

Aéroport de Marseille Provence

Remplacement ILS 13L

Génie civil

Cahier des Clauses Techniques Particulières



I - GENERALITES	12
I - CHAPITRE 1 - OBJET DU MARCHE ET DESCRIPTION DES TRAVAUX	12
I . Chapitre 1 . 1 - Objet du marché	12
I . Chapitre 1 . 2 - Organisation du marché	12
I . Chapitre 1 . 3 - Description des prestations et travaux	12
I . Chapitre 1 . 4 - Présentation de l'aéroport de Marseille Provence	15
I.1.4.1 Situation géographique	15
I.1.4.2 Description générale de l'aéroport	16
I.1.4.3 Servitudes aéronautiques de dégagement	16
I.1.4.4 Servitudes radio-électriques	17
I.1.4.5 Conditions climatiques et hydrologiques	17
I - CHAPITRE 2 - OBJET DU « I - GENERALITES » DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	18
I - CHAPITRE 3 - ENGAGEMENT DE CONFORMITE	18
I - CHAPITRE 4 - CONNAISSANCE ET GEOTECHNIQUE DU SITE	18
I . Chapitre 4 . 1 - Risque sismique	19
I . Chapitre 4 . 2 - Liquéfaction des sols	20
I - CHAPITRE 5 - DEFINITION DES PRESTATIONS	21
I . Chapitre 5 . 1 - État élémentaire des travaux	21
I . Chapitre 5 . 2 - Implantation des ouvrages et réseaux divers	21
I . Chapitre 5 . 3 - Levés topographiques et cubatures	21
I . Chapitre 5 . 4 - Prestations annexes comprises dans le marché	22
I . Chapitre 5 . 5 - Prestations non comprises dans le marché	22
I - CHAPITRE 6 - PHASAGE GENERAL DE L'OPERATION	23
I . Chapitre 6 . 1 - Généralités	23
I . Chapitre 6 . 2 - Planning des travaux	24
I . Chapitre 6 . 3 - Calendrier et horaires de chantier	26
I - CHAPITRE 7 - CONDITIONS GENERALES D'EXPLOITATION DE LA PLATEFORME DURANT LES TRAVAUX	27
I . Chapitre 7 . 1 - Généralités	27
I . Chapitre 7 . 2 - Activités de l'aéroport de Marseille Provence	28
I . Chapitre 7 . 3 - Désignation d'un « correspondant coordination sécurité aéro »	29
I . Chapitre 7 . 4 - Les missions du « correspondant coordination sécurité aéro »	30
I . Chapitre 7 . 5 - Maintien en propreté de l'aire de mouvement	30
I . Chapitre 7 . 6 - Inspection de la propreté du cheminement engins	31
I . Chapitre 7 . 7 - Vérification avant remise en service	31
I . Chapitre 7 . 8 - Equipement radio de l'entreprise	31
I . Chapitre 7 . 9 - Véhicules et engins de chantiers	31
I . Chapitre 7 . 10 - Système de gestion de la sécurité en piste	32
I . Chapitre 7 . 11 - Cheminements Marins Pompiers	32
I - CHAPITRE 8 - SURETE	33
I . Chapitre 8 . 1 - Généralités	33
I . Chapitre 8 . 2 - Conditions générales d'accès et de circulation	33
I . Chapitre 8 . 3 - Habilitation à conduire en zone réservée	34
I . Chapitre 8 . 4 - Correspondant « sûreté »	35
I . Chapitre 8 . 5 - Prestations à la charge de l'entreprise	35
I . Chapitre 8 . 6 - Inspection des fournitures	35
I . Chapitre 8 . 7 - Permis feu	35
I . Chapitre 8 . 8 - Evolution des textes en matière de sûreté	35
I - CHAPITRE 9 - ACCES AUX CHANTIERS ET ZONES D'INSTALLATION	36
I . Chapitre 9 . 1 - Plan général de circulation	36
I . Chapitre 9 . 2 - Le PARIF chantier Sud	37

I . Chapitre 9 . 3 - LOC 13L : Accès chantier, zone de stockage, base de vie	38
I.9.3.1 Poids lourds et véhicules légers	38
I.9.3.2 Cheminement d'accès au chantier	38
I.9.3.3 Zone de stockage	38
I . Chapitre 9 . 4 - Signalisation de chantier	40
I . Chapitre 9 . 5 - Validation des dispositifs	40
I - CHAPITRE 10 - INSTALLATIONS DE CHANTIER ET SIGNALISATION DE CHANTIER	41
I . Chapitre 10 . 1 - Installations de chantier - Généralités	41
I . Chapitre 10 . 2 - Projet d'installation du chantier	41
I . Chapitre 10 . 3 - Écoulement des eaux – Épuisements	43
I . Chapitre 10 . 4 - Besoins en signalisation de chantier	43
I . Chapitre 10 . 5 - Délimitation, clôture et balisage des zones de chantier	43
I . Chapitre 10 . 6 - Signalisation d'emprise de chantier temporaire limité dans le temps	44
I - CHAPITRE 11 - DISPOSITIONS GENERALES	44
I . Chapitre 11 . 1 - Compléments et modifications au projet	44
I . Chapitre 11 . 2 - Réunions	44
I.11.2.1 Réunions de préparation	44
I.11.2.2 Réunions de coordination DGAC	44
I.11.2.3 Réunions de chantier	45
I.11.2.4 Réunions spécifiques	45
I . Chapitre 11 . 3 - Journal de chantier	45
I . Chapitre 11 . 4 - Origine et approvisionnement des matériaux et fournitures	45
I.11.4.1 Matériaux non dénommés	46
I.11.4.2 Occupation de la voie publique concédée à AMP	46
I.11.4.3 Réception des matériaux	46
I.11.4.3.1 Essais d'agrément	46
I.11.4.3.2 Essais de contrôle	46
I . Chapitre 11 . 5 - Rencontre de réseaux de toute nature	47
I . Chapitre 11 . 6 - Exécution simultanée d'ouvrages	47
I - CHAPITRE 12 - PLAN D'ASSURANCE QUALITE	47
I . Chapitre 12 . 1 - Consistance du P.A.Q.	49
I . Chapitre 12 . 2 - Chargé de qualité	50
I . Chapitre 12 . 3 - Visa des documents	50
I . Chapitre 12 . 4 - Points critiques et points d'arrêt	51
I . Chapitre 12 . 5 - Contenu minimal indicatif du contrôle intérieur	52
I . Chapitre 12 . 6 - Contrôle extérieur	54
I.12.6.1 Généralités	54
I.12.6.2 Cas particulier des bétons	54
I - CHAPITRE 13 - PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT	54
I . Chapitre 13 . 1 - Réductions des nuisances	55
I.13.1.1 Maîtrise des nuisances sonores	55
I.13.1.2 Emissions de poussières	55
I.13.1.3 Pollution des zones de circulation	55
I . Chapitre 13 . 2 - Réduction des impacts sur le cadre de vie	55
I . Chapitre 13 . 3 - Gestions des ressources	56
I . Chapitre 13 . 4 - Protection des milieux physiques	56
I . Chapitre 13 . 5 - Exigences sociales	57
I . Chapitre 13 . 6 - Protection de l'environnement	57
I.13.6.1 Loi sur l'eau	57
I.13.6.2 Faune et flore	57
I . Chapitre 13 . 7 - Stockage d'hydrocarbures et de produits toxiques	59
I.13.7.1 Les aires de réparation, d'entretien et de parking des engins de travaux	59

