTG Travaux.

➤ Remblais

Le volume des remblais sera évalué selon les prescriptions du fascicule 2 du CCTG Travaux.

➤ Matériaux pour couche de fondation

Les volumes seront déterminés par mètre des matériaux en place.

➤ Matériaux traités au liant hydrocarboné

La masse des matériaux sera prise en compte par la méthode des métrés dressés sur la base des plans d'exécution visés par le Maître d'œuvre, le tonnage étant calculé à partir de la masse volumique moyenne mesurée lors de la mise en œuvre.

IX.3.11 - MISE A LA COTE D'OUVRAGES

Cette prestation comprend la mise à la cote des ouvrages existants (à la hausse ou à la baisse) dans les zones modifiées, y compris remplacement de la couverture si nécessaire et toutes sujétions de transformation et renforcement.

Rappel : Avant réalisation de la couche de roulement, un nivellement préalable sera effectué et les émergences seront mises à la cote à la bonne altimétrie, avec mise en place de cordeaux dans le sens longitudinal et transversal.

L'entreprise devra mettre à la cote tous les ouvrages existants.

Les travaux comprennent notamment

- La dépose de l'ouvrage de fonte de surface et de son cadre,
- L'exécution des fouilles nécessaire au dégagement du regard, tampons chambres, bouche à clef,
- L'évacuation des déblais excédentaires à une décharge y compris frais de décharge,
- La dépose éventuelle ou la fourniture et la mise en œuvre d'éléments préfabriqués pour que le regard soit à la bonne hauteur,
- L'arasement des parois pour que le regard soit à la bonne hauteur,
- La fourniture et pose de tampon pavable classe D400 avec charnières intégrées remplissable (épaisseur de la réservation égale à 8cm pour dalles ou pavés sur 4cm et mortier sur 4cm ou béton sur 8cm) et assisté par un vérin mécanique selon le cas,
- Le recépage et la reprise des piédroits avec protection des réseaux existants dans la chambre au béton de résine avec ancrage de tiges en acier HA avec feuillure, avec réorientation éventuelle en fonction de la direction du calepinage
- Le scellement du cadre dans la feuillure
- Le coffrage, ragréage des éléments
- Le remblaiement et compactage des fouilles
- Le nettoyage et l'élimination des gravats

IX.3.12 - CROISEMENT ET PROTECTION DES RESEAUX

L'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour assurer la protection des ouvrages existants à savoir :

- Ouvrages divers déjà construits et existants (collecteurs, canalisations d'eau, drains, clôture...)

- Ouvrages en cours de construction par une autre entreprise.

Le franchissement des ouvrages traversant les emprises devra faire l'objet d'un rétablissement préalable très soigné.

L'Entrepreneur sera tenu pour responsable de toutes détériorations en cours de travaux. Il devra reconstruire à ses frais les ouvrages détériorés, quelles qu'en soient les causes.

L'Entrepreneur fournira au maître d'œuvre au plus tard 7 jours avant le début des travaux une copie d'intention de travaux adressée aux différents concessionnaires concernés.

IX.3.13 - RACCORDEMENT AUX VOIRIES EXISTANTES

Les raccordements définitifs à la voirie existante seront réalisés par engravure biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières seront dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

Aux raccordements de la structure de la chaussée nouvelle à réaliser et d'une structure existante, les chaussées du réseau existant seront démolies jusqu'au niveau de la plate-forme brute de terrassements de manière à permettre la réalisation de raccordements corrects et ceci tels que définis dans le chapitre « Travaux préliminaires et dégagement des emprises ».

Après démolition des chaussées, le fond de forme sera reprofilé et réglé de manière à obtenir des pentes transversales supérieures ou égales à 2,0 %.

La préparation des bords de chaussées sera réalisée par fraisage et éventuellement sciage ou tranchage des couches de chaussées existantes pour la réalisation de redans de 30 cm.

Les matériaux provenant des démolitions et du découpage seront soit réutilisés, soit évacués sur un dépôt définitif soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Dans certains cas et sur décision du Maître d'Œuvre, le raccordement sera réalisé sans démolition, mais avec un déflachage préalable.

L'entreprise procédera au ponçage des joints entre chaussées existantes et chaussées neuves.

Elle réalisera le nettoyage et le soufflage à l'air comprimé des joints avant la mise en œuvre du primaire d'accrochage et du primaire de pontage.

X - TRANCHEES

La réalisation des tranchées est incluse dans les prestations de mise en œuvre des réseaux d'assainissement, pluvial, AEP, arrosage, incendie, électricité (courant fort/courant faible), chauffage, etc...

X.1 - NORMES & REGLEMENTS

L'entrepreneur du présent lot devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

Fascicule du ministère de l'équipement

- Fascicule 70 : Canalisation d'assainissement et ouvrages annexes
- Fascicule 71 : Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau
- Fascicule 36 : réseau d'éclairage public – conception et réalisation

Prescriptions ou recommandations du SETRA - LCPC faisant l'objet des documents suivants :

- Guide des terrassements routiers (GTR) – 2 fascicules ;
- Guide de remblayage des tranchées

X.2 - TERRASSEMENTS GENERAUX

Les terrassements sont à réaliser en terrain de toute nature y compris terrain nécessitant l'utilisation d'engins puissants type Brise Roche Hydraulique.

Les opérations de déblais sont constituées par l'extraction et l'évacuation des terres en terrains de toute nature dans l'emprise de l'opération. Certaines opérations de déblais nécessiteront **l'utilisation d'une aspiratrice** ou devront être réalisés manuellement, notamment dans des zones présentant de nombreux réseaux enterrés, à proximité d'ouvrages sensibles ou **d'arbres existants**.

Dans le cas de l'utilisation de BRH, une attention particulière sera portée sur le bruit engendré et la poussière occasionnée. Des dispositions spécifiques devront être respectées et présentées au CHU pour validation.

Les terrassements comprendront implicitement :

- Le sciage éventuel du revêtement existant ;
- La dépose des ouvrages existants (bordures, candélabre, etc...)
- L'arrachage des arbres
- L'ensemble des préconisations ci-après

Dans le cas d'une intervention ponctuelle sur une voirie existante, la remise en état conformément à l'existant (épaisseur et nature des structures) sera également incluse à la prestation. Les reprises de revêtement se feront à l'enrobé à chaud sur voirie en enrobé, suivant les préconisations du présent CCTP.

Canalisations - Câbles - etc...

Avant tout travaux, l'entreprise doit procéder à une vérification d'implantation de l'ensemble des réseaux existants.

Dans le cas où ces réseaux seraient maintenus en service de manière provisoire ou définitive, l'entreprise devra en assurer la sauvegarde par tous les moyens appropriés et pendant toutes les phases de terrassement.

Venues d'eau en fond de fouille

Les travaux devront impérativement être réalisés à secs. Dans ces conditions, l'entrepreneur prévoit toutes les dispositions nécessaires à l'évacuation des eaux en fond de fouille si les capacités d'infiltration des sols sont insuffisantes (pompage, rabattement de nappe, puits d'infiltration etc...). Ces venues d'eau ne seront en aucun cas rejetées au réseau sauf accord

du concessionnaire des réseaux (Grand Toulouse) obtenu sur demande l'entreprise. Dans le cas des puits d'infiltration, la définition des caractéristiques du puits sera à la charge de l'entreprise avec étude de sol spécifique si besoin est. Un essai d'injection sera réalisé afin de confirmer les caractéristiques d'infiltration.

Maintien des parois de la fouille

L'entrepreneur doit à ses frais, toutes dispositions nécessaires au maintien des parois de la fouille. Les règles de blindage respecteront les dispositions du fascicule 70.

Toute fouille supérieure à 1.3 m devra obligatoirement être blindée.

Largeur de la fouille

La largeur de la fouille respectera les **dispositions du fascicule 70**.

La largeur, en fond de fouille, pour les tuyaux préfabriqués, entre blindage s'ils existent, est au moins égale au diamètre extérieur du tuyau augmenté de 0,30m de part et d'autre pour les diamètres nominaux < 600mm et de 0,40m au-delà de cette valeur.

Si la tranchée est prévue pour recevoir plusieurs réseaux, la largeur au fond entre blindages s'il existent, est au moins égale à la somme des diamètres extérieurs des canalisations augmentée de 0,60m ou 0,80m selon le diamètre nominal et autant de fois 0,50m (sauf indication contraire) qu'il y a de canalisations moins une.

La distance entre réseaux est rappelée pour chaque type de réseau au paragraphe correspondant.

Fond de fouille

Le fond de fouille est purgé des poches de matériaux décompressés et/ou contenant des traces de matières organiques, des galets, des gros blocs, etc... Les purges sont comblées par le même matériau que le lit de pose, à la charge de l'entreprise.

En cas de terrain rocheux ou sur profondeur éventuelles, le fond de fouille sera approfondi de 10 cm et comblé de matériaux prévus pour le lit de pose.

Le fond de fouille est ensuite nivelé puis compacté par 2 passes de compacteur afin d'obtenir une densité > 95 % de l'OPN.

Tolérance

Les niveaux de fond de fouilles devront respecter les cotes théoriques à ± 3 cm.

Évacuation des matériaux

Les déblais excédentaires ou de mauvaise qualité sont évacués en décharges agréées jusqu'à une distance non limitative.

Ouvrages enterrés

De nombreux ouvrages enterrés sont présents dans les sous-sols du site du Grand Garros.

Une attention particulière sera portée pour les terrassements au voisinage de ces ouvrages. Une recherche devra être réalisée par l'entreprise avant toute opération de terrassement.

Dans le cas où ces ouvrages seraient impactés par l'entreprise, celle-ci devra la remise en état à ses frais et sans délais. De plus, elle prendrait à ses frais l'ensemble des dépenses engendrées par les dégâts occasionnés.

X.3 - POSE DES RESEAUX SOUS NAPPE PHREATIQUE

Dans le cas de la pose de réseaux sous nappe phréatique, la mise en œuvre de la canalisation prévoira en complément du paragraphe ci-avant :

- Le pompage de la fouille assurant son assèchement
- Le battage d'un rideau de palplanche jusqu'à un horizon imperméable, assurant l'étanchéité de la fouille et permettant le maintien des parois pendant les travaux de terrassement
- La purge des matériaux détrempés en fond de fouille et leur substitution par le même matériau que le lit de pose
- L'injection d'un coulis de ciment en fond de tranchée afin d'obtenir l'étanchéité de la fouille
- Le maintien éventuel des réseaux à partir de plot béton dans le cas de poussée hydrostatique

En complément, les réseaux et ouvrages de collecte (chambre, regard, avaloir), ainsi que les joints de raccordement, présenteront une étanchéité parfaite vis-à-vis de toute infiltration d'eau de la nappe et permettront de reprendre les sous pressions hydrostatiques

X.4 - CARACTERISTIQUES DE REMBLAIEMENT

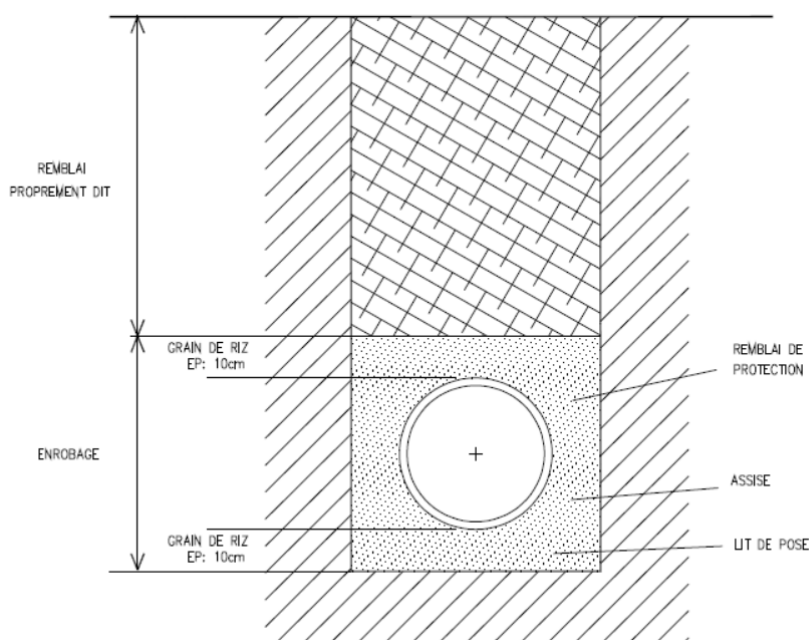
Le remblaiement des tranchées n'interviendra qu'après réalisation des essais de contrôle des réseaux définis dans les paragraphes ci-après et ne nécessitant pas de remblaiement.

Le remblaiement de la tranchée est réalisé après mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée de 10 cm puis de la canalisation.

Le remblaiement se décompose comme suit :

- Remblai de protection constituant l'enrobage de la canalisation et réalisé jusque 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation ;
- Le grillage avertisseur placé à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation (40 cm dans le cas des réseaux électriques) ;
- Remblai proprement dit constitué de la partie inférieure de remblai et de la partie supérieure de remblai
- (Épaisseur environ 30 cm).

Un schéma de principe est proposé ci-dessous.



X.5 - MATERIAUX DE REMBLAIEMENT

Les matériaux employés proviendront des carrières et usines agréées par l'administration.

Matériaux pour lit de pose & enrobage

Il est constitué de matériaux non susceptibles d'être entraînés hydrauliquement c'est à dire du « grain de riz » 2/6 concassé bien gradué contenant moins de 5% de particules inférieures à 0,2 mm.

L'épaisseur de mise en œuvre est de 0,10 m minimum pour le lit de pose (20 cm en cas de matériaux rocheux).

Les sur-profondeurs éventuelles lors des terrassements sont comblées avec le matériau prévu pour le lit de pose.

Matériaux d'apport pour remblaiement proprement dit

Sous voirie et trottoir, le remblaiement se fait impérativement par des matériaux granulaires. Les matériaux recyclés sont proscrits.

Les matériaux d'apport pour remblais des tranchées doivent répondre aux caractéristiques ci-après :

- Granularité : 0/60mm.
- Équivalent de sable mesuré au piston > 20.
- Indice de plasticité < 10.

- Densité sèche maximum à l'optimum Proctor normal > 1,90.

Ces matériaux graveleux et sableux sont soumis avant emploi à l'agrément préalable du maître d'œuvre sur présentation par l'entrepreneur des résultats d'essais portant sur 2 échantillons au moins de ces matériaux.

Dans le cas des espaces verts, le remblaiement pourra se faire à partir des matériaux du site, extraits lors de la phase de terrassement, s'ils sont réutilisables c'est-à-dire : exempts de traces de remblais (morceaux de brique, béton, plastique, etc...), de traces de matières organiques, de poches de matériaux détremés. Dans le cas d'incertitude, le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser le matériau ou de faire justifier la réutilisation des matériaux par la réalisation d'une étude de sol à la charge de l'entreprise (mission G5 au sens de la norme permettant l'identification du matériau).

X.6 - RECOUVREMENT MINIMAL & GRILLAGE AVERTISSEUR

Le recouvrement des réseaux respectera la norme NF P 98-332 dont les principales caractéristiques sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

		électricité (BT/HT) éclairage	gaz	Télécom	AEP/ incendie	Réseau de chaleur pré-isolé (1)
profondeur enfouissement (m)	sous voirie	1,1	0,8	0,8	1*	0,8
	sous espaces verts	0,6	0,7	0,6	1*	0,6
distance de voisinage (m)	nappe	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3 (2)
	croisement	0,2	0,2	0,2 (3)	0,2	0,2
grillage avertisseur		rouge	jaune	vert	bleu	violet

Profondeurs en mètre, définies au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.

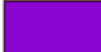
(*) : Profondeur minimale à respecter.

(1) hors voisinage d'un réseau utilisant des canalisations ou isolant en polyéthylène. (2) : porté à 0,5 m pour une tpe > 110°C

(3) : porté à 0,5 m si câble en pleine terre ou au voisinage d'un câble HT ou BT

Dans le cas d'un recouvrement insuffisant (défini tableau ci-dessus), un enrobage de canalisation en béton maigre sera réalisé. L'enrobage sera réalisé au minimum sur le diamètre de la canalisation ainsi que sur ¼ du diamètre au-dessus de la génératrice supérieure.