I.13.7.2 Installation de stockage	59
I.13.7.3 Information et sensibilisation du personnel	59
I . Chapitre 13 . 1 - Elimination des déchets	60
I.13.1.1 Schéma d'organisation et de gestion de l'élimination des déchets (SOGED) de chantier	60
I.13.1.2 Généralités, amiante et des déchets dangereux	62
I - CHAPITRE 14 - PRESTATION TOPOGRAPHIQUES – IMPLANTATIONS – PIQUETAGES - RELEVES	63
I . Chapitre 14 . 1 - Polygonale et nivellement de précision	63
I.14.1.1 Consistance des travaux	63
I.14.1.2 Matérialisation des sommets	63
I.14.1.3 Mode opératoire	63
I.14.1.4 Précisions	64
I.14.1.5 Documents à fournir	64
I . Chapitre 14 . 2 - Piquetage général et complémentaire des ouvrages	64
I.14.2.1 Pour la dalle des antennes LOC 13L	64
I.14.2.2 Pour la dalle du mini abri technique LOC 13L (derrière dalle antennes)	65
I.14.2.3 Pour la dalle de l'abri technique LOC 13L	65
I.14.2.4 Pour la dalle du Moniteur « Champ proche » du LOC 13L	65
I.14.2.5 Pour les repères de la « rose de mesure » du LOC 13L	66
I . Chapitre 14 . 3 - Relevé des ouvrages	66
I - CHAPITRE 15 - PRESTATIONS DE DEMANTELEMENT, DEPOSE ET DEPLACEMENT DES EQUIPEMENTS EXISTANTS	66
I - CHAPITRE 16 - EXECUTION SIMULTANEE D'OUVRAGES	66
I . Chapitre 16 . 1 - Exécution simultanée de prestations	66
I . Chapitre 16 . 2 - Activités du site	67
I - CHAPITRE 17 - DOCUMENTS ET ETUDES A REMETTRE	67
I . Chapitre 17 . 1 - Étude d'exécution	67
I . Chapitre 17 . 2 - Dossier des ouvrages exécutés	67
I.17.2.1 Sous-dossier "ORGANISATION GÉNÉRALE"	68
I.17.2.2 Sous-dossier "STRUCTURE"	68
I.17.2.3 Sous-dossier "TECHNIQUE"	68
I.17.2.4 Conditions de remise du Dossier des Ouvrages Exécutés	68
I.17.2.4.1 Conformité des documents	70
I.17.2.4.2 Production des documents et réception	70
I - CHAPITRE 18 - REFERENCES	70
I - CHAPITRE 19 - DIAGNOSTICS	72
I . Chapitre 19 . 1 - Amiante	72
I . Chapitre 19 . 2 - Plomb	73
I - CHAPITRE 20 - CONTROLES PAR MOE	73

II - DECONSTRUCTIONS	74
II - CHAPITRE 1 - INDICATIONS GENERALES	74
II . Chapitre 1 . 1 - Objet	74
II . Chapitre 1 . 2 - Prestations et travaux de déconstruction	74
II . Chapitre 1 . 3 - Validations du SNA-Sud Sud Est	74
II . Chapitre 1 . 4 - Provenance, qualité et préparation des matériaux	74
II . Chapitre 1 . 5 - Travaux préparatoires	75
II - CHAPITRE 2 - DECONSTRUCTIONS PHASE 1	76
II . Chapitre 2 . 1 - Déconstruction d'une chambre de tirage	76
II . Chapitre 2 . 2 - Déconstruction partielle dalle « perdue »	77
II.2.2.1.1 Caractéristiques :	77
II.2.2.1.2 Prestations à réaliser :	77
II - CHAPITRE 3 - DECONSTRUCTION PHASE 4	78
II . Chapitre 3 . 1 - Déconstruction de la dalle béton existante antennes LOC 13L	78
II.3.1.1.1 Caractéristiques :	78
II.3.1.1.2 Prestations à réaliser :	78
II . Chapitre 3 . 2 - Déconstruction partielle de la dalle béton abri technique LOC 13L existant	79
II.3.2.1.1 Caractéristiques :	79
II.3.2.1.2 Prestations à réaliser :	79
II . Chapitre 3 . 3 - Déconstruction des plots de la rose de mesure du LOC 13L	80
II.3.3.1.1 Caractéristiques :	80
II.3.3.1.2 Prestations à réaliser :	80

III - CONSTRUCTIONS (DALLES, RESEAUX, CHAUSSEE)	81
III - CHAPITRE 1 - INDICATIONS GENERALES	81
III . Chapitre 1 . 1 - Objet	81
III . Chapitre 1 . 2 - Prestations et travaux relevant du Génie Civil	81
III . Chapitre 1 . 3 - Validations du SNA-Sud Sud Est	82
III - CHAPITRE 2 - RELEVÉ A EFFECTUER	82
III . Chapitre 2 . 1 - Phase 1	82
III . Chapitre 2 . 2 - Phase 4	82
III - CHAPITRE 3 - MODE D'EXECUTION DES OUVRAGES	82
III . Chapitre 3 . 1 - Travaux préparatoires	82
III.3.1.1 Nettoyage des aires à terrasser	82
III.3.1.2 Reconnaissance des fourreaux et des réseaux enterrés	83
III.3.1.3 Protection des réseaux	83
III.3.1.4 Tri des câbles électriques	83
III.3.1.5 Rabattement de la nappe phréatique, précipitations	83
III . Chapitre 3 . 2 - Terrassements généraux	84
III.3.2.1 Conditions d'exécution	84
III.3.2.1.1 Epuisement	84
III.3.2.1.2 Poussières	84
III.3.2.1.3 Vibrations engendrées par les compacteurs vibrants	85
III.3.2.1.4 Plans d'exécution	86
III.3.2.2 Décapage de la terre végétale	86
III.3.2.3 Mouvement des terres	86
III.3.2.4 Exécution des remblais	86
III.3.2.4.1 Compactage	86
III.3.2.4.2 Changement de l'atelier de compactage	87
III.3.2.5 Réalisation des arases de terrassements	88
III.3.2.5.1 Objectifs de résultats	88
III.3.2.5.2 Contrôles du compactage	88
III.3.2.6 Purgés des zones humides et impropres	90
III.3.2.6.1 Conditions générales de mise en œuvre	90
III.3.2.6.2 Conditions propres à la technique	90
III.3.2.6.3 Exécution de mise en œuvre	91
III.3.2.6.4 Répandage et régalaage et arrosage	91
III.3.2.6.5 Réglage	91
III.3.2.6.6 Compactage	91
III.3.2.7 Mise en œuvre du géotextile anti-poinçonnant et anti-contaminant	91
III.3.2.7.1 Stockage	91
III.3.2.7.2 Plan de pose et d'assemblage	91
III.3.2.7.3 Mise en œuvre	91
III.3.2.7.4 Contrôle de mise en œuvre	92
III . Chapitre 3 . 3 - Mise en œuvre de la GNT2 0/31,5 de type B	92
III.3.3.1.1 Dosage de l'eau	92
III.3.3.2 Transport	92
III.3.3.3 Conditions générales de mise en œuvre	92
III.3.3.3.1 Humidification du support	92
III.3.3.3.2 Répandage, régalaage et arrosage	92
III.3.3.3.3 Compactage	93
III.3.3.4 Contrôles	94
III.3.3.4.1 Contrôle extérieur des produits finis à la charge du maître d'Ouvrage	94
III.3.3.4.2 Contrôles de mise en œuvre	94
III . Chapitre 3 . 4 - Réseaux enterrés	95
III.3.4.1 Chambres de tirage	95
III.3.4.1.1 Sécurisation des abords des chambres de tirage et regards	96
III.3.4.1.2 Caractéristiques	96
III.3.4.1.3 Exécution des chambres de tirage	97