Couleurs permettant l'identification des canalisations à protéger

	Eau potable, distribution et transport.
	Gaz combustible, distribution, transport. Hydrocarbures liquides ou liquéfiés.
	Assainissement.
	Réseaux électriques BT et HT, éclairages publics.
	Télécommunication et vidéo en pleine terre et sous fourreaux.
	Équipement routier dynamique < 50 V.
	Gaz, produits chimiques (autres qu'hydrocarbures et gaz combustibles).
	Chauffage urbain, climatisation urbaine.

X.7 - IMPACT DE LA VEGETATION

Conformément à la norme NF EN 98-332 la distance minimale des conduites avec les arbres de haute tige sera de :

- 2 m minimum ;
- 1,5 m avec mise en œuvre d'un écran anti-racine.

En cas de pose de canalisation entre 1,5 et 2 m d'un arbre la prestation de pose de canalisation comprendra la fourniture de l'écran anti-racine.

La distance minimale entre la canalisation et la végétation diverses telle que arbustes et haie sera de 1 m.

X.8 - CONTROLE DE COMPACTAGE

La pose des canalisations inclue les essais de compactage.

Compactage des matériaux de remblaiement

En référence au guide de remblayage des tranchées du SETRA et aux normes NF P 98-331 NF P 98-115, les objectifs de compactages seront les suivants :

- Objectif de compactage q4 : La valeur minimale de masse volumique moyenne est de 95 % de la masse volumique OPN. La valeur minimale de masse volumique en fond de couche est de 92% de l'OPN.
- Objectif de compactage q3 : La valeur minimale de masse volumique moyenne est de 98,5 % de la masse volumique OPN. La valeur minimale de masse volumique en fond de couche est de 96% de l'OPN.
- Objectif de compactage q2 : La valeur minimale de masse volumique moyenne est de 97 % de la masse volumique OPM. La valeur minimale de masse volumique en fond de couche est de 95% de l'OPM.

Selon la configuration des tranchées, les objectifs de compactages sont les suivants :

Tranchée sous voirie et trottoir :

- | | |
|--|--------------|
| • Enrobage de canalisation : | objectif q4 |
| • Partie supérieure de remblai (remblai proprement dit): | objectif q3 |
| • Matériaux d'assise de voirie : | objectif q2. |

Tranchée sous espaces verts :

Partie entre terre végétale de surface et enrobage de canalisation : objectif q4

En référence au guide de remblayage des tranchées du SETRA, le contrôle des tranchées remblayées se fera soit à partir pénétromètre dynamique à énergie constante (type pénétrodensitographe PDG 1000), soit à partir d'un pénétromètre à énergie variable (type PANDA). Ces essais permettant de contrôler l'objectif de compacité des tranchées (q3, q4).

Le compactage sera réputé comme conforme si :

- Aucun point du pénétrogramme n'est supérieur à l'enfoncement par coup limite.
- Les épaisseurs de couches relevées sur le pénétrogramme sont conformes aux prescriptions du tableau de compactage.

Les anomalies de type 1 & 2 seront également acceptées.

En cas d'anomalies de types 3 ou 4, le même nombre d'essai est réalisé. À la suite de ces essais complémentaires :

- Soit les essais confirment les premiers résultats et la tranchée est reprise ;
- Soit les essais infirment les premiers résultats et une troisième série d'essai est réalisée qui permettra de conclure à la reprise ou non de la tranchée.

Le nombre minimal de points de contrôle est fixé comme suit, selon le linéaire de tranchée

Linéaire (m)	<5	20	100	500	>500
Nombre de points	1	2	4	8	Un point de mesure tous les 200 m supplémentaire

En complément :

- L'implantation des essais sera faite en concertation avec le maître d'œuvre et/ou le maître d'ouvrage ;
- Au minimum et en complément des essais présentés ci-dessus, un essai sera réalisé aux abords de tout regard neuf et sur chaque antenne de réseau

Les essais seront réalisés :

- Avant mise en place des matériaux à base de liant bitumineux (GB, BB, etc...) ;
- Avant passage caméra & essais d'étanchéité dans le cas des réseaux d'assainissement ;
- Avant test de pression pour les réseaux humides
- Sur la hauteur de tranchée c'est-à-dire jusqu'au lit de pose.

Le maître d'œuvre et/ou maître d'ouvrage sera averti au minimum 3 jours ouvrés avant réalisation des essais. Le résultat des essais sera transmis au maître d'œuvre pour validation.

X.9 - CAS PARTICULIER DE TRANCHEE SUR REVETEMENT EXISTANT

Dans le cas de réalisation de tranchée sur revêtement existant, la prestation prévoit la reprise du revêtement conformément à l'existant (en caractéristiques de matériaux/revêtement & épaisseur des structures).

Dans le cas de tranchée sur béton architectural (béton désactivé ou autre), la prestation prévoit la reprise du revêtement de surface entre joint.

XI - TRAVAUX DE RESEAUX SECS

Les prescriptions relatives aux tranchées nécessaires à la mise en œuvre des réseaux et ouvrages annexe (chambre de tirage, etc...) sont définies au paragraphe ci-avant.

XI.1 - DEFINITION DES TRAVAUX

Les travaux de réseaux comprendront les fourreaux pour courants forts. Cette prestation comprendra l'ouverture des tranchées, les grillages avertisseurs et la fermeture des tranchées avec des matériaux d'apport compactés.

Le présent lot mettra en place les fourreaux d'alimentation, les chambres de tirage et les massifs supports de luminaire afin d'assurer le raccordement des alimentations sur le poste TGBT.

XI.2 - NORMES & REGLEMENTS

L'entrepreneur du présent lot devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

Textes réglementaires

- Décret 91-1147 : travaux à proximité d'ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport et de distribution.
- Décret du 20/02/1992 : plan de prévention de sécurité

Normes

- NF C 11-001 : arrêté techniques du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- NF C 11-201 : réseaux de distribution d'énergie électrique
- NFC 14-100 : installation de branchement à basse tension
- NF C 18-510 : recueil d'instruction générale de sécurité d'ordre électrique
- NF C 33-210 : tension mécanique maxi sur les câbles
- NF P 11-300 : Exécution des terrassements : classement des matières utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières.
- NF C 17-200 : éclairage public

Instructions techniques

- Arrêté interministériel du 2 avril 1991 relatif aux conditions auxquelles doivent satisfaire les distribution d'énergie électrique, et arrêtés modificatifs ainsi que les nouvelles conditions techniques fixées par arrêté du 17 mai 2001 entrées en vigueur le 13 décembre 2002.
- Guide technique de la distribution publié par EDF.
- Le cahier des charges sur les infrastructures de télécommunications et de câblages téléphoniques édité par FRANCE TELECOM.
- L'arrêté technique interministériel du 13 février 1970 pour l'établissement des canalisations électriques souterraines.

XI.3 - SIGNALETIQUE

Les fourreaux électriques seront repérés sur le site :

- Au droit des cheminements enterrés sous voirie ou sous espaces verts ;
- Au droit des pénétrations de bâtiment ;
- Au droit des chambres de tirage

Ces prestations de signalétique sont réputées incluses aux prestations de fourniture et mise en œuvre de fourreaux, chambre de tirage, pénétration dans bâtiment.

XI.3.1 - CHEMINEMENT ENTERRE

Tous les 50 ml de réseau, les fourreaux électriques seront repérés en surface :

- Sur la voirie par un clou d'arpentage (type clou topo) en acier galvanisé (tête clou $\Phi 25\text{mm}$, $\Phi 10\text{mm}$, ht 65mm). En surface, une rondelle PVC rouge, $\Phi 65\text{mm}$, ep 3mm permet le repérage des fourreaux ;
- Sur espaces verts par un clou en acier galvanisé (tête clou $\Phi 100\text{mm}$, $\Phi 25\text{mm}$, ht 200mm) avec système anti-arrachement. En surface, une rondelle PVC $\Phi 100\text{mm}$ ep 5mm de couleur rouge permet le repérage des fourreaux.

Cette prestation de signalétique est incluse aux prestations de mise en œuvre de fourreaux dans le chapitre correspondant (description des ouvrages). La fixation de la plaque est également incluse dans cette prestation.

XI.3.2 - REPERAGE PENETRATION BATIMENT

A la pénétration d'un bâtiment, une plaque en acier galvanisé (dimensions minimales 10 cm x 15 cm) permet le repérage des fourreaux. Sur cette plaque, sont indiquées les informations suivantes (texte blanc sur fond rouge) :

- Nature du réseau ;
- Nombre de fourreaux et dimensions ;
- Profondeur de pénétration.

Cette prestation de signalétique est incluse aux prestations de pénétrations de bâtiment dans le chapitre correspondant (description des ouvrages). La fixation de la plaque est également incluse dans cette prestation.

XI.3.3 - REPERAGE CHAMBRE DE TIRAGE

Pour chaque chambre de tirage, une plaque en acier galvanisé (dimensions minimales 10 cm x 15 cm) permet le repérage des fourreaux. Sur cette plaque, sont indiquées les informations suivantes (texte blanc sur fond rouge) :

- Nature du réseau ;
- Depuis XXX vers XXX

En fond de chambre, un forage est réalisé afin de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement dans la chambre (le puisard est comblé de matériaux roulés, exempt de fines, type 6/15).

XI.4 - FOURREAUX & CABLES

XI.4.1 - FOURREAUX

Les fourreaux sont de type TPCN aiguillées, de diamètres variables raccordés par manchons. Les gaines sont emboîtées et collées au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Avant collage, elles doivent être vérifiées extérieurement et intérieurement.

Dans le cas de plusieurs nappes de gaines, celles-ci sont maintenues en position par des étriers placés alternativement au-dessus et au-dessous des tuyaux et espacés de 2 mètres.

Pour toutes les circulations de fourreaux, un fourreau supplémentaire sera mis en réserve (du diamètre le plus élevé).

Les diamètres minimums des fourreaux sont :

- DN 63 ou 90 mm pour courant moyenne/basse tension couleur rouge ;
- DN 40 ou 63 mm pour les courants faibles couleur verte ;
- DN 90 ou 110 mm pour les réseaux d'éclairage ;

L'implantation et les dimensions des fourreaux sont données à titre indicatif sur les plans VRD du dossier de consultation. La note de calcul d'éclairage produite par le lot Electricité permettra de confirmer l'implantation des fourreaux, chambres de tirages et massifs.

Aiguillage des fourreaux : L'aiguillage est réalisé à partir d'un fil acier.

Massifs d'ancrage sur fourreaux : Les fourreaux sont enrobés au minimum tous les 30 m dans un massif d'ancrage en béton de 0,50 m de longueur (assurant l'enrobage de l'ensemble du fourreau).

Les fourreaux présenteront une remontée au hors sol de 1 m au droit des ouvrages à alimenter.
La prestation de mise en œuvre des fourreaux inclue la signalétique décrite ci-dessus.

XI.4.2 - CABLETTE TERRE

En application des mesures de protection, les masses métalliques, candélabres, lanternes et armoires d'éclairage public, seront mises à la terre
Une cablette cuivre de 2.5 mm² de section permettant la mise à la terre des équipements est mise en œuvre entre chaque luminaire.

XI.4.3 - POSE ET DEROULEMENT DES CABLES

La pose et le tirage des câbles ne seront pas réalisés par le présent lot.

XI.5 - MASSIF SUPPORT

L'entreprise prévoit le dimensionnement (note de calcul à fournir) des massifs lumineux.
Le massif béton armé à mettre en œuvre sera adapté de manière à pouvoir recevoir et assurer la stabilité au vent du luminaire.
Le massif sera descendu au minimum à la profondeur hors gel.

XI.6 - CHAMBRES DE TIRAGE

Les chambres de tirage sont étanches et conformes aux normes Iso 9002 et NF P 980.50.

Elles sont disposées sur les cheminements des fourreaux pour permettre le tirage des câbles :

- A la pénétration dans les bâtiments
- Aux changements de direction
- Tous les 50 ml sur les parcours rectilignes afin de faciliter les opérations de tirage

Les chambres seront d'un modèle courant du type L1T à L6T lorsqu'elles sont implantées sous trottoirs et K1C ou K2C sous les chaussées.

Elles seront obligatoirement en béton armé préfabriqué, certifiées.

Un dispositif d'obturation formé d'un cadre et un tampon en fonte sera mis en place en surface, de dimensions compatibles avec la chambre en présence. Les tampons seront de classe :

- D400 kN sous voirie circulée ;
- C250 kN sous trottoir ou espaces verts.

La prestation de mise en œuvre des chambres de tirage inclue la signalétique décrite ci-dessus.

XI.7 - NIVEAU D'ÉCLAIREMENT

Sauf indication contraire, les niveaux d'éclairage en fonction de la nature des circulations seront les suivants :

- Les circulations piétonnes accessibles PMR auront un niveau d'éclairage de 20 lux au sol, niveau d'éclairage moyen horizontal à maintenir
- Les voiries et circulations piétonnes non PMR auront un niveau d'éclairage de 10 lux moyen.

XI.8 - ESSAIS

Les fourreaux seront vérifiés par aiguillage après remblaiement des tranchées, et avant réalisation des revêtements de voirie.
Les fourreaux obstrués ou écrasés seront repris aux frais et à la charge de l'entreprise.

XII - TRAVAUX DE GENIE CIVIL

XII.1 - EMPLOI DES BETONS ET MORTIERS.

Les documents de référence pour l'emploi des bétons sont le CCTG 65 A, le DTU 20.1 « ouvrage en maçonnerie de petits éléments, la norme XP P 18-305 « Béton prêt à l'emploi » et la norme NF EN 206-1 de février 2002 « Béton – partie 1 : spécifications, performances, production et conformité »

XII.1.1 - TYPE DE BETON

Le béton pourra être non armé ou armé au sens de l'Eurocode 2.

XII.1.2 - CLASSE D'EXPOSITION

Pour les ouvrages en béton armé ou non, la classe d'environnement est XF2. Une autre classe pourra être proposée par l'entrepreneur conforme à la norme EN 206-1

XII.1.3 - DEFINITIONS DES BETONS

La désignation des bétons, la classe de résistance et la dimension maximale des granulats devront être conformes à la norme NF EN 206-1.

A titre indicatif la destination des différents mortiers et bétons sont indiqués dans le tableau ci-après :

DESTINATION	Classe de résistance	Granulats (mm)	Dosage minimal	Résistance caractéristique à la compression (fc 28 MPa)
Eléments préfabriqués, dalles et murets	C 35/45	0/16	350 à 400 kg/m3 CEM II 42.5	35
Partie d'ouvrage dans le sol	C 30/37	0/20	350 kg/m3 de CEM II 42.5	30
Béton de propreté et béton de pose de bordures	C 20/25	0/20	250 kg de CEM II 32.5	20
Tous calages ép. < 2cm	M 35	0/12	450 kg	35
Tous calages – ép.> 2cm	M 30	0/12	400 kg	30
Mortier de ciment pour maçonnerie et jointoiement	M	0/3 à 0/5	300 à 400 kg	-
Mortier chaux pour maçonnerie et jointoiement	M	0/3 à 0/5	400 à 500 kg de chaux hydraulique	-

XII.2 -BOIS DE COFFRAGE

Les bois de coffrage seront choisis par l'Entrepreneur dans le cadre des prescriptions des normes AFNOR B 51-001 et dans les catégories correspondant aux contraintes à prévoir supposées s'exerçant dans une construction en service sans tolérance afférente au caractère provisoire des ouvrages.

Les coffrages de parement vu seront réalisés de façon à garder le béton brut de décoffrage sans aspérité.

Avant tout commencement d'exécution, l'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre le type de coffrage qu'il compte utiliser.

XII.3 -SEMELLE DE FONDATION

La réalisation des semelles filantes pour les ouvrages extérieurs respectera les préconisations suivantes :

- Ancrage au minimum à la profondeur hors gel
- Gros béton C20/25, sous fondations pour ancrage dans le bon sol et rattrapages éventuels de niveaux d'assise
- Béton armé NF EN 206-1 XC1 C30/37 pour fondations
- Coffrage ordinaire
- Armatures HA

XII.4 -MASSIF BETON

Les massifs béton permettant l'ancrage des ouvrages de voirie (barrière, panneaux de signalisation, mobilier urbain, etc.) sont réalisés en gros béton C25/30, armé si nécessaire, coffrés.

- Béton armé NF EN 206-1 XC2 C25/30 pour fondations
- Coffrage ordinaire
- Armatures HA

Les massifs sont de dimensions permettant la reprise des efforts (notamment des efforts dus au vent). Une note de stabilité est réalisée par le bureau d'étude puis l'entreprise, soumise à validation CHU.

Les tiges d'ancrages suivant les types de massifs avec platines, rondelles et écrous seront fournis par L'Entrepreneur.

La prestation inclut le réglage et pose des tiges d'ancrages suivant les types de massifs avec gabarit de pose, platines, rondelles et écrous. **L'Entrepreneur se rapprochera des fournisseurs pour les caractéristiques des équipements à fixer.**

Les massifs sont de dimensions permettant la reprise des efforts (notamment des efforts dus au vent). Une note de stabilité est réalisée par le bureau d'étude de l'entreprise, soumise à validation du Maître d'œuvre.

L'assise des massifs béton respectera la profondeur hors gel (minimum 50 cm de profondeur).

XII.5 - PORTAIL COULISSANT

Le déplacement du portail existant sera accompagné d'une mise en œuvre d'une nouvelle alimentation électrique depuis le coffret TTE, avec une commande à distance.



XII.6 - CLOTURE EN PANNEAUX RIGIDES

XII.6.1 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Une clôture rigide sera mise en œuvre perpendiculairement à l'existante pour le déplacement de l'entrée.

L'ancien accès sera condamné par la mise en place de panneaux rigides.

Des panneaux indiqueront le danger lié au souffle des hélicoptères et aux projections de nuages de poussière lors des manœuvres sur la plate-forme.

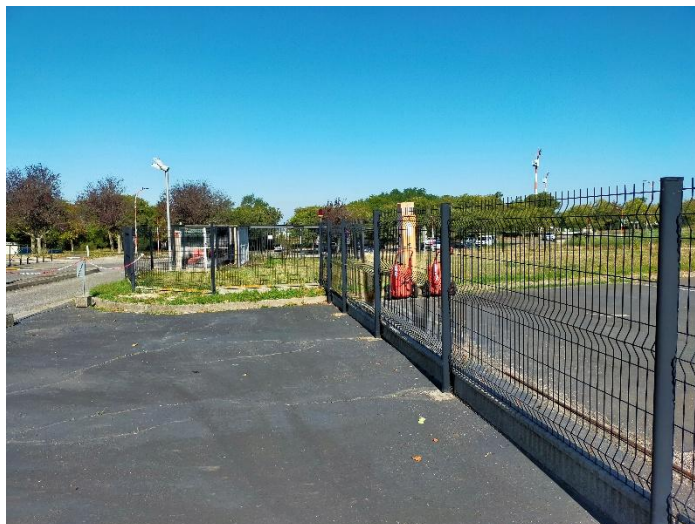


Figure 8 : clôture rigide existante

XII.6.2 - CARACTERISTIQUES

Réalisation d'une clôture en panneaux treillis soudé d'acier galvanisé 5mm, de maille 55 x 200 mm, fixés sur poteaux tubulaires métalliques par des encoches. Les poteaux recevront en tête un obturateur en tôle emboutie faisant intégralement partie des poteaux. Les poteaux seront fixés dans des plots en béton armé, à la charge du présent corps d'état, par l'intermédiaire de platine de fixation, en acier galvanisé à chaud, et de quatre boulons d'ancrage de diamètre minimal 10mm. Une fois montées et scellées, la clôture devra être inviolable.

La prestation comprend :

- Les terrassements en déblais et remblais pour la réalisation des massifs de fondations,
- Les massifs de fondations de dimensions minimales 40 cm x 40cm x 60cm (ht) et le soubassement béton préfabriqué pour présenter une parfaite finition et protéger la base de la clôture,
- Le scellement au béton,
- Mise en œuvre des poteaux métalliques,
- Fixation du grillage sur poteaux recouverts d'une protection plastifiée du même type.

Pose selon les prescriptions du fabricant.

Soubassement : tous les éléments préfabriqués seront identiques à la clôture existante avec ½ chaperon.

Accessoires : tous les accessoires seront de même teinte RAL

Si la pente du terrain naturel le nécessite, les panneaux seront posés en « décroché » (minimum de 2 panneaux continus).

XII.7 - MANCHE A AIR

L'hélistation doit être équipée d'une manche à air placée de façon à respecter les dégagements. Une attention particulière doit être apportée à l'emplacement de cet indicateur, afin qu'il échappe aux perturbations que pourrait générer le souffle du rotor.

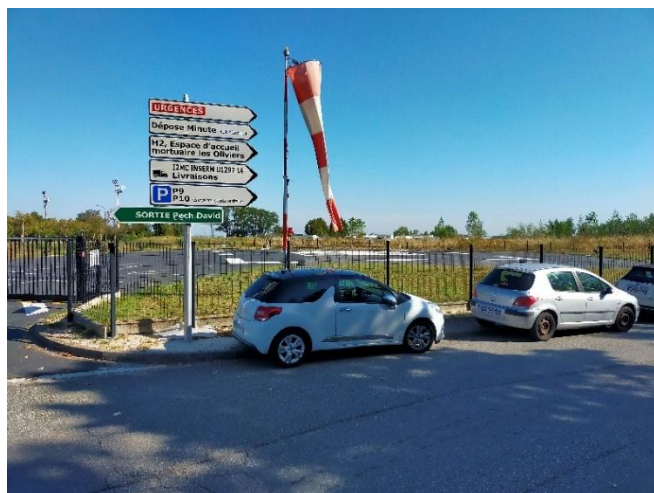


Figure 9 : Manche à air existante

XII.7.1 - DEPLACEMENT DE LA MANCHE A AIR EXISTANTE

Au vu de la redéfinition des aires de manœuvre et de stationnement sur la plateforme de l'hélistation, la manche à air existante sera déplacée pour s'affranchir des zones de turbulences générées par les rotors.

Le mat de la manche à vent sera positionné sur un socle en béton de dimensions 0,60 m x 0,60 m x 0,80 m. Un fourreau de Ø80 mm sera positionné dans ce massif pour le passage du câble d'alimentation.

Les haubans seront fixes sur des massifs en béton de dimensions 0,30 m x 0,30 m x 0,50 m.

Une dalle de propreté devrait être mise en place autour du massif.

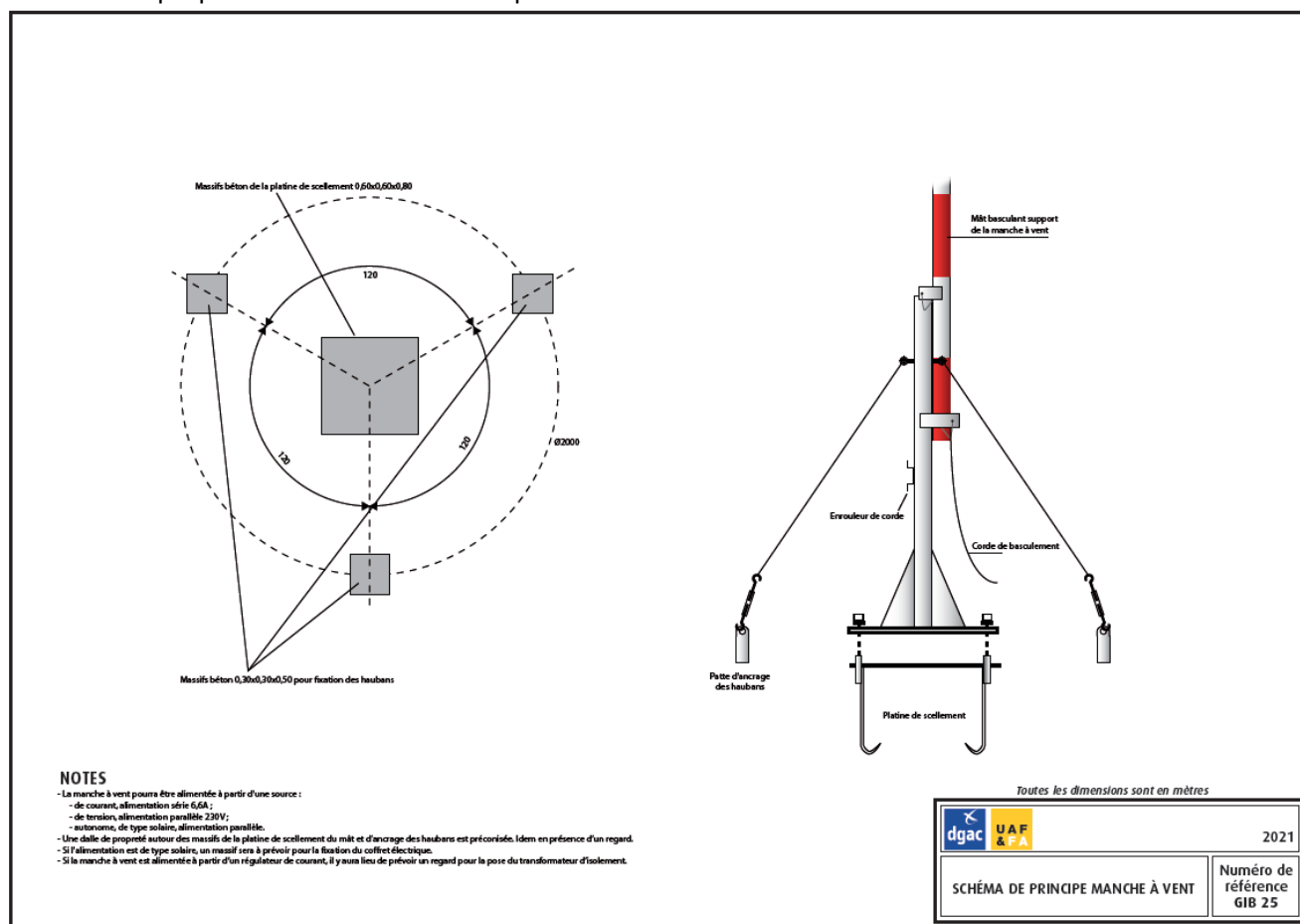


Figure 10 : Schéma de principe manche à air
(Source: DGAC)

XII.7.2 - ALIMENTATION DE LA MANCHE A AIR

La manche a vent pourra être alimentée, soit en courant à partir d'un transformateur d'isolement (boucle de balisage 6,6 A), soit à partir d'une alimentation en tension. Le transformateur d'isolement sera à mettre en place dans un regard approprié.

- Si alimentation type parallèle: câble énergie U1000R2V ou équivalent, câble 1x4 mm² vert/jaune,
- Si alimentation à partir boucle de balisage série :

Transformateur d'isolement, câbles primaires 1 kV ou 6 kV (suivant boucle de balisage) pris sur touret à couper et à équiper de connecteurs adéquats, câbles secondaires 2x4 mm² H07RNF AD8, câbles 1x4 mm² H07V vert/jaune, connecteurs kits primaire et secondaire.



Figure 11 : Manche à air existante

Seul la fourniture et pose des fourreaux en tranchée conformément aux articles précédents du présent CCTP sont à la charge du présent lot. Le câblage est à la charge du lot électricité.

XIII - TRAVAUX DE SIGNALISATION VERTICALE ET HORIZONTALE

XIII.1 - SIGNALISATION HORIZONTALE

XIII.1.1 - NORMES & REGLEMENTS

L'exécution des prestations dues par l'entrepreneur du présent lot se fera suivant les clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

- L'arrêté "TAC hélistations" du 29 septembre 2009 modifié relatif aux caractéristiques techniques de sécurité applicables à la conception, à l'aménagement, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures aéronautiques terrestres utilisées exclusivement par des hélicoptères à un seul axe rotor principal.
- Le chapitre 13.2 « Hélistations terrestres » de l'ITAC (instruction technique sur les aérodromes civils) – septembre 2000.
- L'annexe 14 à la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) – Aérodromes – volume II –

Hélistations.

- Normes AFNOR
 - EN 1436 - (performances et méthodes de mesure des marquages)
 - EN 1871 - (propriétés des matériaux) ;
 - EN 1824 - (évaluation en service)

XIII.1.2 - **GENERALITES**

Les peintures seront de couleur blanche (FATO et TLOF), jaune (voie de relation et poste de stationnement), rouge (logo) et noir (**liseré entourage des marques sur support clair**).

Les marquages au sol respecteront les principes de composition suivants :

- Marquage ponctuel (logos, flèches, etc...) : peinture conforme EN 1871 (compatibilité microbilles et rétroréfléchissante);
- Marquage linéaire (axe ou rives) : peinture conforme EN 1871 (compatibilité microbilles et rétroréfléchissante);
- Marquage type « lettre » : peinture conforme EN 1871 (compatibilité microbilles et rétroréfléchissante);

Le marquage devra respecter les couleurs définies dans l'EASA et le fournisseur devra fournir la preuve de conformité de la couleur.

La largeur des bandes doit être homologuée et d'une **durée de vie supérieure à 48 mois**.

L'entreprise tiendra compte dans son prix de la fourniture et l'application au sol de produit de marquage homologué de type peinture réfectorisée, quelle que soit la nature du support et la couleur pour la mise en œuvre de la signalisation horizontale nécessaire pour les marquages horizontaux de l'hélistation.

Les solvants halogénés, composants sensibles aux hydrocarbures d'aviation et fluides hydrauliques ne seront pas autorisés. Compte tenu des impératifs de sécurité, la peinture sera de type antidérapante notamment sur les chaussées béton.

Les produits de marquage devront faire l'objet d'une attestation de conformité (cf. arrêté du 10 mai 2000 relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussées) exprimée par :

- La présence sur les produits ou leurs emballages du logo de la marque NF ainsi que la présentation de la décision d'admission à ladite marque délivrée par l'ASQUER (organisme certificateur mandaté par l'AFNOR).
- Ou de l'attestation de conformité valable pour certains produits originaire d'états membres de l'union européenne ou de l'espace économique européen délivré par le même organisme certificateur.

Les produits de marquage seront conformes au référentiel NF2, correspondant aux normes européennes :

- NF EN 1436 de novembre 1997 - produits de marquage routier - performance des marques appliquées sur la route.
- NF EN 1436/A1 (amendement n°1) de décembre 2003.

Complétés par les anciennes normes françaises non abrogées.

Les produits proposés devront être de type écologique, rétro réfléchissante (norme NF EN 1423), et ne devront contenir ni solvant, ni toluène. Ces produits seront des peintures en phase aqueuse.

Les spécifications minimales requises sont les suivantes :

- Classe d'adhérence : classe S3 (SRT ≥ 55)
- Coefficient de luminance par temps sec (réflexion à la lumière du jour)

Couleur du marquage	Type de chaussée	Classe (norme NF EN 1436)	Coefficient minimal de luminance en éclairage diffus Qd (mcd.m ⁻² .lux ⁻¹)
Blanc	Béton	Q3	Qd ≥ 130
Jaune	Bitume	Q3	Qd ≥ 130
	Béton	Q3	Qd ≥ 130

- Coefficient de luminance par temps sec (réflexion sous éclairage des projecteurs)

Type du marquage	Classe (norme NF EN 1436)	Coefficient minimal de luminance rétro réfléchie RL (mcd.m ⁻² .lux ⁻¹)
Permanent	Blanc	R3
	Jaune	R3

- Coefficient de luminance par temps humide (réflexion sous éclairage des projecteurs)

Conditions d'humidité	Classe (norme NF EN 1436)	Coefficient minimal de luminance rétro réfléchie RL (mcd.m ⁻² .lux ⁻¹)
Mesurées selon annexe B.6 de la norme NF EN 1436	Blanc	RW2
	Jaune	RW2

- Coefficient de luminance par temps de pluie (réflexion sous éclairage des projecteurs)

Conditions de pluviosité	Classe (norme NF EN 1436)	Coefficient minimal de luminance rétro réfléchie RL (mcd.m ⁻² .lux ⁻¹)
Mesurées selon annexe B.7 de la norme NF EN 1436	Blanc	RR2
	Jaune	RR2

La nature chimique de la peinture devra tenir compte de la nature du revêtement (béton bitumineux ou béton hydraulique) ainsi que de son degré d'humidité lors de l'application (cas d'un support sec ou d'un support très légèrement humide) afin de garantir une pérennité optimale du marquage.