III.3.4.2 Tranchées	99
III.3.4.3 Fourreaux	100
III . Chapitre 3 . 5 - Protection foudre	100
III.3.5.1 Généralités	100
III.3.5.2 Caractéristiques	101
III.3.5.3 Maillage des dalles et massifs par conducteur plat en cuivre étamé	102
III.3.5.4 Schéma de principe :	103
III - CHAPITRE 4 - TRAVAUX NEUFS EN PHASE 1	105
III . Chapitre 4 . 1 - Dalles	105
III.4.1.1 Dalle antennes LOC13L	105
III.4.1.1.1 Travaux préparatoires	105
III.4.1.1.2 Couche de forme	105
III.4.1.1.3 Spécifications de la dalle antennes LOC13L	105
III.4.1.1.4 Réseau de terre	106
III.4.1.1.5 Raccordement futur des antennes au réseau de terre	107
III.4.1.1.6 Zone de propreté	108
III.4.1.2 Dalle mini abri-technique LOC13L	109
III.4.1.2.1 Caractéristiques du mini abri-technique	109
III.4.1.2.2 Travaux préparatoires	109
III.4.1.2.1 Couche de forme	109
III.4.1.2.2 Spécifications de la dalle mini abri-technique	109
III.4.1.2.3 Réservation dans la dalle	110
III.4.1.2.4 Réseau de terre	111
III.4.1.3 Dalle abri technique LOC13L	112
III.4.1.3.1 Caractéristiques de l'abri	112
III.4.1.3.2 Travaux préparatoires	112
III.4.1.3.3 Couche de forme	113
III.4.1.3.4 Spécifications de la dalle abri LOC	113
III.4.1.3.5 Réservation dans la dalle	113
III.4.1.3.1 Longrines et marches d'accès	114
III.4.1.3.2 Réseau de terre	114
III . Chapitre 4 . 2 - Réseaux enterrés	116
III.4.2.1 Chambres de tirage	116
III.4.2.2 Tranchées	117
III . Chapitre 4 . 3 - Chaussée routière	118
III.4.3.1 Déconstruction de chaussée routière	118
III.4.3.2 Caractéristiques :	118
III.4.3.3 Prestations à réaliser :	119
III - CHAPITRE 5 - TRAVAUX NEUFS EN PHASE 4	119
III . Chapitre 5 . 1 - Recommandation importante	119
III . Chapitre 5 . 2 - Dalle moniteur champ proche	120
III.5.2.1 Dalle	120
III.5.2.2 Déléthalisation	120
III.5.2.3 Réseau de terre	121
III . Chapitre 5 . 3 - Réseaux enterrés	122
III.5.3.1 Chambres de tirage	123
III.5.3.2 Tranchées	123
III.5.3.2.1 Zone de propreté	124
III.5.3.3 Nettoyage fourreau existant et aiguillage	124
III . Chapitre 5 . 4 - Rénovation de la rose de mesures de l'ILS 13L	125
III.5.4.1 Plots azimuts	125
III.5.4.2 Pose de plats en acier inoxydable	125
III.5.4.2.1 Préparation du support	125
III.5.4.2.2 Implantation	126
III.5.4.2.3 Fixation	126
III . Chapitre 5 . 5 - Rénovation de la rose de mesures de l'ILS 31R	126

III.5.5.1 Plaque en acier inoxydable	126
III.5.5.2 Pose de plats en acier inoxydable	126
III.5.5.2.1 Préparation du support	126
III.5.5.2.2 Implantation	126
III - CHAPITRE 6 - TRAVAUX DE FINITION	127
III . Chapitre 6 . 1 - En général En général	127
III . Chapitre 6 . 2 - Zone du shelter principal et parking	127
III . Chapitre 6 . 3 - Prestations annexes comprises dans le marché	128
III . Chapitre 6 . 4 - Prestations non comprises dans le marché	128

IV - SPECIFICATIONS DES MATERIAUX	129
IV - CHAPITRE 1 - PROVENANCE DES FOURNITURES	129
IV . Chapitre 1 . 1 - Généralités	129
IV . Chapitre 1 . 2 - Provenance des granulats et des matériaux de remblai	129
IV - CHAPITRE 2 - GRAVE NON TRAITEE 0/31.5 DE TYPE B	130
IV . Chapitre 2 . 1 - Constituants	130
IV.2.1.1 Granulats	130
IV.2.1.2 Caractéristiques intrinsèques	130
IV.2.1.2.1 Caractéristiques de fabrication	130
IV.2.1.2.2 Caractéristiques complémentaires	130
IV.2.1.3 Eau	131
IV . Chapitre 2 . 2 - Caractéristiques et composition de la GNT 0/31.5 de type B	131
IV . Chapitre 2 . 3 - Approvisionnement, transport, stockage et contrôle des matériaux granulaires	131
IV.2.3.1 Approvisionnement	131
IV.2.3.2 Transport des granulats par route ou par fer/route	131
IV.2.3.3 Stockage	131
IV.2.3.3.1 Localisation de la zone de stockage	131
IV.2.3.3.2 Conditions de stockage	131
IV.2.3.4 Contrôle des granulats	132
IV.2.3.4.1 Contrôle intérieur effectué par l'Entrepreneur	132
IV.2.3.4.2 Contrôle extérieur à la charge du Maître d'Ouvrage	132
IV - CHAPITRE 3 - COUCHE D'IMPREGNATION	133
IV . Chapitre 3 . 1 - Contrôle intérieur effectué par l'Entrepreneur	133
IV . Chapitre 3 . 2 - Contrôle extérieur à la charge du Maître d'Ouvrage	133
IV - CHAPITRE 4 - EB14 – BBSG DE CLASSE 1	133
IV . Chapitre 4 . 1 - Liant	133
IV . Chapitre 4 . 2 - Granulats pour l'EB14 – BBSG de classe 1	134
IV.4.2.1 Caractéristiques normalisées	134
IV.4.2.1.1 Caractéristiques intrinsèques	134
IV.4.2.1.2 Caractéristiques de fabrication	134
IV.4.2.2 Caractéristiques complémentaires	135
IV - CHAPITRE 5 - GEOTEXTILES	135
IV . Chapitre 5 . 1 - Caractéristiques	135
IV . Chapitre 5 . 2 - Contrôle du géotextile	135
IV.5.2.1 Contrôles effectués par l'Entrepreneur	135
IV.5.2.2 Contrôles à la charge du Maître d'Ouvrage	135
IV - CHAPITRE 6 - PROTECTION MECANIQUE DES RESEAUX	135
IV - CHAPITRE 7 - SEMIS POUR ENGazonnement	136
IV . Chapitre 7 . 1 - Terre végétale	136
IV . Chapitre 7 . 2 - Nature du semis	136
IV - CHAPITRE 8 - PROFILE FER PLAT ACIER INOXYDABLE	136
IV - CHAPITRE 9 - ENROBES	137
IV . Chapitre 9 . 1 - Caractéristiques et formules recommandées des enrobés	137
IV.9.1.1 Épreuve de formulation	137
IV.9.1.2 Composition des enrobés	137
IV.9.1.3 Caractéristiques des enrobés	138
IV . Chapitre 9 . 2 - Fabrication des enrobés	138
IV.9.2.1 Centrale de fabrication	138
IV.9.2.1.1 Niveau et débit de la centrale	138
IV.9.2.1.2 Réglage et étalonnage du ou des postes d'enrobage	138
IV.9.2.1.3 Température de fabrication	138
IV.9.2.1.4 Acceptation des centrales	138
IV . Chapitre 9 . 3 - Fourniture, transport et mise en œuvre des enrobés	138