Les travaux comprennent :

- Les travaux de prémarquage manuel ou mécanique sur tous revêtements avant l'application de la signalisation horizontale,
- Toutes les dépenses relatives à la fourniture, au transport à pied d'œuvre des matériaux.
- Le nettoyage, le séchage ou le réchauffage éventuel de la chaussée avant l'application.
- La fourniture et mise en œuvre de peinture, de toutes couleurs, conformément à la réglementation en vigueur.
- La qualité et les caractéristiques du marquage sont conformes aux prescriptions de l'instruction ministérielle sur la signalisation routière – septième partie.
- La fourniture, la mise en place et le repli éventuels de la signalisation temporaire pendant les travaux d'application.

Le marquage de chaussée ne peut débuter qu'après nettoyage préalable des surfaces à marquées par une balayeuse mécanique (prestation incluse dans la prestation de marquage).

Il doit se faire par temps sec et support sec, à une température comprise en 5 et 35 °C.

Dans le cas de la suppression de marquage existant, celle-ci se fait impérativement par grenailage de la chaussée ou eau à forte pression. Toute peinture noire (couleur enrobé) recouvrant une peinture existante est proscrite.

XIII.1.3 - MARQUAGE DE FERMETURE DE L'HELISTATION

La fermeture d'une hélistation est signalée par une marque en forme de « X » de couleur jaune sur fond rouge.

La marque de fermeture d'hélistation couvre celle(s) distinctive(s) d'hélistation*, que celle(s)-ci soi(en)t appose(e)s au centre ou à chaque extrémité de la FATO.

Les dimensions d'une marque de fermeture d'hélistation sont données par la figure ci-dessous.

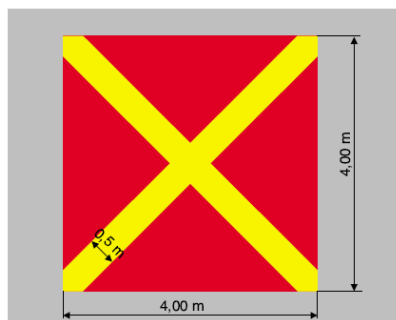


Figure 12 : Marque de fermeture d'hélistation

Dans la mesure où la plateforme de l'hélistation actuelle sera démolie pour réfection totale des structures de chaussée. L'Entrepreneur proposera une solution sur les zones non impactées par les travaux mais dans les emprises clôturées de la DZ permettant de respecter la géométrie du marquage de fermeture d'hélistation.

Dans la mesure où 2 trouées d'approche sont existantes sur l'hélistation, il sera prévu 2 marquages provisoires de fermeture.

XIII.1.4 - MARQUAGE DE LA TLOF

Le marquage de délimitation de la TLOF doit être assuré par un trait continu réalisé au moyen d'une peinture blanche rétroréfléchissante.

La largeur de cette marque est de 30 cm. Elle suit le contour de l'aire de prise de contact et d'envol, que celle-ci soit circulaire ou polygonale.

XIII.1.5 - MARQUAGE DE LA FATO

Le marquage de délimitation de la FATO doit être assuré par une ligne discontinue tracée avec une peinture blanche rétroréfléchissante.

Les éléments rectangulaires constituant cette ligne discontinue doivent être larges de 1m et avoir une longueur égale au cinquième du côté de l'aire qu'ils délimitent avec un maximum de 9 m.

Les marques sont disposées à intervalles égaux. Chaque côté de la FATO dispose d'au moins trois marques, y compris celles de coin dont chacune des branches a les dimensions des marques rectangulaires délimitant le même côté.

XIII.1.6 - MARQUAGE DISTINCTIF DE L'HELISTATION

L'hélistation doit être identifiée par une lettre « H » placée à l'intérieur de la FATO, au centre ou à proximité du centre de celle-ci et orientée de manière à ce que la barre horizontale de ce « H » soit perpendiculaire à la direction préférentielle d'approche.

Dans le cas où la TLOF est confondue (ou inscrite) dans la FATO, la marque distinctive d'hélistation peut être placée dans la TLOF.

La marque distinctive d'hélistation est de couleur blanche, exception étant faite pour les hélistations d'hôpitaux sur lesquelles elle est constituée par la lettre «H» de couleur rouge sur fond de croix blanche comme indiqué sur la figure ci-dessous.

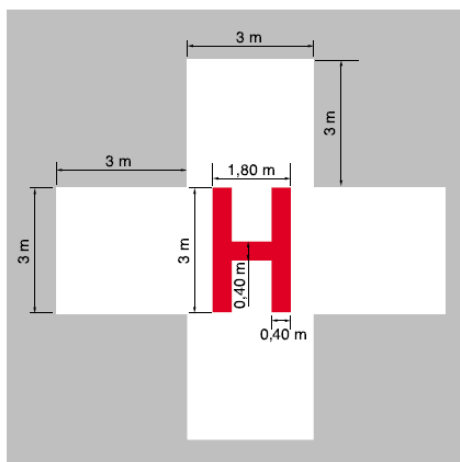


Figure 13 : Marque distinctive d'hélistation d'hôpital

XIII.1.7 - MARQUAGE DES POSTES DE STATIONNEMENT

La marque de de stationnement est placée de telle manière que, lorsqu'un hélicoptère, susceptible d'être accueilli par la plateforme, a positionné son train d'atterrissage principal à l'intérieur de la marque, toute partie de cet hélicoptère laisse entre elle et tout obstacle une marge suffisante.

Une marque de stationnement est constituée par une ligne circulaire d'au moins 50cm de largeur tracée avec une peinture jaune réfléchissante.

Le diamètre intérieur du cercle est égal à la moitié de la L.H.T. (longueur hors-tout) de l'hélicoptère le plus pénalisant sans pour autant être inférieur à 6 m. dans le cas de l'hélistation du CHU Rangueil, le diamètre intérieur du cercle sera égal à 6.85m.

XIII.1.8 - MARQUAGE DES VOIES DE CIRCULATION

Dans le cadre d'une voie de circulation en translation dans l'effet de sol, le balisage de jour est constitué par une ligne jaune continue le long de l'axe.

La marque de stationnement sera complétée par un trait continu de couleur jaune de largeur 15 cm indiquant l'axe de stationnement.

XIII.1.9 - MARQUAGE DE TYPE ZEBRA

L'accès à la plateforme entre la voirie de desserte du CHU et le portail motorisé (SAS d'attente) comprendra un marquage horizontal de type zebra de couleur blanche identique à la disposition constructive existante.

L'emprise au sol du portail motorisé d'accès à la plateforme DZ sera matérialisé par un marquage horizontal de type zebra de couleur jaune identique à la disposition constructive existante.

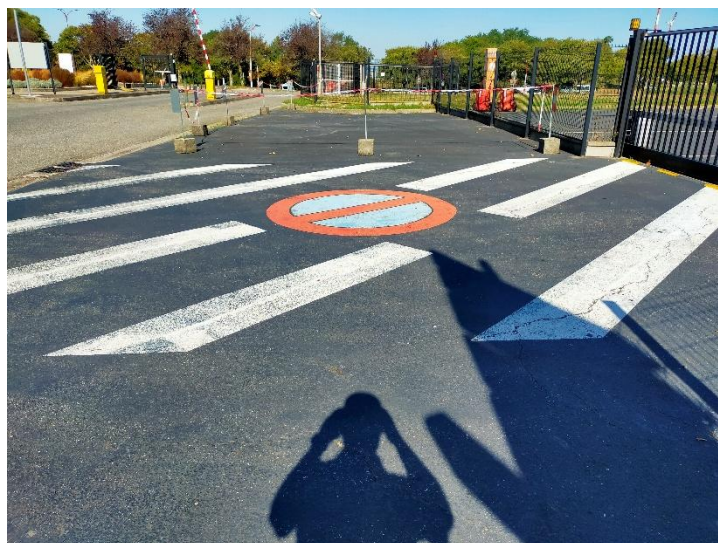


Figure 14 : Marque distinctive d'hélistation d'hôpital

XIII.1.10 - MARQUAGE HORIZONTAL STATIONNEMENT INTERDIT

Le marquage horizontal de l'accès à la plateforme entre la voirie de desserte du CHU et le portail motorisé (SAS d'attente) sera complété par une signalisation horizontale de type stationnement interdit de dimension et couleurs identiques à la disposition constructive existante.

XIII.2 - SIGNALISATION VERTICALE

La signalisation routière des voies est à réaliser dans le cadre du présent marché et répondra aux dispositions du Code de la Route.

La signalisation verticale sera conforme au livre 1, parties 1 à 6, de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière. Les panneaux sont posés sur des mâts ou supports fondés dans le sol dans des massifs dimensionnés en conséquence. Ils sont fixés par des colliers et non des brides.

XIII.2.1 - DEFINITION DES TRAVAUX

Des panneaux de signalisation verticale de type B6d (Arrêt et stationnement interdit) sera mis en œuvre sur mâts de part et d'autre du SAS d'entrée à la plateforme d'hélistation. Des panneaux d'application des prescriptions de stationnement et d'arrêt de type M8e et M8f complèteront la signalisation de type B6d.

L'ensemble mât et panneau devra résister au souffle des rotors.

Un panneau rectangulaire sur fond rouge portant la mention « Hélistation – Accès interdit – Ambulances : merci d'attendre l'arrêt total des pâles ou l'accord du pilote uniquement » sera positionné sur le grillage rigide à l'entrée du SAS d'accès à la plateforme.

XIII.2.2 - NORMES & REGLEMENTS

L'exécution des prestations dues par l'entrepreneur du présent lot se fera suivant les clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

- Instruction interministérielle sur la signalisation routière d'avril 2023 ;
- Code de la route ;
- Circulaire interministérielle du 30/11/07 relative à la réglementation PMR ;
- Fascicules du SETRA et CERTU ;

- Normes AFNOR ;

XIII.2.3 - PANNEAUX DE SIGNALISATION DE POLICE

La signalisation verticale répond aux préconisations de l'instruction ministérielle sur la signalisation routière en implantation (cédez le passage, giratoire, passage piéton, ralentisseur, etc...) et en caractéristiques (dimensions).

Les caractéristiques et performances répondent à la norme XP P 98-530.

Les panneaux sont placés à une hauteur minimale de 2.30 m au-dessus de la chaussée. Les panneaux sont fixés sur mât :

- Circulaire, en aluminium pour les autres types de panneaux.

Le revêtement rétro réfléchissant est de classe 2 (durabilité 10 ans).

Les panneaux sont implantés sur un massif support en béton de dimensions permettant la stabilité du panneau et descendu au minimum à la profondeur hors gel. Le massif et le mât sont inclus à la prestation du panneau de signalisation. La justification de la stabilité de l'ensemble est également incluse à la prestation de fourniture & mise en œuvre panneaux.

Caractéristiques

- Le support est en aluminium ou acier galvanisé, traité anticorrosion.
- Les dimensions du panneau sont normalisées (cf. instruction interministérielle première partie). Sauf indication contraire, les panneaux POLICE sont de gamme NORMALE.
- Le panneau et son support reçoivent une protection anticorrosion.
- Le panneau répond aux critères de durabilité et résistance aux déformations définis par les normes associées.

XIII.2.4 - CERTIFICATIONS

Compte tenu du double marquage CE + NF, à partir du 01 janvier 2013, toutes les fournitures devront être doublement certifiées :

- Par l'ASCQUER pour les caractéristiques correspondant au périmètre NF.
- Par un organisme notifié par un état membre de la Communauté européenne, pour les caractéristiques correspondant au périmètre CE.

Les entreprises devront fournir tous les certificats correspondants avec fiches techniques les accompagnants pour l'ensemble de produits de signalisation permanente stipulés au présent C.C.T.P

A ce titre, chaque panneau devra porter au dos ou sur le côté, sur une ou deux étiquettes, les numéros de certification NF, ou CE et NF, le numéro du fabricant et l'année de fabrication, inscrits de manière indélébile.

XIII.2.5 - PROVENANCE ET CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX ET PRODUITS

Les provenances des matériaux et fournitures autres que celles imposées dans le paragraphe ci-dessous devront être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre dans un délai de trente (30) jours ouvrés avant la date d'utilisation. Les ensembles de signalisation (panneaux, supports, revêtements, peintures, musoir) doivent obligatoirement être homologués, et seront agréés selon la norme "NF - Équipement de la route".

XIII.2.6 - SIGNALISATIONS SUR MATS

Les caissons standard rétro-réfléchissants de classe II devront être profilés en aluminium, enfilés sur le mât, toutes fournitures de panneaux ou caissons simplifiés rétro-réfléchissants étant exclus. En outre, l'entrepreneur devra fournir une documentation du matériel avant les travaux, qu'il envisage de produire au Maître d'Œuvre.

XIII.2.7 - ALLIAGES D'ALUMINIUM

Les alliages d'aluminium désignés ci-dessus doivent être conformes aux normes en vigueur suivantes :

- NFA 02 104 : Désignation numérique des aluminiums et alliages de transformation
- NFA 02 006 : Désignation conventionnelle des états de livraison
- NFA 57 702 : Produits de fonderie coulés par gravité
- FA 50 411 : Produits filés et filés étirés d'usage courant

NFA 50 451 : Produits laminés d'usage courant
NFA 57 101 : Dimensions et tolérances des tôles courantes laminées à froid
NFA 03 251 : Essais de traction

Les alliages d'aluminium devront satisfaire aux conditions suivantes d'allongement minimal à la rupture :

- Six pour cent (6 %) pour les alliages corroyés,
- Deux pour cent (2 %) pour les pièces moulées.

XIII.2.8 - **BOULONNERIE**

Les boulons d'assemblage devront être :

- Soit les boulons en acier galvanisé à chaud,
- Soit des boulons en acier inoxydables Z6 CN 18-8 ou 18-10 définis par la norme NFA 35-572,
- Soit des boulons en alliage d'aluminium 7075 anodisés colmatés au bichromate de potassium et imprégnés à la lanoline.

Les boulons qui assembleront les pièces participant à la résistance d'ensemble de la structure devront :

- Avoir un diamètre supérieur ou égal à douze (12) millimètres,
- Être munis d'un dispositif anti-desserrement.

XIII.2.9 - **COMPOSANTS DE CONSTRUCTION EN ACIER**

Les éléments de construction réalisés en acier sont considérés comme des ossatures métalliques soumises aux seules prescriptions du fascicule 66 du Cahier des Prescriptions Communes CPC.

XIII.2.10 - **USINAGE**

L'usinage des éléments en acier sera réalisé conformément aux prescriptions des articles 13.1 et 13.2 du chapitre III du fascicule 66 du Cahier des Prescriptions Communes CPC.

Le pliage des tôles nécessaires à la réalisation des membrures pourra se faire à froid.

XIII.2.11 - **SOUDAGE EN ATELIER**

Le matériel de soudage, le mode opératoire et la convenance des électrodes ou des métaux d'apport et des flux devront être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les soudures exécutées en atelier seront soumises à un examen visuel de la part du Maître d'Œuvre dans les conditions spécifiées à l'article 8 du fascicule 66 du Cahier des Prescriptions Communes.

XIII.2.12 - **RIVETAGE**

L'assemblage des pièces par rivetage sera exécuté conformément aux dispositions de l'article 2.6. du fascicule 66 du CPC.

XIII.2.13 - **BOULONNAGE**

Les dispositions du projet de norme NFP 22 431, classe 2, sont applicables aux assemblages boulonnés.
Tous les boulons comporteront un dispositif anti-desserrement.

XIII.2.14 - **COMPOSANTS DE CONSTRUCTION EN ALUMINIUM**

XIII.2.14.1 - **RECEPTION ET IDENTIFICATION DES PRODUITS**

Le constructeur doit justifier au moyen d'un certificat de conformité aux normes, de la provenance et de la nature des alliages d'aluminium qu'il compte utiliser. Ce certificat sera fourni par le fondeur pour les pièces coulées. Pour les alliages

d'aluminium autres que ceux désignés ci-dessus, le constructeur doit fournir les certificats constatant les résultats des vérifications faites par un laboratoire ou par un organisme de contrôle en application au dernier alinéa de l'article 24.7 du CCAG.

XIII.2.14.2 - SOUDAGE

Il sera interdit d'exécuter des soudures sur chantier.

XIII.2.14.3 - RIVETAGE – BOULONNAGE

Les assemblages par rivetage et boulonnage seront exécutés suivant les spécifications de l'article 6.2 des règles de calcul et de conception des charpentes en alliage d'aluminium du document technique unifié 32.2.

XIII.2.15 - PROTECTION DES OUVRAGES EN ACIER

La protection des ouvrages en acier sera faite soit par galvanisation à chaud et peinture en usine, soit par métallisation recouverte de peinture. La protection anti-corrosion des éléments d'ouvrages sera réalisée après leur complet achèvement.

XIII.2.15.1 - GALVANISATION A CHAUD

La galvanisation sera réalisée par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions de la norme NFA 91 121. La qualité du zinc devra être conforme à celle de la norme NFA 55 101 pour du zinc de première fusion et d'une classe au moins égale à la classe Z6. Le revêtement sera au minimum de cinq (5) grammes par décimètre carré simple face.

XIII.2.15.2 - MISE EN PEINTURE EN USINE

La préparation de surface de l'acier galvanisé pour mise en peinture sera obligatoirement réalisée au trempé par voie chimique. Les produits utilisés ainsi que le processus de préparation seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Le système de peinture et le procédé de mise en œuvre seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre, étant précisé que l'épaisseur minimale sera de cinquante (50) micromètres.

XIII.2.15.3 - PROTECTION PAR METALLISATION ET PEINTURE

Cette protection sera obligatoirement effectuée en usine. Le décapage de l'acier sera réalisé, soit par voie chimique, soit par projection d'abrasif dans les conditions définies à l'article 7 du fascicule 67 du CPC. Le métal d'apport pour métallisation sera soit du zinc, soit un alliage de zinc-aluminium. L'épaisseur du revêtement métallique sera au minimum de cent vingt (120) micromètres. Les conditions de mise en œuvre de la peinture sur métallisation sont celles définies aux articles 8 et 10 du fascicule 67 du CPC.

XIII.2.16 - PROTECTION DES OUVRAGES EN ALUMINIUM

Il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et les métaux ferreux et ceux-ci devront être soit peints, soit galvanisés, soit métallisés. Pour les contacts avec d'autres métaux, le constructeur devra préciser dans une notice jointe à sa note de calcul les dispositions prévues pour éviter le contact direct entre métaux différents.

XIII.2.17 - PROTECTION DES PARTIES D'OUVRAGE EN CONTACT AVEC LE BETON

Toutes les parties d'ouvrage, embases des supports, etc. en contact avec le béton des massifs de fondation, devront être peintes. Les ouvrages en aciers recevront la protection par galvanisation ou métallisation, une couche de peinture bitumineuse. Il en sera de même des pièces de scellement dans les parties vues.

Les ouvrages en alliage d'aluminium recevront sur les faces situées au contact du béton une couche de peinture bitumineuse.

XIII.2.18 - CARACTERISTIQUES DES SIGNAUX ET CONFORMITE AUX NORMES

Tous les signaux de police devront être conformes aux prescriptions de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière et en particulier au livre I (signalisation routière) en date du 7 juin 1977 modifié par les arrêtés du 22 décembre 1978, du 13 juin 1979, du 13 décembre 1979 et du 29 décembre 1986.

Les signaux définis par la norme NFP 98-501 devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Revêtements et décors des panneaux de signalisation sont définis par les normes :
 - XPP 98-520,
 - NFP 98-521 à NFP 98-529,
 - NFP 98-532.0 à NFP 98-532.7,
 - XPP 98-542.1.
- Caractéristiques techniques et dimensionnelles des panneaux et supports sont définies par les normes :
 - NFP 98-530,
 - NFP 98-531,
 - NFP 98-533,
 - XPP 98-541.

XIII.2.19 - SPECIFICATIONS DE CALCULS, ESSAIS

Les essais et spécifications de calculs sont décrits aux normes :

- NFP 98-521 à 98-529
- NFP 98-534 à NFP 98-538
- NFP 98-551
- NFP 98-552.

Les spécifications de calculs pour les portiques, potences et hauts mâts sont données par la norme XPP 98-550.

XIII.2.20 - TYPES ET TAILLES

XIII.2.20.1 - PANNEAUX DE POLICE

Des panneaux de Classe 2, rétro réfléchissants, normalisés, de taille petite seront mis en place, de dimensions suivantes (en mm) :

Triangles (A)	Disques (B)	Octogones (AB)	Carrés (C et CE)
700	650	600	500

Leur implantation sera définie en accord avec le Maître d'Ouvrage. L'épaisseur minimale de la tôle des panneaux sera 15/10, ceinturée par un profil de même nature. Les tôleries seront du type "BORDS BOMBES" conformes à l'instruction ministérielle. Le décor sera réalisé par application de produits réfléchissants homologués. Les listels seront obtenus par sérigraphie avec des encres homologuées.

Chaque panneau sera équipé en partie arrière d'un système permettant la fixation sur tous les types de supports conformes à la réglementation. Les panneaux seront fixés sur des poteaux Ø 60 mm en acier galvanisé à chaud au moyen de colliers ou brides en aluminium, vis 1/4 de tour, rondelles et écrous en inox.

Les poteaux seront fixés dans un massif en béton coulé sur place et équipés d'un système anti-arrachement à définir.

XIII.2.21 - PIQUETAGE ET REPERAGE

L'Entrepreneur établira les plans d'exécutions de signalisation et soumettra le document au visa du maître d'œuvre 3 mois avant la réalisation de la prestation.

Le piquetage et le repérage sont à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur doit obligatoirement prendre connaissance des lieux sur lesquels seront implantés les ouvrages.

Il doit prendre contact avec les différents gestionnaires des réseaux susceptibles d'exister sur ces lieux afin d'effectuer un repérage des différents réseaux. L'Entrepreneur procédera aux démarches de déclaration de travaux (D.I.C.T).

L'entreprise devra vérifier au moment du repérage qu'aucun élément existant sur le site puisse constituer un masque visuel (signalisation existante, végétation, poteau, mur, ...) vis à vis (intersection, débouché, signalisation, ...).

XIII.2.22 - FOUILLES ET MASSIFS D'ANCRAGE

L'entrepreneur est tenu de calculer ou de vérifier le dimensionnement des massifs.

Les massifs devront, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques, ne pas dépasser du sol.

Ils devront être coulés en une seule fois.

Pour chaque type de support, il est utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés.

L'entrepreneur devra assurer la mise en place et la maintenance de dispositifs de protection des usagers pendant toute la durée de réalisation des massifs (des fouilles au séchage des bétons).

Toutes les fouilles sont à la charge de l'entrepreneur. Celles-ci sont exécutées conformément aux prescriptions du fascicule 68 du Cahier des Prescriptions Communes (C.P.C.) et aux règles de l'art.

Les fouilles de dimensions parallélépipédiques seront adaptées à :

- La nature du sol
- Chaque type de massif (hauteur > 40 cm)
- La géométrie du site
- L'orientation finale des ensembles à installer

Le revêtement des chaussées et des trottoirs sera soigneusement découpé à la scie.

Les matériaux excédentaires seront transportés par l'entreprise à ses frais à la décharge maîtrisée par l'entreprise et agréée par le Maître d'œuvre.

L'entreprise chargée de la pose :

- S'assure que le calibre ne bouge pas lors du versement et du vibrage du béton
- Vérifie le parallélisme des massifs et des calibres ainsi que leur alignement
- Vérifie les niveaux supérieurs des massifs par rapport au profil en travers de la chaussée et leur planéité
- S'assure du bon drainage de l'embase
- Lorsque la température extérieure sera comprise entre 0°C et +5°C, la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve d'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid.

XIV - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (D.O.E.)

Le titulaire devra remettre, au maître d'œuvre les documents prévus à l'article 40 du C.C.A.G :

- Au plus tard lorsqu'il **demande la réception des travaux** conformément à l'article 41.1 : les spécifications de pose, les notices de fonctionnement, les prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en œuvre, les conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements, ainsi que les constats d'évacuation des déchets ;
- Dans un **délai de 2 semaines suivant la date de notification de la décision de réception des travaux** : les autres éléments du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO).

Le défaut de remise, dans les délais ci-dessus, des documents mentionnés à l'article 40 du CCAG travaux entraîne l'application des pénalités prévues au CCAP.

Un exemplaire du dossier des ouvrages exécutés sera remis au coordonnateur S.P.S. pour assurer la cohérence avec le Dossier d'Intervention Ulérieure sur les Ouvrages (D.I.U.O.).

De plus, le titulaire doit produire dans le cadre du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) :

- 3 exemplaires papiers des plans de récolements des aménagements de voirie, intégrant le géoréférencement des poutres et massifs béton réalisés pour les potelets. Ces documents doivent également être communiqués en version électronique ;
- Tous les bons de mise en décharges, de grave non traitée (0/60, 0/31,5, 0/20...), de graves bitumes, d'enrobé, etc. Ces bons comporteront le nom de l'opération ;
- Tous les bons de mise en décharge contrôlée, de matériaux issus d'une opération de retrait d'amiante. Ces bons comporteront le nom de l'opération ;
- Un dossier comportant tous les résultats des essais effectués dans le cadre de l'opération, dont notamment les essais de portance, etc. ;
- Un cahier des attachements comportant les localisations et les calculs détaillés permettant de justifier les quantités mises en œuvre dans le cadre du présent marché. Des coupes pour les prix au mètre cube devront être fournies. De plus, le détail des calculs du total des volumes des matériaux en déblai et en remblai devra être joint ;

Il est recommandé de fournir dans le cahier des attachements des photos permettant de justifier certaines prestations (purges, etc.).

La réception des travaux sera prononcée sous réserve que l'entreprise ait fourni l'ensemble des documents techniques nécessaire à la constitution du dossier d'autorisation DGAC (plan, PV de conformité, notices techniques, etc.).

La mise en service de l'hélistation reste subordonnée à l'accord d'exploitation délivré par la DGAC.

XIV.1 - DOCUMENTS A FOURNIR APRES EXECUTION

Le titulaire devra remettre au maître d'œuvre les documents prévus à l'article 40 du C.C.A.G.-Travaux.

Les délais et modalités de remise des documents applicables sont ceux prévus par ce même article sauf pour le délai de remise des DOE et DIUO qui sera de deux semaines à compter de la date de fin des travaux en dérogation à l'article 40 du C.C.A.G.-Travaux.

En dérogation à l'article 40 du C.C.A.G.-Travaux, le titulaire est tenu de remettre au Maître d'œuvre les plans de récolement sur support informatique (clef USB) compatible avec le logiciel AUTOCAD aux formats .dwg et pdf et support papier en quatre (4) exemplaires.

Un exemplaire du Dossier des Ouvrages Exécutés sera remis par le maître d'œuvre au coordonnateur S.P.S. pour assurer la cohérence avec le Dossier d'Intervention Ulérieure sur les Ouvrages (D.I.U.O.).

Le dossier des plans de récolement sera constitué par :

- 1/ Les plans de récolement des réseaux enterrés
- 2/ Le plan topographique de surface en fin de chantier

Ces plans devront respecter la charte DAO du CHU et la norme NF S 70-003

XIV.1.1 - DISPOSITIONS GENERALES :

- Les relevés et reports seront faits en coordonnées X, Y, Z et rattachés aux systèmes légaux de coordonnées. A ce jour, les services de nos collectivités utilisent le système RGF93-CC44 en planimétrie et le système IGN69 en altimétrie. Ils seront rattachés exclusivement aux points du canevas fournis par La Ville d'Auch.
- L'attention de l'entreprise est attirée sur la nécessité d'avoir une bonne densité des points levés, notamment dans les courbes, de façon à obtenir une bonne représentation du réseau récolé.
- L'entreprise prendra soin des bornes et repères dont il est fait question plus haut. Au cas où ceux-ci seraient ou déplacés par la faute de l'entreprise, il sera procédé à leur rétablissement aux frais de l'entreprise.
- Les pièces annexes de toutes natures (schéma – plan de détails – commentaires, etc....) précisant les renseignements sur l'identification des travaux exécutés, afin de ne laisser aucune zone d'ombre

Ces dispositions sont applicables aux réseaux du chantier et à tout autre réseau découvert en phase chantier dans le cadre de la norme relative au DICT / DT.

XIV.1.1.1 - LA STRUCTURE INFORMATIQUE DES PLANS DE RECOLEMENT

(ce paragraphe pourra être complété par les services techniques gestionnaires de réseaux lors de la période préparation)

- Les fichiers sont nommés suivant les spécifications du service gestionnaire.
- Le fichier DWG est structuré suivant les spécifications du (des) service gestionnaire du réseau.
- Le fichier DWG comprend au minimum trois « layer » par réseau. Ces layers figurant les lignes, les points et les textes relatifs au géoréférencement. Ces layers portent respectivement un nom préfixé par « geolg_ », « geopt_ » ou « geotxt_ » et suivi du nom du réseau.
- Un fichier PDF sera édité à l'échelle du 1/200ème suivant les spécifications et charte graphique du (des) service gestionnaire du réseau.

XIV.1.2 - DISPOSITIONS PARTICULIERES :

XIV.1.2.1 - PLAN DE RECOLEMENT DES RESEAUX ENTERRES

(ce paragraphe pourra être complété par les services techniques gestionnaires de réseaux lors de la période préparation)

- Ces plans comporteront tous les éléments planimétriques et altimétriques nécessaires pour assurer une description géométrique complète de l'ouvrage exécuté.
- Le prestataire doit faire en cours de chantier les mesures qui lui permettront de géoréférencer son réseau avec une IML (Incertitude Maximum de Localisation) toujours inférieure à 10 cm. C'est-à-dire que la précision finale du géoréférencement doit être de 10 centimètres en moyenne.
- Les relevés devront permettre aux services concessionnaires de garantir une remise des plans de réseaux dans le cadre des DT/DICT avec une classe de précision « classe A »,
- Les réseaux devront être reportés par nature avec une représentation à l'échelle, le fichier informatique devra avoir une couche par nature,
- Le plan général des réseaux, qu'ils soient existant conservé, créé, abandonné ou découvert (quelle que soit la nature du réseau) pendant chantier,
- Les plans de détails sur lesquels doivent figurer, les caractéristiques des tuyaux (section, nature, classe, pente, les regards, avaloirs, boîtes de branchement, chambres ou annexes),
- Le géoréférencement comprend tous les points caractéristiques du réseau (ouvrages ou changement de direction du réseau).
- Les points caractéristiques sont mesurés et triangulés en tranchée ouverte sur la génératrice supérieure du réseau.
- Les regards et ouvrages numérotés avec côte fil d'eau et cote tampon, côte(s) des différents raccordements, les branchements et leurs caractéristiques (canalisation et regards de visite),
- La triangulation de toutes les émergences avec des ouvrages existants,
- Les profils en long des réseaux gravitaires.

XIV.1.2.2 - PLAN TOPOGRAPHIQUE DE SURFACE EN FIN DE CHANTIER

- Ce plan topographique est destiné à représenter l'état des lieux de la surface du terrain lorsque le chantier est entièrement terminé. Il sert ensuite de fond de plan pour le repérage des réseaux enterrés et notamment pour les réponses que la Ville d'Auch se doit de donner aux demandes de DT ou DICT.
- La précision attendue en planimétrie et en altimétrie pour les différents objets qui composent ce plan est décrite à « La charte DAO du CHU » jointe au présent marché.
- L'attention des candidats est attirée sur le fait que la précision attendue pour ce plan topographique est supérieure à celle exigée pour le plan de récolement des réseaux enterrés (classe A). En effet, la précision attendue demande la mise en œuvre rigoureuse des méthodes de relevés topographiques.
- La conformité de ce plan topographique sera contrôlée à l'aide d'un outil « contrôleur de charte graphique » qui sera fourni au titulaire en début de marché. La non-conformité de ce plan avec cet outil ou avec les autres dispositions du présent marché entraînera systématiquement son rejet.