IV.9.3.1 Transport	138
IV.9.3.2 Mise en œuvre	139
IV.9.3.2.1 Engravures	139
IV.9.3.2.2 Couche d'imprégnation	139
IV . Chapitre 9 . 4 - Contrôle de fabrication et de mise en œuvre des enrobés	140
IV - CHAPITRE 10 - REVETEMENT EN TERRE VEGETALE ET ENSEMENCEMENT	140
IV . Chapitre 10 . 1 - Revêtement en terre végétale	140
IV . Chapitre 10 . 2 - Travaux préalables à l'ensemencement	141
IV . Chapitre 10 . 3 - Exécution de l'ensemencement	141
IV . Chapitre 10 . 4 - Entretien	141
IV - CHAPITRE 11 - BETONS	141
IV . Chapitre 11 . 1 - Généralités	141
IV . Chapitre 11 . 2 - Caractéristiques	141
IV . Chapitre 11 . 3 - Transport des bétons	143
IV . Chapitre 11 . 4 - Contrôle des bétons	144
IV.11.4.1 Contrôle intérieur effectué par l'Entrepreneur	144
IV.11.4.1.1 Bordereaux de livraison	144
IV.11.4.1.2 Contrôles en cours de production	144
IV.11.4.1.3 Bon de pesées	144
IV.11.4.2 Essais de réception	144
IV.11.4.2.1 Centrales certifiées NF (titulaires du droit d'usage de la marque NF)	144
IV.11.4.2.2 Centrales non certifiées NF	145
IV.11.4.3 Contrôle extérieur à la charge du Maître d'Ouvrage	145
IV . Chapitre 11 . 5 - Mise en œuvre des bétons	145
IV.11.5.1 Préparation de surface	145
IV.11.5.2 Coffrage et décoffrage	145
IV.11.5.3 Mise en œuvre et vibration des bétons	145
IV.11.5.4 Reprise de bétonnage	146
IV.11.5.5 Bétonnage par temps chaud	146
IV.11.5.6 Bétonnage par temps froid	146
IV.11.5.7 Cure du béton	147
IV.11.5.8 Badigeon pour parois en contact avec les terres	147
IV.11.5.9 Protections des parements	147
IV . Chapitre 11 . 6 - Réception des ouvrages maçonnés	147
IV.11.6.1 Tolérances géométriques	147
IV.11.6.2 Aspect de surface du béton	147
IV.11.6.3 Fissures et épaufrures	148
IV - CHAPITRE 12 - ARMATURES DE BETON ARME	148
IV . Chapitre 12 . 1 - Caractéristiques des aciers et des armatures	148
IV.12.1.1 Aciers	148
IV.12.1.2 Armatures	148
IV.12.1.3 Dispositifs de rabouillage et d'ancrage	149
IV.12.1.4 Accessoires	149
IV . Chapitre 12 . 2 - Mise en œuvre des aciers	149
IV.12.2.1 Fabrication des armatures	149
IV.12.2.2 Soudage	149
IV.12.2.3 Pose des armatures	150
IV.12.2.4 Enrobage des armatures	150
IV.12.2.5 Maîtrise de la conformité	151
IV - CHAPITRE 13 - ESSAIS ET CONTROLES	151
IV.13.1.1 Essais de réception	151
IV - CHAPITRE 14 - COMPLEMENTS ET MODIFICATIONS AU PROJET	154
ANNEXES	155

I - Chapitre 1 - Objet du marché et description des travaux

I . Chapitre 1 . 1 - Objet du marché

Les prestations de génie civil, de terrassement et de VRD décrites dans le présent marché s'insèrent dans le projet global de remplacement de l'ILS 13L de la piste principale (piste 1) de l'aéroport Marseille Provence et d'une intervention ponctuelle sur la rose de mesure du LOC 31 R de l'ILS 31R

Le remplacement de ce système d'atterrissage aux instruments de la piste 1 (ILS 13L composé d'un Localizer, d'un Glide et d'un dispositif de mesure de distance d'atterrissage (DME Att)), nécessite la démolition partielle ou totale et la reconstruction des infrastructures génie-civil pour l'implantation des nouveaux équipements ainsi que des prestations de VRD (zones de stationnement, chambres de tirages, tranchées de courtes distances).

Le présent marché comporte à la fois le volet dépose/démolition (abris, dalles, massifs...) et le volet création (y compris dimensionnement) de dalles support et mise en place de fourreaux entre emplacements actuels et emplacements à créer.

I . Chapitre 1 . 2 - Organisation du marché

Les travaux comprennent :

- L'ensemble des travaux à réaliser au niveau du LOCALIZER de l'ILS 13L (LOC 13L)
- L'évacuation de l'abri technique du GLIDE de l'ILS 13L (GLIDE 13L)
- Une intervention ponctuelle sur le LOC de l'ILS 31 R (LOC 31R).

I . Chapitre 1 . 3 - Description des prestations et travaux

Les caractéristiques techniques et les exigences de qualité attendues pour les prestations à réaliser sont décrites de manière détaillée dans les 3 parties du présent document :

I : Généralités

II : Terrassements et Chaussées

III : Génie civil (dalles et réseaux enterrés)

Le présent marché comprend l'ensemble des prestations listées dans le tableau ci-dessous et précisées sur les plans :

Prestations	I Généralités	II Déconstructions	III Construction (dalles, réseaux, chaussée)	IV Spécifications des matériaux
Prestations générales				
Mettre en place toutes les mesures nécessaires pour répondre aux contraintes	X			

Prestations	I Généralités	II Déconstructions	III Construction (dalles, réseaux, chaussée)	IV Spécifications des matériaux
relatives aux installations et à la signalisation de chantier, aux études d'exécution, à la sûreté, à la protection de la santé, au respect de l'environnement, à la qualité ;				
Réaliser un relevé des ouvrages existants et l'implantation géomètre des ouvrages à réaliser ;	X		X	
Pour le LOC 13L :				
Déposer et évacuer les antennes et l'abri technique existants		X		
Déconstruire la dalle du réseau d'antennes ;		X		
Déconstruire partiellement dalle « perdue »		X		
Déconstruire une chambre de tirage		X		
Déconstruire/scier la dalle de l'abri technique existants ;		X		
Déconstruction d'une partie de la voie de service		X		
Réaliser la dalle du nouveau réseau d'antennes (y compris terrassements) ;			X	X
Réaliser un réseau enterré de protection foudre autour de la dalle du nouveau réseau d'antennes ;			X	X
Réaliser une zone de propreté en périphérie de la dalle du nouveau réseau d'antennes, d'abord en grave compactée en phase transitoire puis avec du béton maigre lissé			X	X
Réaliser la dalle et longrines du nouvel abri technique (y compris terrassements, réservations pour passage de câbles) ;			X	X
Réaliser un réseau enterré de protection foudre autour de l'abri technique			X	X
Réaliser la dalle du nouvel mini-abri technique (y compris terrassements, réservations pour passage de câbles) ;			X	X

Prestations	I Généralités	II Déconstructions	III Construction (dalles, réseaux, chaussée)	IV Spécifications des matériaux
Réaliser un réseau enterré de protection foudre autour du mini abri technique			X	X
Réaliser la dalle pour le nouveau mât « Moniteur champ proche » (y compris terrassements, réservations pour passage de câbles) ;			X	X
Créer des rampes en grave-ciment jusqu'à 40 cm sous le sol autour de la nouvelle dalle du moniteur « Champ proche »			X	X
Réaliser un réseau enterré de protection foudre autour du massif « Moniteur champ proche » ;			X	X
Créer 8 chambres de tirage (7 K2C + 1 K1C) ;			X	
Réaliser un réseau enterré de protection foudre autour des nouvelles chambres de tirage ;			X	X
Fournir et poser un réseau multitubulaire (hors équipements électriques) en tranchée entre les nouveaux regards au niveau de l'abri technique, mini abri technique et dalles			X	X
Réaliser un réseau enterré de protection foudre en tranchée ;			X	X
Aiguiller (et réparer si nécessaire) des fourreaux existants entre les différentes chambres de tirage en place ;			X	
Créer un nouveau chemin d'accès en enrobé GNT2 0/31.5 type B + BBSG 0/14			X	X
Engazonner les surfaces terrassées et remblayées au droit du réseau enterré de protection foudre.		X		X
Matérialiser l'aire critique du nouveau LOC par des zébras peints en blanc sur le sol du parking	X			X
Réaliser un relevé d'implantation de la nouvelle dalle du réseau d'antennes ;	X			
Réaliser un relevé d'implantation de la nouvelle dalle du mini abri technique ;	X			