XIV.1.3 - **DOSSIER D'INTERVENTION ULTERIEUR SUR L'OUVRAGE (DIUO) :**

Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) rassemble les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors des interventions ultérieures et, notamment, lors de l'entretien de l'ouvrage.

Un exemplaire des documents nécessaires à l'établissement du DIUO sera transmis au coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé.

XV - DESCRIPTION DES OUVRAGES

XV.1 - INSTALLATIONS ET PREPARATION DE CHANTIER

XV.1.1 - INSTALLATION DE CHANTIER – PREPARATION DE CHANTIER

Unité : forfait à la semaine (F/S)

La prestation prévoit forfaitairement les frais d'installation de chantier, l'amenée et le repliement du matériel à la semaine.
Ce prix comprend :

- Les aménagements de terrain, les fournitures et les frais d'installation des baraques de chantiers, ateliers, bureaux climatisés, etc...
- Les protections nécessaires de la circulation et des riverains.
- Les branchements aux réseaux divers, les frais de gardiennage et de clôture.
- L'apport du matériel au chantier et son repliement, l'enlèvement en fin de chantier de tous les matériels, des matériaux en excédent et la remise en état des lieux.
- La fourniture et la mise en place des panneaux d'information de chantier quel que soit le nombre.
- La maintenance des panneaux d'information, des panneaux de déviation ainsi que la signalisation immédiate inhérente aux besoins du chantier conforme à la législation pour assurer en permanence la sécurité des usagers et le cheminement des piétons, des clôtures ou barrières de chantier et des séparateurs mobile de protection des chantiers en béton type DBA ou type mur d'eau en polyéthylène haute densité pour la durée totale du chantier.
- Les déplacements de la signalisation et des déviations en fonction des phases du chantier ou au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- L'enlèvement de celle-ci au moment du repliement du chantier
- Le marquage-piquetage des réseaux enterrés et sa maintenance,
- Les opérations de neutralisation des réseaux existants alimentant les ouvrages à démolir,
- Le constat d'état des lieux par huissier.

XV.1.2 - SEPARATEUR MOBILE DE PROTECTION DE CHANTIER

Unité : mètre linéaire par jour (ml/j)

La prestation prévoit :

- La mise à disposition de séparations physiques et sécurisation des zones de travaux par mise en place de SMV BT3 minimum ou de séparateur mobile de type K16 mur d'eau en polyéthylène haute densité de dimension H : 800mm-L : 1700mm-l : 800mm
- La mise en place et le déplacement au fur et à mesure de l'avancement des travaux
- La fourniture et la vidange de l'eau
- Et toutes sujétions de mise en œuvre et de maintenance

XV.1.3 - CLOTURE DE CHANTIER

Unité : mètre linéaire par jour (ml/j)

La prestation prévoit :

- La fourniture et la pose de clôture de chantier, nécessaire à la sécurité du chantier, composée d'éléments de type barrière HERAS, ou éléments décrit au fascicule des prescriptions communes aux lots, stabilisés par des plots adéquats préconisés par le fournisseur, solidarisiées entre elles
- La mise en place et le déplacement au fur et à mesure de l'avancement des travaux
- Et toutes sujétions de mise en œuvre et de maintenance

XV.1.4 - SIGNALISATION DE CHANTIER

Unité : journée (j)

La prestation prévoit, à la journée, l'amenée, la mise en place, la fixation, l'exploitation, la surveillance, le remplacement s'il y a lieu, de jour, comme de nuit y compris samedis, dimanches et jours fériés et repliement en fin de travaux des dispositifs de signalisation de chantier et de déviation temporaire de la zone en travaux (intégration du phasage des travaux), conformes aux règlements en vigueur.

XV.1.5 - SONDAGES POUR RECHERCHE DE RESEAUX

Unité : mètre cube (m³)

La prestation s'applique pour les recherches de câbles, canalisation et ouvrages souterrains.

Elle comprend la protection du public (barrières, mur d'eau, clôtures amovibles), l'éclairage et la signalisation, la démolition de la chaussée et du trottoir le cas échéant, le blindage des fouilles et le soutènement des réseaux si nécessaire, le terrassement à la main dans l'embarras des réseaux, le chargement et l'évacuation à la décharge de l'entrepreneur, le remblaiement en matériau d'apport (grave de 0/20) soigneusement compacté, le levé et le report des canalisations sur plan et toutes sujétions d'exécution.

XV.1.6 - ÉTUDES D'EXECUTION-RECOLEMENT

Unité : Ensemble (Ens)

La prestation comprend la fourniture de l'ensemble des prestations de topographie et d'étude conformément au CCTP et CCAP.

Elle comprend notamment :

- Toutes les opérations de lever topographique (frais de personnel, de transport et de mise à disposition du matériel nécessaire),
- Etablissement du plan de retrait,
- La notice technique des matériaux, matériels et équipements utilisés,
- La liste des fournisseurs,
- Les plans et documents d'exécution, y compris synthèse des plans de récolement et plans d'exécution des autres marchés en cours,
- Les métrés précis des quantités,
- La méthodologie de réalisation des travaux,
- Le calendrier d'exécution des travaux,
- Les travaux d'implantation des ouvrages.

XV.1.7 - ASSURANCE DE LA QUALITE

Unité : Ensemble (Ens)

La prestation comprend l'ensemble des prestations nécessaires à l'établissement du Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ) conformément aux prescriptions des fascicules du CCTG applicables à ces travaux et au CCTP et l'ensemble des contrôles exécutés par l'Entrepreneur dans le cadre du contrôle interne.

Ce prix prend en compte la rémunération du responsable de la qualité affecté au chantier, qui assurera la direction des contrôles internes et externes pendant toute la durée des travaux.

Elle comprend notamment :

- L'établissement et le suivi de l'application du PAQ pendant la durée des travaux,
- La surveillance du respect des prescriptions (matériels, réglages...),
- La vérification de la conformité aux spécifications du marché pour les produits et les travaux,
- La rédaction des procès-verbaux de contrôle et leur fourniture au Maître d'Œuvre.

XV.1.8 - **DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)**

Unité : Ensemble (Ens)

La prestation comprend l'ensemble des prestations nécessaires à l'établissement du Dossier des Ouvrages Exécutés conformément aux prescriptions des fascicules du CCTG applicables à ces travaux et au CCTP.

Elle comprend notamment :

- Les dessins des ouvrages existants,
- Tous les plans et notes de calcul des ouvrages réellement exécutés,
- Les cahiers des profils en travers cotés et les coupes types réalisées
- Les plans de récolement de voirie et de tous les réseaux créés (indiquant le fonctionnement des réseaux) avec un niveau de précision de classe A.
- Tous les documents demandés par le Maître d'œuvre permettant d'apprécier la conformité des travaux,
- Toutes les notices d'entretien des matériels installés en langue française,
- Tous les essais réalisés sur les réseaux, sur les plates-formes de voirie,
- Tous les certificats de conformité

XV.2 - **DEGAGEMENT DES EMPRISES- DEMOLITIONS**

XV.2.1 - **DEMOLITION DE TROTTOIR**

Unité : mètre carré (m²)

La prestation s'applique aux démolitions de trottoirs existant, y compris béton, enrobé, pavage, à la pelle ou au marteau-piqueur ou brise-roche si nécessaire, le chargement dans l'engin de transport, le réglage et le compactage du fond de forme et toutes sujétions d'exécution.

XV.2.2 - **DEMOLITION DE MAÇONNERIE**

Unité : mètre cube (m³)

La prestation s'applique pour une démolition ponctuelle d'ouvrage en béton armé ou non armé, de maçonneries en élévation ou en fondation, exécutée manuellement à l'aide d'un brise béton, à la pelle mécanique ou au BRH, y compris la location d'engins, le conducteur, le carburant, le jet sur berge ou dans l'engin de transport et toutes sujétions.

Elle comprend aussi le transport et la mise en décharges de matériaux, y compris déchargement, réglage, droit de décharges et toutes sujétions.

La prestation comprend :

- La déconstruction et le tri des matériaux,
- La démolition intégrale de l'ouvrage,
- La purge des fondations,
- Et toutes sujétions.

XV.2.3 - **DEMOLITION DE BORDURE/CANIVEAU**

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation s'applique pour la démolition de bordure en béton ou caniveau à la pelle mécanique ou à l'aide d'un brise roche, y compris sa fondation, le chargement dans les engins de transport, l'évacuation aux décharges et toutes sujétions.

XV.2.4 - **DEMOLITION MASSIFS**

Unité : unité (U)

La prestation s'applique à la démolition des massifs d'éclairage existant.

La prestation s'applique pour une démolition ponctuelle d'ouvrage en béton armé ou non armé, de maçonneries en élévation ou en fondation, exécutée manuellement à l'aide d'un brise béton, à la pelle mécanique ou au BRH, y compris la location d'engins, le conducteur, le carburant, le jet sur berge ou dans l'engin de transport et toutes sujétions.

La prestation comprend aussi:

- L'assurance de neutralisation du réseau préalable,
- La fouille et blindage nécessaire pour accéder à la fondation du mât,
- La démolition de la fondation, et l'évacuation en décharge,
- Le chargement dans l'engin de transport,
- Le remplacement de la fondation démolie par de la grave naturelle 0/60 y compris le réglage et le compactage méthodique
- Le réglage, le compactage et les essais de l'atelier de compactage tels que définis au CCTP,
- La fourniture, le transport et l'épandage de l'eau d'arrosage
- Et toutes sujétions d'exécution.

XV.2.5 - SCIAGE DE CHAUSSEE

Unité : le mètre linéaire (ml)

La prestation comprend notamment :

- Le traçage
- Le découpage à la scie
- Le nettoyage
- Et toutes sujétions d'exécution.

XV.2.6 - RABOTAGE DE CHAUSSEE

Unité : mètre carré (m²)

La prestation prévoit le rabotage des revêtements en enrobés.

Elle comprend :

- Le repérage des zones à raboter et la signalisation,
- Le repérage et la préservation des ouvrages de voiries existantes à conserver, telles que bouche à clef, regards, Bordures, caniveaux...,
- Toutes sujétions dues à la présence de réseaux et à l'exploitation des voiries,
- Toutes sujétions de découpes de la structure existante,
- L'amenée et le repli du matériel,
- L'opération de rabotage proprement dite,
- **Le chargement et l'évacuation des fraisâts à la décharge,**
- Le nettoyage de la surface.
- Toutes sujétions de réalisation et toutes sujétions particulières

Les épaisseurs de rabotage sont comprises entre 0 et 25 cm

XV.2.7 - DEMOLITION DE CHAUSSEE BETON

Unité : mètre cube (m³)

La prestation s'applique pour une démolition de chaussée en béton armé ou non armé, de maçonneries en élévation ou en fondation, exécutée manuellement à l'aide d'un brise béton, à la pelle mécanique ou au BRH, y compris la location d'engins, le conducteur, le carburant, le jet sur berge ou dans l'engin de transport et toutes sujétions.

Elle comprend aussi le transport et la mise en décharges de matériaux, y compris déchargement, réglage, droit de décharges et toutes sujétions.

La prestation comprend :

- La déconstruction et le tri des matériaux,
- La démolition intégrale de l'ouvrage,
- La purge des fondations,
- Et toutes sujétions.

XV.2.8 - DEMOLITION DE RESEAUX

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation s'applique pour la démolition de réseaux à la pelle mécanique ou manuellement, y compris sa fondation, le chargement dans les engins de transport, l'évacuation aux décharges et toutes sujétions.

La prestation comprend aussi :

- La consultation préalable du concessionnaire pour une autorisation de démolition du réseau neutralisé,
- L'assurance de **neutralisation** du réseau préalable,
- La fouille et blindage nécessaire pour accéder au fourreau,
- La dépose et évacuation hors chantier des boîtes de branchement neutralisées, chambres de tirages et tampons,
- Le remplacement par de la grave naturelle 0/60 y compris le réglage et le compactage méthodique
- Le réglage, le compactage et les essais de l'atelier de compactage tels que définis au CCTP,
- La fourniture, le transport et l'épandage de l'eau d'arrosage
- Et toutes sujétions.

XV.2.9 - DEMOLITION DE CHAMBRE DE TIRAGE

Unité : unité (u)

La prestation s'applique pour la démolition de chambre de tirage en béton à la pelle mécanique ou à l'aide d'un brise roche, y compris sa fondation, le tampon et accessoire, le chargement dans les engins de transport, l'évacuation aux décharges et toutes sujétions.

La prestation comprend aussi :

- Le remplacement par de la grave naturelle 0/60 y compris le réglage et le compactage méthodique
- Le réglage, le compactage et les essais de l'atelier de compactage tels que définis au CCTP,
- La fourniture, le transport et l'épandage de l'eau d'arrosage
- Et toutes sujétions.

XV.2.10 - DEMOLITION/DEPOSE DE CLOTURES RIGIDES

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation s'applique pour la démolition et dépose de clôtures rigides à la pelle mécanique ou manuellement, y compris sa fondation, les poteaux, le chargement dans les engins de transport, l'évacuation aux décharges et toutes sujétions.

La prestation comprend aussi :

- La consultation préalable du CHU et du lot électricité pour une autorisation de démolition du réseau neutralisé alimentant les lanternes sur la clôture rigide,
- La **neutralisation** du réseau préalable,
- La fouille et blindage nécessaire pour accéder aux fondations,
- Le descellement des poteaux,
- La dépose et évacuation hors chantier des éléments constituant la clôture rigide, y compris poteaux, panneaux, attaches, soubassements, fondations,
- Le chargement et l'évacuation des gravats et déblais à la décharge de l'entrepreneur,
- Le remplacement par de la grave naturelle 0/60 y compris le réglage et le compactage méthodique
- Le réglage, le compactage et les essais de l'atelier de compactage tels que définis au CCTP,
- La fourniture, le transport et l'épandage de l'eau d'arrosage
- Et toutes sujétions.

XV.2.11 - DEPOSE DE MANCHE A AIR

Unité : unité (u)

La prestation comprend le descellement, la dépose soignée, le nettoyage et le rangement des éléments constituant la manche à air existante.

La prestation comprend aussi :

- La consultation préalable du CHU et du lot électricité pour une autorisation de démolition du réseau neutralisé alimentant la manche à air,
- La **neutralisation** du réseau préalable,

- La réalisation d'un constat contradictoire avec le Maître d'ouvrage de l'état de la manche à air et son support avant démontage,
- La fouille et blindage nécessaire pour accéder aux fondations,
- Le descellement des fondations,
- Le démontage soigné des éléments de la manche à air y compris sa platine et ses ancrages,
- La dépose et évacuation hors chantier des éléments constituant les fondations,
- Le chargement et l'évacuation des gravats et déblais à la décharge de l'entrepreneur,
- Le remplacement par de la grave naturelle 0/60 y compris le réglage et le compactage méthodique
- Le réglage, le compactage et les essais de l'atelier de compactage tels que définis au CCTP,
- La fourniture, le transport et l'épandage de l'eau d'arrosage
- Et toutes sujétions.

XV.2.12 - DEPOSE DU PORTAIL COULISSANT MOTORISE

Unité : unité (u)

La prestation comprend le descellement, la dépose soignée, le nettoyage et le rangement des éléments constituant le portail coulissant motorisé existant.

La prestation comprend aussi :

- La consultation préalable du CHU et du lot électricité pour une autorisation de démolition du réseau neutralisé alimentant le portail coulissant motorisé,
- La **neutralisation** du réseau préalable,
- La réalisation d'un constat contradictoire avec le Maître d'ouvrage de l'état du portail coulissant motorisé avant démontage,
- La fouille et blindage nécessaire pour accéder aux fondations,
- Le descellement des fondations,
- Le démontage soigné des éléments du portail coulissant y compris les platines ; poteaux et ses ancrages,
- Le démontage soigné du moteur, rail et coffret,
- La dépose et évacuation hors chantier des éléments constituant les fondations,
- Le chargement et l'évacuation des gravats et déblais à la décharge de l'entrepreneur,
- Le remplacement par de la grave naturelle 0/60 y compris le réglage et le compactage méthodique
- Le réglage, le compactage et les essais de l'atelier de compactage tels que définis au CCTP,
- La fourniture, le transport et l'épandage de l'eau d'arrosage
- Et toutes sujétions.

XV.3 - TERRASSEMENTS

XV.3.1 - TRANSPORT ET MISE EN DECHARGE

Unité : mètre cube (m³)

La prestation comprend le transport et la mise en décharges de matériaux ou déblais de toutes natures, y compris déchargement, réglage, droit de décharges et toutes sujétions.

La prestation intègre également toutes les démarches réglementaires, notamment les autorisations municipales/préfecturales nécessaires à l'évacuation en décharge des matériaux.

L'entrepreneur est responsable des conditions de chargement des camions utilisés pour le transport des déblais, et notamment du respect des PTAC et des tonnages limites à l'essieu.

XV.3.2 - DECAISSEMENT SOUS CHAUSSEE DEMOLIE

Unité : mètre cube (m³)

La prestation s'applique aux terrassements sous chaussées après la phase de démolition de chaussée.

Elle comprend les terrassements sur 30 cm minimum d'épaisseur à l'exclusion des démolitions de maçonnerie, de produits enrobés ou béton, le chargement dans l'engin de transport, les travaux nécessaires à l'évacuation des eaux de ruissellement, le réglage soigné, le réglage et le compactage de la plateforme et toutes sujétions d'exécution.

La prestation prévoit en complément des préconisations du § IX :

- Les terrassements nécessaires à la mise à niveau des plates formes voirie (partie supérieure de terrassement), trottoir béton, noue & espaces verts. Les terrassements en déblais sont à réaliser en terrain de toute nature (y compris terrain induré, horizon graveleux compact, formation argileuse raide...). La présente prestation inclue toutes dispositions nécessaires aux terrassements (y compris utilisation B.R.H).
- Les opérations de déblais sont constituées par l'extraction et l'évacuation des terres en terrains de toute nature dans l'emprise de l'opération. Certaines opérations de déblais nécessiteront **l'utilisation d'une aspiratrice** ou devront être réalisés manuellement, notamment dans des zones présentant de nombreux réseaux enterrés, à proximité d'ouvrages sensibles ou **d'arbres existants**.
- Toutes dispositions nécessaires permettant de garantir le respect des règles d'hygiène et de sécurité notamment vis-à-vis de l'émission de poussières (arrosage régulier, camion bâché) et du bruit.
- Toutes dispositions nécessaires permettant d'assurer la traficabilité des engins de chantier,
- Le drainage et l'évacuation des éventuelles arrivées d'eau en fond de fouille par des moyens adaptés.
- Purges et reprises ponctuelles à partir de matériaux granulaires des poches de matériaux détrempés, contenant des matériaux organiques ou de portance insuffisante.
- Le compactage et le réglage de la plateforme en application des recommandations du fascicule GTR 2024. L'objectif de portance est fixé à **30 MPa** sur les arases de terrassement (PST2/AR1)

En cas d'instabilité des ouvrages en terre, l'entreprise devra en assurer la stabilité en réalisant tout terrassement complémentaire ou la mise en place de dispositif particulier (type blindage)

XV.3.3 - DECAPAGE TERRE VEGETALE

Unité : mètre carré (m^2)

La prestation comprend :

- Les décapages de terre végétale sur 30 cm d'épaisseur,
- Le chargement dans l'engin de transport,
- Les travaux nécessaires à l'évacuation des eaux de ruissellement,
- Le réglage soigné des talus,
- Le compactage de la plateforme,
- Les épaissements,
- L'entretien de la plateforme,
- La mise en stock et la reprise ultérieure pour mise en œuvre sur site ou évacuation hors chantier,
- Et toutes sujétions d'exécution.

XV.3.4 - GEOTEXTILE DE SEPARATION

Unité : mètre carré (m^2)

La prestation comprend la fourniture et mise en place d'un géotextile de séparation conformément aux prescriptions du CCTP.

La prestation comprend notamment :

- La fourniture du géotextile à pied d'œuvre
- La mise en œuvre
- Les recouvrements
- Et toutes sujétions d'exécution.

XV.3.5 - DEBLAIS ET PURGES (0/60)

Unité : mètre cube (m^3)

Sont considérées comme purges ponctuelles de l'arase terrassement, des excavations ponctuelles, et définies à la suite des missions géotechniques G3 et G4, et conformément aux prescriptions du CCTP.

Les opérations de déblais sont constituées par l'extraction et l'évacuation des terres en terrains de toute nature dans l'emprise de l'opération. Certaines opérations de déblais nécessiteront **l'utilisation d'une aspiratrice** ou devront être réalisés manuellement, notamment dans des zones présentant de nombreux réseaux enterrés, à proximité d'ouvrages sensibles ou **d'arbres existants**.

La prestation comprend :

- Les déblais à l'exclusion de démolition de chaussée ou de terrain rocheux,
- Le chargement dans l'engin de transport,
- L'évacuation de ces matériaux à la charge de l'entrepreneur,
- Le remplacement par de la grave naturelle 0/60 y compris le réglage et le compactage méthodique,
- Le réglage, le compactage et les essais de l'atelier de compactage tels que définis au CCTP,
- La fourniture, le transport et l'épandage de l'eau d'arrosage
- Et toutes sujétions.

XV.3.6 - ESSAIS DE CONTROLE

Unité : Ensemble (Ens)

La prestation prévoit la réalisation des essais de l'atelier de compactage tels que définis au C.C.T.P. nécessaires à la confirmation du respect des objectifs de portance sur arase supérieure des plateformes.

XV.4 - RESEAUX SECS

XV.4.1 - CHAMBRE DE TIRAGE L1T-K1C

Unité : unité (U)

La prestation prévoit la fourniture et la mise en œuvre de chambre de tirage préfabriqué L1T ou K1C sous voirie.

La prestation inclue notamment :

- La pose sur radier béton de 20 cm d'épaisseur ou similaire, compris réservation d'un trou de vidange à raccorder sur réseau pluvial le plus proche ou construction d'un fond percé avec puisard d'évacuation, composé d'une couche de forme de 20 cm de GNT20/40,
- L'élargissement de la fouille en tranchée, remblaiement, pénétration étanche des fourreaux, bétonnage des fourreaux avant la pénétration,
- L'exécution des masques, compris écartement entre fourreaux de 2 cm minimum et toutes sujétions de mise en œuvre,
- L'alignement des chambres par rapport au calepinage.
- Toutes sujétions de réalisation & mise en œuvre.

XV.4.2 - CHAMBRE DE TIRAGE L2T-K2C

Unité : unité (U)

La prestation prévoit la fourniture et la mise en œuvre de chambre de tirage préfabriqué L2T ou K2C sous voirie.

La prestation inclue notamment :

- La pose sur radier béton de 20 cm d'épaisseur ou similaire, compris réservation d'un trou de vidange à raccorder sur réseau pluvial le plus proche ou construction d'un fond percé avec puisard d'évacuation, composé d'une couche de forme de 20 cm de GNT20/40,
- L'élargissement de la fouille en tranchée, remblaiement, pénétration étanche des fourreaux, bétonnage des fourreaux avant la pénétration,
- L'exécution des masques, compris écartement entre fourreaux de 2 cm minimum et toutes sujétions de mise en œuvre,
- L'alignement des chambres par rapport au calepinage.
- Toutes sujétions de réalisation & mise en œuvre.

XV.4.3 - FOURREAUX Ø63

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation prévoit :

- Le terrassement et l'évacuation des déblais,
- La fourniture et pose des fourreaux (gaine souple TPC intérieur lisse) de diamètre Ø63, en tranchée ouverte,
- Le positionnement, jonction et calage,
- L'aiguillage y compris tous les éléments d'assemblage, de découpe et de raccordement, raccordement sur les gaines existantes, aiguillés avec un fil galvanisé de 2 mm ou un fil nylon type agricole ou similaire,
- L'obturation par moyens appropriés des extrémités après déroulage,
- La pénétration dans les chambres de tirage, réalisation de masques,
- Le raccordement des fourreaux sur chambre de tirage existante,
- La pose sur lit de sable de 10 cm d'épaisseur avec embouts préformés et collés,
- L'enrobage en sable, sur une hauteur de 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure,
- La fourniture et mise en place du grillage avertisseur détectable,
- la fourniture et la mise œuvre de remblais (GNT 0/20) compactée par couche successive de 20 cm d'ép. et toutes sujétions.
- Le remblaiement des tranchées après essais (cf. ci-dessous) selon préconisation du §10.

Il est à noter que les fourreaux seront posés après décaissement de la plateforme, à une profondeur de 1 mètre par rapport à la surface finie.

XV.4.4 - **FOURREAUX Ø90**

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation prévoit :

- Le terrassement et l'évacuation des déblais,
- La fourniture et pose des fourreaux (gaine souple TPC intérieur lisse) de diamètre Ø90, en tranchée ouverte,
- Le positionnement, jonction et calage,
- L'aiguillage y compris tous les éléments d'assemblage, de découpe et de raccordement, raccordement sur les gaines existantes, aiguillés avec un fil galvanisé de 2 mm ou un fil nylon type agricole ou similaire,
- L'obturation par moyens appropriés des extrémités après déroulage,
- La pénétration dans les chambres de tirage, réalisation de masques,
- Le raccordement des fourreaux sur chambre de tirage existante,
- La pose sur lit de sable de 10 cm d'épaisseur avec embouts préformés et collés,
- L'enrobage en sable, sur une hauteur de 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure,
- La fourniture et mise en place du grillage avertisseur détectable,
- la fourniture et la mise œuvre de remblais (GNT 0/20) compactée par couche successive de 20 cm d'ép. et toutes sujétions.
- Le remblaiement des tranchées après essais (cf. ci-dessous) selon préconisation du §10.

Il est à noter que les fourreaux seront posés après décaissement de la plateforme, à une profondeur de 1 mètre par rapport à la surface finie.

XV.4.5 - **FOURREAUX Ø110**

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation prévoit :

- Le terrassement et l'évacuation des déblais,
- La fourniture et pose des fourreaux (gaine souple TPC intérieur lisse) de diamètre Ø110, en tranchée ouverte,
- Le positionnement, jonction et calage,

- L'aiguillage y compris tous les éléments d'assemblage, de découpe et de raccordement, raccordement sur les gaines existantes, aiguillés avec un fil galvanisé de 2 mm ou un fil nylon type agricole ou similaire,
- L'obturation par moyens appropriés des extrémités après déroulage,
- La pénétration dans les chambres de tirage, réalisation de masques,
- Le raccordement des fourreaux sur chambre de tirage existante,
- La pose sur lit de sable de 10 cm d'épaisseur avec embouts préformés et collés,
- L'enrobage en sable, sur une hauteur de 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure,
- La fourniture et mise en place du grillage avertisseur détectable,
- la fourniture et la mise œuvre de remblais (GNT 0/20) compactée par couche successive de 20 cm d'ép. et toutes sujétions.
- Le remblaiement des tranchées après essais (cf. ci-dessous) selon préconisation du §10.

Il est à noter que les fourreaux seront posés après décaissement de la plateforme, à une profondeur de 1 mètre par rapport à la surface finie.

XV.4.6 - CABLETTE DE TERRE

Unité : mètre linéaire (ml)

Dans le cadre de l'éclairage de l'hélistation, la prestation prévoit la fourniture et la pose d'une câblette de terre cuivre 2,5 mm² en **fond de tranchée**, avec remontées serties sur chaque luminaire.

La prestation intègre toute sujétion de fourniture et mise en œuvre.

XV.4.7 - MASSIF SUPPORT LUMINAIRES

Unité : unité (U)

Le lot VRD doit le dimensionnement (note de calcul à fournir), la fourniture et la pose des massifs pour luminaires.

Le massif béton armé à mettre en œuvre sera adapté de manière à pouvoir recevoir et assurer la stabilité au vent du luminaire.

Le massif sera descendu au minimum à la profondeur hors gel.

La prestation comprend :

- Le terrassement de la fouille nécessaire au positionnement du massif y compris toutes sujétions particulière (blindage des fouilles, pompage, etc.)
- La fourniture et la mise en œuvre du massif de dimensions et de caractéristiques adaptées au luminaire choisi ;
- Le positionnement du fourreau d'alimentation au centre du massif. Le fourreau présentera une remontée d'au moins 1 m au-dessus du massif de fondation
- La protection des gougeons laissés en attente, jusqu'à la pose du luminaire ;
- L'évacuation des déblais excédentaires et inutilisables.

XV.4.8 - ESSAIS

Unité : Ensemble (Ens)

La prestation prévoit la réalisation des essais (aiguillage) nécessaires à la confirmation qu'aucun fourreau n'ait été « écrasé » durant le chantier.

XV.5 - GENIE CIVIL

XV.5.1 - CLOTURE EN PANNEAUX RIGIDES – HAUTEUR =2.00 M

La prestation comprend la mise en œuvre de clôture de 2.00m minimum de hauteur en panneaux rigides avec poteaux et soubassements conformément aux prescriptions du CCTP.

XV.5.2 - REPOSE DU PORTAIL COULISSANT MOTORISE

Unité : unité (u)

La prestation prévoit la repose du portail coulissant motorisé déposé soigneusement en cours de chantier, conformément aux prescriptions du CCTP.

il sera implanté sur site en concertation avec le maître d'ouvrage.

La prestation prévoit notamment :

- La réalisation des notes de calculs de stabilité et plans d'exécution à soumettre au visa du maître d'œuvre,
- La fouille et blindage nécessaire pour réaliser les fondations,
- Le chargement et l'évacuation des gravats et déblais à la décharge de l'entrepreneur,
- La réalisation hors gel des fondations,
- La fourniture et mise en œuvre des armatures passives,
- Le scellement des montants,
- La pose soignée des éléments du portail coulissant y compris les platines ; poteaux et ses ancrages,
- La réalisation de la longrine en béton armé à l'axe du portail supportant le rail guide et résistant aux charges routières,
- La pose soignée du moteur, rail et coffret,
- Le réglage planimétrique et altimétrique,
- Toute sujétion de mise en œuvre (**y compris massif de fondation**).

XV.5.3 - REPOSE DE LA MANCHE A AIR

Unité : unité (u)

La prestation prévoit la repose de la manche à air déposée soigneusement en cours de chantier, conformément aux prescriptions du CCTP.

Elle sera implantée sur site en concertation avec le maître d'ouvrage.

La prestation prévoit toute sujétion de mise en œuvre (**y compris massif de fondation**).

XV.6 - CHAUSSÉES

XV.6.1 - GEOTEXTILE DE SEPARATION

Unité : mètre carré (m²)

La prestation comprend la fourniture et mise en place d'un géotextile de séparation conformément aux prescriptions du CCTP.

La prestation comprend notamment :

- La fourniture du géotextile à pied d'œuvre
- La mise en œuvre
- Les recouvrements
- Et toutes sujétions d'exécution.

XV.6.2 - **COUCHE D'ASSISE GNT 0/20**

Unité : mètre cube (m³)

La prestation comprend :

- la fourniture et mise en œuvre de Grave Naturelle non Traitée de granulométrie 0/20 sur 15 cm d'épaisseur minimum, en remplissage des trottoirs ou ilots sous la couche de béton balayé,
- le réglage, le compactage et les essais de l'atelier de compactage tels que définis au C.C.T.P.
- la fourniture, le transport et l'épandage de l'eau d'arrosage
- et toutes sujétions d'exécution.