Prestations	I Généralités	II Déconstructions	III Construction (dalles, réseaux, chaussée)	IV Spécifications des matériaux
Réaliser un relevé d'implantation de la nouvelle dalle abri technique ;	X			
Réaliser un relevé d'implantation de la nouvelle dalle moniteur champ proche ;	X			
Réaliser un relevé d'implantation des nouvelles chambres de tirage	X			
Réaliser un relevé d'implantation du nouveau chemin d'accès	X			
Déposer les repères existants en bordure de la voie « rose de mesures » (y compris plots béton et remblaiement) ;		X		
Réaliser 6 plots béton avec zone de propreté d'un mètre périphérique et mettre en place les repères correspondant pour la rose de mesures (-30°, -20°, -15°, +15°, +20°, +30°)			X	
Mettre en place des barres fixées sur la largeur de la bande de roulement « Rose de mesures » au droit des 6 repères d'azimuts (-30°, -20°, -15°, +15°, +20°, +30°)			X	X
Pour le GLIDE 13L :				
Déposer et évacuer l'abri technique	X			
Pour l'ILS 31R :				
Remplacement de 7 bordures de résine méthacrylate collées sur la rose de mesure du LOC 31R (pour les repères 20°, 15°, 10°, -10°, -15°, -20°, -25°) par des fers plats en acier inoxydable.			X	

I . Chapitre 1 . 4 - Présentation de l'aéroport de Marseille Provence

I.1.4.1 Situation géographique

L'aéroport de Marseille Provence est un aéroport international français **situé dans la commune de Marignane** qui est presque équidistant de Marseille (25 kilomètres) et d'Aix-en-Provence (26 kilomètres).

L'aéroport de Marseille Provence est actuellement géré par la société concessionnaire AMP (Aéroport Marseille Provence). Il est classé en catégorie A et destiné à recevoir des vols long-courriers.

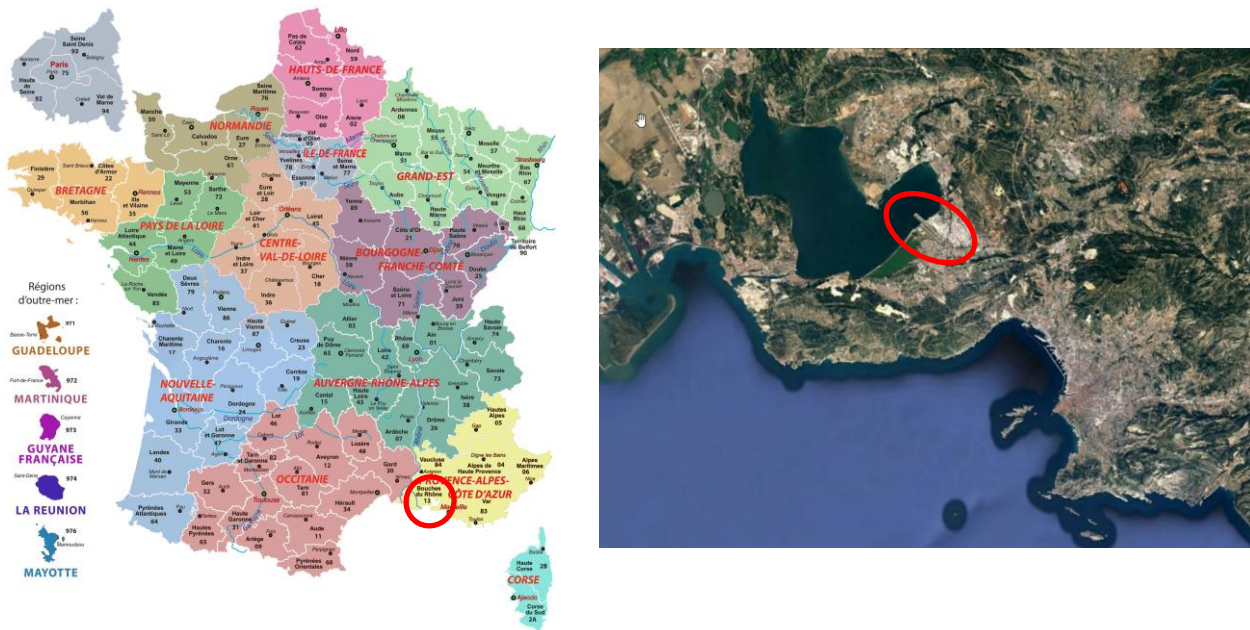


Figure 1 : Localisation géographique de l'aéroport (sources : cartes-2-france.com et Google Earth Pro)

I.1.4.2 Description générale de l'aéroport

Code IATA : MRS

Code OACI : LFML

L'aéroport s'étend sur un domaine aéroportuaire de 600 hectares et il est doté de deux pistes orientées 13/31 :

- Piste 1 : 3 500 mètres x 45 m - Orientation : 13/31 (134° / 314°)
- Piste 2 : 2 370 mètres x 45 m - Orientation : 13/31 (135° / 315°)

La piste principale (1) bénéficie d'une exploitation en approche de précision de catégorie III pour l'orientation 13.

L'aérodrome est certifié EASA (European Aviation Safety Agency).

I.1.4.3 Servitudes aéronautiques de dégagement

L'aéroport Marseille Provence est doté d'un plan des servitudes aéronautiques de dégagement qui fait l'objet d'un Arrêté Interministériel du 22 juillet 1971, modifié par l'arrêté du 5 mars 1998 avec 2 pistes parallèles, dont une principale. Une révision est en cours.

Les travaux seront réalisés piste n°2 ouverte, piste n°1 ouverte en phase 1 et piste n°1 fermée en phase 4. Les moyens employés devront donc respecter les servitudes de la surface latérale de dégagement pour chaque zone de travaux.

Pour le LOCALIZER, les travaux auront lieu de jour, le gabarit maximum des engins mécaniques est fixé à 9 m pour la zone du LOCALIZER 13 L.

Concernant le GLIDE, le gabarit maximum des engins mécaniques est fixé à 5.6 m pour le GLIDE 13 L, de ce fait, l'intervention prévue devra avoir lieu de nuit pendant un créneau de fermeture de la piste n°2.

L'intervention ponctuelle sur la rose de mesure du LOC 31 R de l'ILS 31 R ne nécessite pas de moyens spécifiques hors gabarit VL.

L'annexe 01 du présent CCTP détaille les aires sensibles et critiques.

L'annexe 02 du présent CCTP détaille le plan des surfaces de limitation d'obstacles OLS.

Les surfaces de limitation d'obstacles ou de dégagements aéronautiques définissent un espace aérien autour de l'aérodrome à garder libre de tout obstacle pour permettre aux aéronefs appelés à utiliser ces aérodromes d'évoluer avec la sécurité voulue.

I.1.4.4 Servitudes radio-électriques

L'aéroport Marseille Provence est soumis à un plan des servitudes radio-électriques de protection des installations de navigation et d'atterrissage qui fait l'objet d'un décret obstacles du 22/03/1990 et d'un décret perturbations du 29/07/1982.

I.1.4.5 Conditions climatiques et hydrologiques

Dans la zone du projet, les caractéristiques principales sont :

			JAN	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
<i>Température minimale</i>		Moyenne 9.9 Moyenne 19.2	3	3	6	8	12	16	18	18	15	11	7	4
<i>Température maximale</i>			10	12	15	18	22	26	29	28	25	20	15	11
<i>Record de froid</i>			-11	-17	-7	-2	0	6	11	9	4	-1	-5	-12
<i>Record de chaleur</i>			19	22	24	26	31	34	37	36	32	29	24	20
<i>Pourcentage d'heures ensoleillées</i>		Moyenne 65 %	52	55	60	65	68	73	81	77	69	60	50	49
<i>Hauteur de pluie</i>		Total 53 cm	4	5	4	3	4	3	1	3	6	7	7	6
Nombre de jours	avec gelée	29 jours	10	7	3	0	0	0	0	0	0	0	2	7
	de chaleur	95 jours	0	0	0	0	5	18	28	26	16	2	0	0
	entièrement gris	21 jours	3	2	2	2	1	0	0	0	0	3	4	4
	avec pluie	76 jours	8	6	7	6	7	4	2	4	6	8	8	10
	avec pluie importante	32 jours	3	2	3	2	2	2	1	2	3	4	4	4
	avec chute de neige	2 jours	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	avec brouillard	11 jours	2	2	1	0	0	0	0	0	1	1	2	2
	avec vent violent	73 jours	6	7	8	8	6	4	5	4	5	6	6	8

I - Chapitre 2 - Objet du « I - Généralités » du cahier des clauses techniques particulières

Le présent « I - Généralités » du Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) a pour objet de définir les prescriptions générales communes à appliquer et de présenter les contraintes de réalisation dans le cadre de l'exécution des travaux cités au chapitre I.1.1 du présent document.

I - Chapitre 3 - Engagement de conformité

Le contractant s'engage à respecter toutes les dispositions légales en vigueur relatives à la nature des prestations mises en jeu et à se conformer aux prescriptions de l'ensemble des fascicules du CCTP.

Toutefois, après avoir pris connaissance de la totalité des pièces du dossier, le contractant devra signaler avant la remise de son offre les erreurs, omissions ou défauts de concordance qui auraient pu se glisser dans les documents remis lors de l'appel d'offres. De plus, il devra soulever tous les problèmes annexes relevant de sa spécialité, aucune dépense supplémentaire de cette nature ne pouvant être accordée après passation du marché.

La prestation contractuelle est conforme aux lois, décrets, règlements, normes ou toute règle de l'art applicable en la matière, en vigueur à la date d'acceptation de la version définitive de l'offre de prix qui servira de base au marché, notamment aux règles aéronautiques en vigueur.

L'énumération des travaux à exécuter n'est nullement limitative, l'entreprise titulaire du marché devra fournir tous les accessoires nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages et à l'obtention, sans réserve, de la réception par le maître d'ouvrage. L'entreprise tiendra compte des aléas pouvant se présenter au cours de l'exécution des travaux et des modifications éventuelles à apporter aux implantations et aux tracés initiaux pour des raisons techniques.

Il ne pourra en aucune manière être argué par l'entreprise qu'une prestation n'a pas été parfaitement définie en vue de ne pas exécuter les ouvrages correspondants.

I - Chapitre 4 - Connaissance et géotechnique du site

Le contractant est réputé connaître, pour s'en être personnellement renseigné, l'emplacement de l'aéroport, la nature des lieux et du terrain, la situation des travaux, ainsi que les difficultés et les risques qui peuvent en découler, les contraintes relatives aux aérodromes en général et à l'aéroport de Marseille Provence en particulier, les modalités d'accès, de circulation, de stationnement, les possibilités de stockage et les règles administratives de sécurité et de sûreté, avoir exactement apprécié la nature et les difficultés présentées par les différents travaux à sa charge, avoir vérifié le nivellement du terrain, la complexité de l'opération liée à l'exploitation de l'aéroport.

Il ne pourra se prévaloir d'aucune difficulté, d'aucun imprévu ni impondérable constaté lors de la réalisation des ouvrages. Il appartient au contractant de s'assurer des quantités d'ouvrages à réaliser.

L'annexe 03 du présent CCTP fournit l'étude géotechnique FONDASOL (2014).

L'annexe 04 du présent CCTP fournit un sondage BRGM (2005).

I . Chapitre 4 . 1 - Risque sismique

Selon la nouvelle réglementation parasismique applicable depuis le 1er mai 2011, le projet se trouve sur une commune classée en zone de sismicité 3.

Les ouvrages concernés par la présente étude sont classés en catégorie d'importance 1 par la maîtrise d'Ouvrage (SNASSE). Aucune exigence parasismique n'est alors nécessaire.





Les bâtiments à risque normal sont classés en 4 catégories d'importance en fonction de l'activité hébergée ou du nombre de personnes pouvant être accueilli dans les locaux.

A chaque catégorie d'importance est associé un coefficient d'importance Y_I qui vient moduler l'action sismique de référence conformément à l'Eurocode 8. Le tableau suivant précise le cas dans lequel le projet se trouve.

	Catégorie d'importance	Description	Coef. Y_I
I		■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.	0.8
II		■ Habitations individuelles. ■ Établissements recevant du public (ERP) de catégorie 4 et 5. ■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. ■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, $h \leq 28$ m, max. 300 personnes. ■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ■ Parcs de stationnement ouverts au public.	1.0
III		■ ERP de catégorie 1, 2 et 3. ■ Habitations collectives et bureaux, $h > 28$ m. ■ Bâtiment pouvant accueillir plus de 300 personnes. ■ Établissements sanitaires et sociaux. ■ Centres de production d'énergie. ■ Établissements scolaires.	1.2
IV		■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. ■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. ■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. ■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise ■ Centres météorologiques	1.4

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

En zone de sismicité 3, les ouvrages de catégorie I ne requièrent pas l'application de l'Eurocode 8.

	I	II	III	IV
				
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2				Eurocode 8 ³ $a_{gr}=0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 3		PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$
Zone 4		PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 5		CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

1. Chapitre 4.2 - Liquéfaction des sols

La liquéfaction des sols sous séisme est un mécanisme de rupture brutal qui advient dans les sols peu consistants saturés, durant des mouvements oscillatoires sismiques forts et qui se traduit par une forte réduction de la contrainte verticale effective qui règne dans le sol et par conséquent par une perte de la capacité portante du sol.

Le site étant classé en zone sismique supérieure à 2, le risque de liquéfaction des sols sous séisme doit être vérifié sur la base de l'arrêté du 8 septembre 2021 modifiant l'arrêté n°2010-1255 du 22/10/2010, quel que soit la classe du bâtiment.

Le contexte géotechnique impose normalement la vérification du risque de liquéfaction. Une étude spécifique complémentaire de liquéfaction des sols peut donc être menée.

Cependant, compte tenu de la nature des ouvrages objet de la présente opération, il peut être admis de ne pas traiter le risque de liquéfaction du sol. La responsabilité en revient in fine aux acteurs du projet. A noter qu'en cas de liquéfaction des sols, les ouvrages concernés par la présente étude pourraient être hors d'usage sans toutefois empêcher les opérations de manœuvre des aéronefs (manœuvre à vue ou par satellites).

I - Chapitre 5 - Définition des prestations

I . Chapitre 5 . 1 - État élémentaire des travaux

Les ouvrages à réaliser et leur implantation sont définis par les divers documents, plans, profils en travers, dessins figurant dans le dossier de consultation des entreprises et désignés par le Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.) comme pièces servant de base au marché.

Toutes les caractéristiques géométriques des ouvrages projetés sont précisées sur les documents graphiques joints au Dossier de Consultation des Entreprises (D.C.E) et au présent CCTP.

Remarque importante : Les plans figurant au DCE ne constituent pas des plans d'exécution pour l'entreprise. Ce sont des plans de définition et de principe à partir desquels l'Entrepreneur devra établir ses plans d'exécution. Les plans de définition seront soumis à l'approbation du représentant de la maîtrise d'œuvre et pourront éventuellement faire l'objet de compléments ou corrections par le Maître d'Œuvre en début de période de préparation.

I . Chapitre 5 . 2 - Implantation des ouvrages et réseaux divers

Les piquetages et opérations topographiques complémentaires sont réalisés, à la **charge du titulaire**, par **un géomètre ayant déjà exercé dans le domaine navigation aérienne**, et conformément au document « Relevé des aides à la navigation aérienne » édité par le Service de l'Information Aéronautique (DGAC/SIA).

Le géomètre concerné devra connaître les spécifications techniques appliquées à la réalisation des relevés géographiques WGS84 concernant les aérodromes. Un mémoire pourra être demandé pour justifier de l'expérience.

Ces spécifications sont présentes dans l'annexe 05 du présent CCTP (specifs_wgs84.pdf).

Si l'expérience du géomètre (interne ou sous-traitant) ne remplit pas les conditions énoncées ci-dessus, un refus d'agrément du sous-traitant peut être notifié par le maître d'ouvrage. Le titulaire devra proposer un autre professionnel répondant aux critères imposés. Le géomètre devra être nommé obligatoirement avant la fin de la période de préparation.