XV.6.3 - **BORDURE P1**

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation comprend :

- la fourniture et la mise en œuvre de béton de fondation dosé à 250 Kg/m³ (0,15 x 0,25 m) et d'épaulement des bordures conformément aux prescriptions du CCTP,
- la fourniture de bordures préfabriquées en béton de ciment vibré de type P1, suivant la norme NF EN 1340 et son complément NF P98-340/CN rendues sur le chantier et présentant le marquage CE
- la pose des bordures à joints réguliers avec dans les courbes des éléments de bordures de 0,50 m (grand rayon) et 0,33 m (petit rayon)
- les coupes de bordures réalisées à la tronçonneuse ou à la disqueuse seront franches et rectilignes dans les alignements droits ; dans les courbes, la coupe devra prendre en compte un angle de dépouille pour assurer la régularité du joint
- la confection des joints de 1 cm d'épaisseur au mortier de ciment dosé à 400 kg/m³ de CEMII
- le nivellement et l'alignement
- les travaux de terrassements y compris l'évacuation à la décharge de l'entrepreneur
- et toutes sujétions d'exécution.

XV.6.4 - **BORDURE T2**

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation comprend :

- la fourniture et la mise en œuvre de béton de fondation dosé à 250 Kg/m³ (0,15 x 0,25 m) et d'épaulement des bordures conformément aux prescriptions du CCTP,
- la fourniture de bordures préfabriquées en béton de ciment vibré de type T2, suivant la norme NF EN 1340 et son complément NF P98-340/CN rendues sur le chantier et présentant le marquage CE
- la pose des bordures à joints réguliers avec dans les courbes des éléments de bordures de 0,50 m (grand rayon) et 0,33 m (petit rayon)
- les coupes de bordures réalisées à la tronçonneuse ou à la disqueuse seront franches et rectilignes dans les alignements droits ; dans les courbes, la coupe devra prendre en compte un angle de dépouille pour assurer la régularité du joint
- la confection des joints de 1 cm d'épaisseur au mortier de ciment dosé à 400 kg/m³ de CEMII
- le nivellement et l'alignement
- les travaux de terrassements y compris l'évacuation à la décharge de l'entrepreneur
- et toutes sujétions d'exécution.

XV.6.5 - **CANIVEAU CS1**

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation comprend :

- la fourniture et la mise en œuvre de béton de fondation dosé à 250 Kg/m³ (0,15 x 0,25 m) et d'épaulement des caniveaux conformément aux prescriptions du CCTP,
- la fourniture de caniveaux préfabriqués en béton de ciment vibré de type CS1, suivant la norme NF EN 1340 et son complément NF P98-340/CN rendues sur le chantier et présentant le marquage CE

- la pose des caniveaux à joints réguliers avec dans les courbes des éléments de caniveaux de 0,50 m (grand rayon) et 0,25 ou 0,33 m (petit rayon)
- les coupes de caniveaux réalisées à la tronçonneuse ou à la disqueuse seront franches et rectilignes dans les alignements droits ; dans les courbes, la coupe devra prendre en compte un angle de dépouille pour assurer la régularité du joint
- la confection des joints de 1 cm d'épaisseur au mortier de ciment dosé à 400 kg/m³ de CEMII
- le nivellement et l'alignement
- les travaux de terrassements y compris l'évacuation à la décharge de l'entrepreneur
- et toutes sujétions d'exécution.

XV.6.6 - MISE A NIVEAU DE REGARDS

Unité : Unité (u)

La prestation comprend la mise à niveau de regards quelle que soit la différence de côte par rapport à la chaussée, comprenant toutes démolitions (chaussée ou trottoirs), calage à la côte de la chaussée, bourrage au mortier de ciment dosé à 500kg/m³, y compris scellement du tampon, reprise d'enduit intérieur, évacuations des déblais à la décharge et toutes sujétions.

XV.6.7 - MISE A NIVEAU DE CHAMBRES

Unité : Unité (u)

La prestation comprend la mise à niveau de chambre quelle que soit la différence de côte par rapport à la chaussée, comprenant les démolitions de maçonnerie, le transport des gravats aux décharges publiques, les coffrages et le bétonnage nécessaires à relever ou à abaisser de 5 à 25 cm le niveau du dispositif de fermeture sachant que le plafond de la chambre est conservé y compris scellement du tampon et toutes sujétions.

XV.6.8 - COUCHE D'IMPREGNATION

Unité : mètre carré (m²)

La prestation comprend :

- Le nettoyage du support,
- La fourniture, le transport, la mise en œuvre et le compactage de l'enduit superficiel
- La préparation et la réalisation d'une couche d'imprégnation à l'émulsion de bitume, à raison de 2 Kg/m² de bitume résiduel,
- La mise en œuvre et le compactage des gravillons 6/10 ou 4/6,
- Les travaux de suivi de balayage et de nettoyage,
- Les travaux de nuit,
- Toutes sujétions d'exécution.

XV.6.9 - COUCHE DE BASE GB 0/14

Unité : tonne (t)

La prestation comprend :

- Le nettoyage du support
- La fourniture, le transport par camions bâchés et la mise en œuvre de Grave Bitume 0/14 de classe 3 conformément aux prescriptions du CCTP,
- Le réglage, le compactage et les essais de l'atelier de compactage tels que définis au C.C.T.P,
- Les travaux de nuit,
- Et toutes sujétions d'exécution.

XV.6.10 - COUCHE D'ACCROCHAGE

Unité : mètre carré (m²)

La prestation comprend :

- Le nettoyage du support
- la préparation et la réalisation d'une couche d'accrochage dite "classique" (couche d'accrochage gravillonnée à raison de 1,2 kg d'émulsion à rupture rapide à 65 % de bitume pur) ou d'une couche d'accrochage "au lait de chaux" (Chaux de type CL90S diluée dans l'eau et répandue à la place du gravillonnage),
- Les travaux de nuit,
- Et toutes sujétions d'exécution.

XV.6.11 - COUCHE DE ROULEMENT BBSG 0/10

Unité : tonne (t)

La prestation comprend :

- Le nettoyage du support
- La fourniture, le transport par camions bâchés et la mise en œuvre de Béton Bitumineux Semi Grenu 0/10 de classe 3 conformément aux prescriptions du CCTP sur 6 cm d'épaisseur,
- Le réglage, le compactage et les essais de l'atelier de compactage tels que définis au C.C.T.P.
- Les travaux de nuit,
- Et toutes sujétions d'exécution.

XV.6.12 - COUCHE DE FONDATION BETON BC2

Unité : mètre cube (m3)

La prestation comprend le réglage et le compactage du fond de forme, la fourniture, la mise en œuvre, le réglage et la cure d'un dallage en béton de chaussée BC2, conformément aux prescriptions du CCTP, et toutes sujétions d'exécution.

L'épaisseur du béton de fondation est de 10 cm.

La prestation comprend notamment :

- Les essais de plaque sur couche de forme (contrôle de la PST),
- La fourniture et le transport du béton type BC2,
- La mise en place des coffrages métalliques et la vérification des altimétries de manière à obtenir une dalle en béton compatible avec les niveaux définitifs des revêtements du projet,
- Les joints de fractionnement de manière à ne pas dépasser des surfaces élémentaires de 25 m² suivant les dispositions constructives recommandées et éprouvées,
- La mise en œuvre du béton de chaussée BC2 sur une épaisseur de 10 cm, repandage et réglage régulier pour éviter la ségrégation, serrage par pervibration (aiguille vibrante), talochage de manière à obtenir une surface régulière et homogène y compris protection contre la dessiccation du béton par pulvérisation d'un produit de cure,
- Toutes les fournitures diverses, le personnel, le matériel, les protections, les dispositifs d'accès des piétons et toutes sujétions.

XV.6.13 - COUCHE DE ROULEMENT BETON BC5G

Unité : mètre cube (m3)

La prestation comprend la fourniture, la mise en œuvre, le réglage et la cure d'un dallage en béton de chaussée BC5, conformément aux prescriptions du CCTP, les joints de retrait tous les 5 mètres maximum et toutes sujétions d'exécution.

L'épaisseur du béton d'assise est de 23 cm.

La prestation comprend notamment :

- La fourniture et le transport du béton type BC5g (fibré synthétique)
- La mise en place des coffrages métalliques et la vérification des altimétries de manière à obtenir une dalle en béton compatible avec les niveaux définitifs des revêtements du projet,
- Les joints de reprise de bétonnage seront à embrèvement et liaisonnés à l'aide de goudons en acier,
- Les joints de fractionnement de manière à ne pas dépasser des surfaces élémentaires de 25 m² suivant les dispositions constructives recommandées et éprouvées,
- Les joints de dilatation à implanter en fonction du calepinage des matériaux des revêtements,

- Les joints de désolidarisation contre ouvrages si nécessaire par la mise en place d'un résilient,
- La mise en œuvre du béton de chaussée BC5g (fibres synthétiques) sur une épaisseur de 26 cm répandage et réglage régulier pour éviter la ségrégation, serrage par pervibration (aiguille vibrante), talochage de manière à obtenir une surface régulière et homogène, le balayage soigné y compris protection contre la dessiccation du béton par pulvérisation d'un produit de cure,

Toutes les fournitures diverses, le personnel, le matériel, les protections, les dispositifs d'accès des piétons et toutes sujétions

XV.6.14 - JOINT DE CONSTRUCTION GOUJONNE

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation prévoit la réalisation de joint de construction goujonné conformément aux prescriptions du CCTP.

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.6.15 - JOINT DE RETRAIT-FLEXION GOUJONNE

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation prévoit la réalisation de joint de retrait-flexion goujonné conformément aux prescriptions du CCTP.

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.6.16 - JOINT TRANSVERSAL D'EXTREMITE GOUJONNE

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation prévoit la réalisation de joint transversal d'extrémité goujonné conformément aux prescriptions du CCTP.

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.6.17 - JOINT DE DILATATION

Unité : mètre linéaire (ml)

La prestation prévoit la réalisation de joint de dilatation conformément aux prescriptions du CCTP.

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.6.18 - TERRE VEGETALE

Unité : mètre carré (m²)

La prestation prévoit la fourniture & le régalage de terre végétale sur une épaisseur de 30 cm minimum. Au préalable, la prestation prévoit le décompactage du sol support.

La terre végétale est de la terre végétale d'apport, régalée sur les surfaces traitées en espaces verts. La terre régalée doit être exempte de débris, déchets et mottes compactes. Le régalage s'effectue sur un sol support décompacté par fraissage ou scarification. Après régalage, la surface traitée en terre végétale est uniformisée par fraissage.

La terre végétale est mise en place afin d'obtenir un niveau à ± 5 cm du niveau fini.

XV.6.19 - ENGazonnement

Unité : mètre carré (m²)

La prestation prévoit l'engazonnement des espaces non aménagés.

Le mélange de base utilisé pour le semis devra être résistant à la sécheresse et comporter :

- 40% de ray grass anglais
- 60% de fétuque élevée

L'entrepreneur devra établir les caractères « résistant à la sécheresse » des mélanges proposés.

Les espèces utilisées localement seront également privilégiées.

L'ensemencement se fera à raison de 40 g/m² minimum.

XV.7 - SIGNALISATIONS

XV.7.1 - MARQUAGE PROVISOIRE FERMETURE HELISTATION

Unité : unité (u)

La prestation prévoit la réalisation du marquage au sol des éléments ci-dessous, conformément au §13 du CCTP, à l'instruction ministérielle, et aux prescriptions du CHU :

- Marquage provisoire fermeture hélistation

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage préalable du support.

XV.7.2 - MARQUAGE ROUGE H TLOF

Unité : unité (u)

La prestation prévoit la réalisation du marquage au sol des éléments ci-dessous, conformément au §13 du CCTP, à l'instruction ministérielle, et aux prescriptions du CHU :

- Marquage en peinture rouge H sur TLOF

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.7.3 - MARQUAGE BLANC CROIX TLOF

Unité : mètre carré (m²)

La prestation prévoit la réalisation du marquage au sol des éléments ci-dessous, conformément au §13 du CCTP, à l'instruction ministérielle, et aux prescriptions du CHU :

- Marquage en peinture blanche de la croix sur TLOF

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.7.4 - MARQUAGE BLANC DELIMITATION TLOF

Unité : mètre carré (m²)

La prestation prévoit la réalisation du marquage au sol des éléments ci-dessous, conformément au §13 du CCTP, à l'instruction ministérielle, et aux prescriptions du CHU :

- Marquage en peinture blanche de la délimitation de la TLOF

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.7.5 - MARQUAGE BLANC DELIMITATION FATO

Unité : mètre carré (m²)

La prestation prévoit la réalisation du marquage au sol des éléments ci-dessous, conformément au §13 du CCTP, à l'instruction ministérielle, et aux prescriptions du CHU :

- Marquage en peinture blanche de la délimitation de la FATO

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.7.6 - MARQUAGE JAUNE LIAISON PLOT DE STATIONNEMENT

Unité : mètre carré (m²)

La prestation prévoit la réalisation du marquage au sol des éléments ci-dessous, conformément au §13 du CCTP, à l'instruction ministérielle, et aux prescriptions du CHU :

- Marquage en peinture jaune de la liaison au plot de stationnement

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.7.7 - MARQUAGE JAUNE DELIMITATION PLOT DE STATIONNEMENT

Unité : mètre carré (m²)

La prestation prévoit la réalisation du marquage au sol des éléments ci-dessous, conformément au §13 du CCTP, à l'instruction ministérielle, et aux prescriptions du CHU :

- Marquage en peinture jaune de la délimitation du plot de stationnement

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.7.8 - MARQUAGE BLANC ZEBRA

Unité : mètre carré (m²)

La prestation prévoit la réalisation du marquage au sol des éléments ci-dessous, conformément au §13 du CCTP, à l'instruction ministérielle, et aux prescriptions du CHU :

- Marquage en peinture blanche de type zebra

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.7.9 - MARQUAGE JAUNE ZEBRA

Unité : mètre carré (m²)

La prestation prévoit la réalisation du marquage au sol des éléments ci-dessous, conformément au §13 du CCTP, à l'instruction ministérielle, et aux prescriptions du CHU :

- Marquage en peinture jaune de type zebra

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.7.10 - MARQUAGE PASTILLE INTERDICTION STATIONNEMENT

Unité : unité (u)

La prestation prévoit la réalisation du marquage au sol des éléments ci-dessous, conformément au §13 du CCTP, à l'instruction ministérielle, et aux prescriptions du CHU :

- Pastille d'interdiction de stationnement sur la voie d'accès à la plateforme de l'hélistation (SAS).

La prestation prévoit toutes sujétions de réalisation, y compris nettoyage de voirie préalable.

XV.7.11 - SIGNALISATION VERTICALE DE POLICE

Unité : unité (u)

La prestation prévoit la fourniture & la mise en œuvre des panneaux de signalisation conformément au plan de signalisation du DCE :

Les panneaux seront conformes à l'instruction ministérielle. Ils seront implantés sur site en concertation avec le maître d'ouvrage.

La prestation prévoit toute sujétion de fourniture & mise en œuvre (**y compris massif de fondation**). La prestation inclue la fourniture d'un mât en acier galvanisé section Ø60mm.

La prestation comprend notamment :

- L'implantation des différents éléments cités dans le CCTP et les plans du DCE.
- Le piquetage et le repérage,
- La découpe des enrobés ou tout autre revêtement à l'endroit où le mobilier doit être implanté,
- La réalisation des fouilles pour les massifs d'ancrage,
- La confection des trous de scellement,
- Le chargement, le transport et l'évacuation des déblais à la décharge
- La fourniture et mise en œuvre de béton de scellement dosé à 350 kg par m³ de ciment et la réalisation des massifs d'ancrage conformément aux prescriptions du CCTP,
- Le réglage au niveau et le calage
- Le lissage de la surface au mortier de ciment et la reconstitution à l'existant.
- La hauteur des panneaux au-dessus du sol s'entend toujours, sauf indication contraire, de la hauteur du bord inférieur du panneau ou du panneau associé. Les panneaux seront à une hauteur minimum de 2.20m et maximum

de 2.30m pour tenir compte des véhicules qui peuvent les masquer, ainsi que de la nécessité de ne gêner qu'un minimum la circulation des piétons