Le titulaire pourra implanter les ouvrages en Réseau Géodésique Français (RGF93) conique conforme (CC) 44 (zone 3).

La position (latitude, longitude, altitude par rapport à l'ellipsoïde) **des ouvrages réalisés doit obligatoirement être fournie en coordonnées géographiques WGS 84, sans conversion.** En France métropolitaine, les mesures doivent utiliser le RGF93 comme réseau de référence, considéré par le SIA comme la réalisation française du WGS 84 pour l'aéronautique.

Le report éventuel des repères hors de la zone de travaux prendra également en compte les conditions définies à l'article 12 du fascicule n°2 du Cahier des Charges Techniques Générales (CCTG).

I . Chapitre 5 . 3 - Levés topographiques et cubatures

L'Entrepreneur peut réaliser un levé contradictoire en phase préparatoire des travaux en présence d'un représentant du maître d'œuvre s'il le juge nécessaire.

Dans le cas contraire, les altitudes du levé réalisé par le maître d'œuvre sont réputées acceptées par l'Entrepreneur et prises en compte pour le calcul des volumes de matériaux à mettre en œuvre.

Le maître d'œuvre est seul juge de la nécessité des modifications de nivellement du projet. La mise au point du projet et les plans d'exécution correspondants doivent être agréés par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

1. Chapitre 5.4 - Prestations annexes comprises dans le marché

Les prestations désignées ci-après, sont à réaliser au titre du présent marché :

- le piquetage général et le piquetage complémentaire des ouvrages ;
- la réalisation des études de formulation pour l'enrobé BBSG 0/14 prévu pour la voie de circulation entre l'abri technique et le LOC 13L
- La réalisation des études de dimensionnement des ouvrages en béton (massifs, dalles abris et antennes) et les études de formulation des bétons hydrauliques correspondants ;
- les études d'exécution, les plans et dessins d'exécution, le suivi de chantier, les études de synthèse et le dossier des ouvrages exécutés ;
- les contrôles, interne et externe, effectués par l'entrepreneur qui résultent de l'application des dispositions relatives au Plan d'Assurance Qualité de l'entrepreneur;
- la signalisation du chantier et des itinéraires d'accès aux chantiers et aux installations de chantier depuis le point d'accès en ZSAR ;
- la remise en état en fin de travaux.

L'entrepreneur soumettra à l'accord du maître d'œuvre l'ensemble des procédures d'exécution de travaux et de phasage.

1. Chapitre 5.5 - Prestations non comprises dans le marché

La fourniture des abris techniques LOC et des différents équipements qui seront installés sont jointes en annexe 06 du présent CCTP ("doc techniques ILS13L").

En revanche, il est rappelé que l'installation des abris et des antennes pourront avoir lieu durant certains travaux du présent marché. Le titulaire du présent marché devra intégrer dans son offre les contraintes et impacts induits et les adaptations nécessaires en lien avec cette co-activité (adaptation du phasage, réception partielle, aménagement et/ou mise à disposition d'un accès, respect des consignes de sécurité du CSPS, baisses éventuelles de rendement...).

Le tirage de câbles dans les fourreaux mis en place dans le cadre du marché n'est pas inclus dans le présent marché (à l'exception des méplats de terre).

I - Chapitre 6 - Phasage général de l'opération

I. Chapitre 6.1 - Généralités

Le phasage global de l'opération a été déterminé préalablement à la rédaction du présent CCTP.

Pour limiter l'impact sur l'exploitation de la plateforme aéroportuaire, les services de la DGAC et de l'exploitant AMP ont été mobilisés en amont dans le cadre des études d'impact de la sécurité aéroportuaire (EISA) et des études de sécurité afin d'établir les formalités et informations aéronautiques nécessaires (NOTAM, SUPAIP, AIP ...) par rapport à l'ensemble des contraintes qui seront générées par les travaux.

Ces échanges ont abouti à la détermination :

- Des dates et des durées retenues pour chaque phase,
- Des modes de gestion de la piste durant chacune des phases.

Ce phasage couvre la globalité de l'opération de remplacement de l'ILS 13L et donc l'ensemble des tâches à effectuer y compris celles qui ne relèvent pas du présent marché. Le Titulaire s'attachera au strict respect des dates d'intervention programmées ci-dessous sous peine d'application des pénalités prévues au CCAG.

L'opération se déroule en 6 phases suivantes :

Phase	Description	Durée	Dates
1	Travaux Génie Civil LOC <i>Intervention du présent marché Génie Civil</i>	4 sem.	04/01/27 au 29/01/27
2	<i>Réalisation du nouveau réseau d'antennes LOC et installation du nouvel abri technique</i>	7 sem.	01/02/27 au 19/03/27
3	<i>Dépose de l'ILS13L</i>	1 sem.	22/03/27 au 26/03/27
4	Travaux LOC et Glide avec piste 1 fermée <i>Intervention du marché Génie Civil au LOC 13L</i> <i>Intervention ponctuelle sur le GLIDE 13L</i> <i>Intervention ponctuelle sur le LOC de l'ILS 31 R</i>	4 sem.	30/03/27 au 30/04/27 Les travaux GC devant être réalisés entre le 31/03/27 et le 28/04/27
5	<i>Travaux Glide/DME et réglages LOC</i>	5.5 sem.	03/05/27 au 11/06/27
6	<i>Réglages Glide/DME et travaux ST</i>	6.5 sem.	14/06/27 au 30/07/27

Les travaux décrits dans le présent CCTP et compris au marché se dérouleront en Phases 1 et 4. Un planning annexe 26 présente le déroulement prévisionnel des travaux pour l'ensemble de l'opération.

I . Chapitre 6 . 2 - Planning des travaux

Le planning prévisionnel des travaux génie civil fourni par le titulaire au stade de la remise des offres sera affiné en période de préparation des travaux avec les différents intervenants du projet.

Tout au long de la réalisation des travaux, des ajustements seront réalisés pour tenir compte des conditions météorologiques, de l'avancement des travaux et des contraintes liées au caractère opérationnel de l'aéroport. L'entrepreneur ne pourra pas se prévaloir d'une modification de planning pour demander un surcoût financier.

Les travaux du présent marché se répartissent ainsi sur les différentes phases de l'opération :

- Phase 1 :
 - Relevés et implantations géomètre
 - Mise en place des installations de chantier et zones de stockage
 - Approvisionnement des matériaux sur le site
 - Dépose 1 chambre de tirage
 - Sciage et déconstruction de la dalle « perdue » 28mx4m
 - Déconstruction d'une partie de la voie de service
 - Création d'une dalle pour le nouveau réseau d'antennes
 - Dépose de la clôture du côté du nouvel abri technique et stockage soigneux à la base de vie
 - Création d'une dalle pour le nouvel abri technique
 - Création d'une dalle pour le mini abri frangible
 - Réalisation de 5 tranchées pour le raccordement du nouvel abri technique
 - Pose de 6 chambres de tirage
 - Création du réseau de terre de la station LOC
 - Réalisation d'une zone de propreté temporaire en grave compactée autour de la dalle des antennes
 - Création d'un nouveau chemin d'accès en enrobé BBSG 0/14
 - Relevé géomètre après-travaux GC
 - Propreté
- Phase 4 :
 - Enlèvement de l'abri technique LOC 13L et de l'abri technique Glide 13L existants, pour mise en déchetterie

- Sciage et destruction d'une partie de la dalle existante de l'abri technique LOC (commune avec celle du poste transformateur qui reste en place)
- Mise en protection du ferrailage de la dalle sciée
- Pose d'une chambre de tirage sur la partie de dalle enlevée
- Réalisation de 3 tranchées pour finaliser le raccordement énergie et télécom de l'abri LOC
- Reconstitution du réseau de terre
- Implantations géomètre Antenne NFM
- Création d'une dalle pour l'antenne NFM (champ proche), à environ 98m devant les antennes, dans l'axe de piste
- Pose d'une chambre de tirage sur les fourreaux existants dans la rampe d'approche (antenne near field)
- Réalisation de 3 tranchées pour le raccordement de l'antenne Near field
- Création du réseau de terre de l'antenne Near field
- Démontage et évacuation des antennes, câbles, chemin de câbles et accessoires
- Destruction de la dalle existante du réseau d'antennes LOC
- Nivellement du terrain devant le réseau d'antennes
- Matérialiser l'aire critique du LOC par des zébras peints en blanc sur le sol du parking tous les 1m et l'indication « NE PAS STATIONNER » peint en lettres blanches
- Relevés géomètre avant-travaux de la rose de mesure (après réalisation de la bande de roulement par AMP)
- Rénovation de la rose de mesure du LOC 13L
- Rénovation de la rose de mesure du LOC 31R
- Réalisation d'une zone de propreté en béton lissé autour de la dalle des antennes
- Relevés géomètre après travaux
- Repose de la clôture du côté du nouvel abri technique
- Enlèvement des GBA plastiques lestées au LOC 13L
- Propreté
- Evacuation des installations de chantier et zones de stockage

Le document «phasage.pdf» joint en annexe 07 du présent CCTP présente sommairement les différentes phase des travaux.

I . Chapitre 6 . 3 - Calendrier et horaires de chantier

Les délais de réalisation sont définis dans l'acte d'engagement.

- 3 mois de préparation
- Phase 1 : 4 semaines - Travaux
- Phase 4 : 4 semaines - Travaux

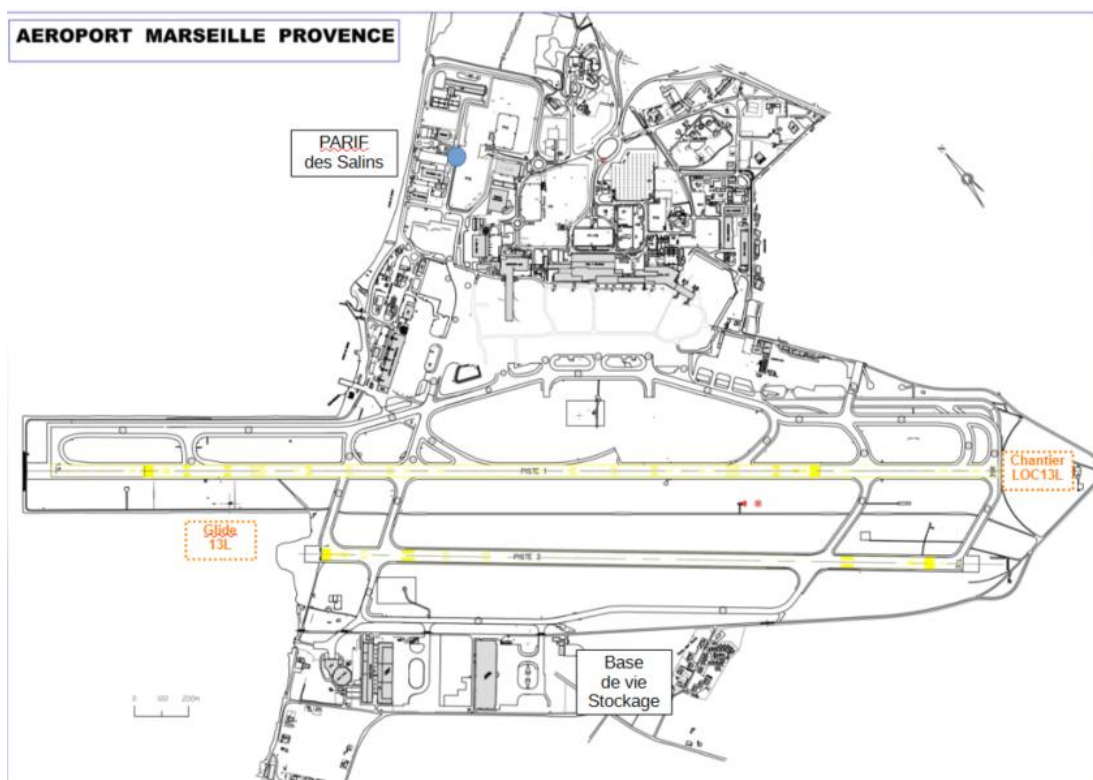
La durée des travaux de la phase 1 ne pourra excéder 4 semaines intempéries comprises et devra se terminer impérativement le 29/01/2027.

La durée des travaux de la phase 4 ne pourra excéder 4 semaines intempéries comprises et devra se terminer impérativement le 28/04/2027.

Les jours de travail seront du **lundi au vendredi inclus de jour** (à priori, il n'y a pas de limitation de l'amplitude horaire par AMP, cela va dépendre du besoin et des infrastructures concernés. Pour les travaux de jour, les horaires sont 7h-16h ou 8h-17h en général).

En fonction des contraintes de la circulation aérienne, l'enlèvement du Shelter Glide est susceptible de devoir être effectué de nuit, en coordination avec l'exploitant de l'aéroport.

Dans tous les cas, le SNA assurera l'escorte du camion grue pour cette intervention. Compte-tenu de l'emplacement du Glide, c'est le PARIF des Salins qui devra servir de point d'entrée en zone côté piste.



Le titulaire devra mobiliser l'ensemble des moyens nécessaires pour pouvoir terminer les travaux aux dates indiquées.

(la récupération de badges d'accès accompagnés est possible en dehors des horaires d'ouverture du bureau des badges dans la mesure où l'action est programmée et justifiée minimum 48h à l'avance)

I - Chapitre 7 - Conditions générales d'exploitation de la plateforme durant les travaux

I . Chapitre 7 . 1 - Généralités

En zone réservée de l'aéroport, aucune circulation de personnel ou d'engins de chantier ne sera tolérée en dehors de l'emprise des travaux et en dehors des voies délimitées par le maître d'œuvre, pour la circulation des engins de chantier.

Pour tous les travaux programmés, un responsable de l'entreprise doit passer chaque matin au PCE (escalier entre tour et passerelle) pour y remplir une fiche d'intervention. La fin d'intervention doit être également signalée par un passage en fin de journée au PCE. La fiche réflexe PCE est jointe en annexe 08 du présent CCTP.



Si les travaux nécessitent une coordination plus longue, le responsable de l'entreprise devra se présenter à un autre PCE coté ville. Des informations plus précises seront communiquées au titulaire ultérieurement.

Les photographies et films sont interdits.

Il est strictement interdit de fumer en ZSAR (autorisé uniquement dans les zones fumeurs dédiées de l'aéroport).

En dehors des heures de travail, les engins sont disposés à l'emplacement des installations de chantier désignées par le maître d'œuvre. Ces aires de repli devront être balisées par le Titulaire.

Les chaussées sont rendues propres et dégagées de tous obstacles dus au chantier à l'heure dite, aucune dérogation n'est accordée pour quelque raison que ce soit.

L'entrepreneur reste responsable des dommages causés aux tiers du fait des travaux et prend à ce titre toutes les assurances nécessaires.

L'entrepreneur prend également toutes dispositions pour faire évacuer d'urgence, hors des servitudes aéronautiques, tout engin ou véhicule en panne.

Une fiche réflex annexe 09 du présent CCTP (« check-list ») liste de manière non exhaustive les actions à mener quotidiennement pour un accès côté piste.

Les mesures de sécurité étant susceptibles d'évoluer, l'entrepreneur est tenu de les prendre en compte au fur et à mesure.

1. Chapitre 7.2 - Activités de l'aéroport de Marseille Provence

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le chantier se déroule, dans une enceinte sous concession privée où l'exploitation ne peut être interrompue pour des motifs de chantier. Il y aura par conséquent à tenir compte de façon permanente de la présence d'aéronefs et de divers véhicules et engins de chantier à proximité des travaux.

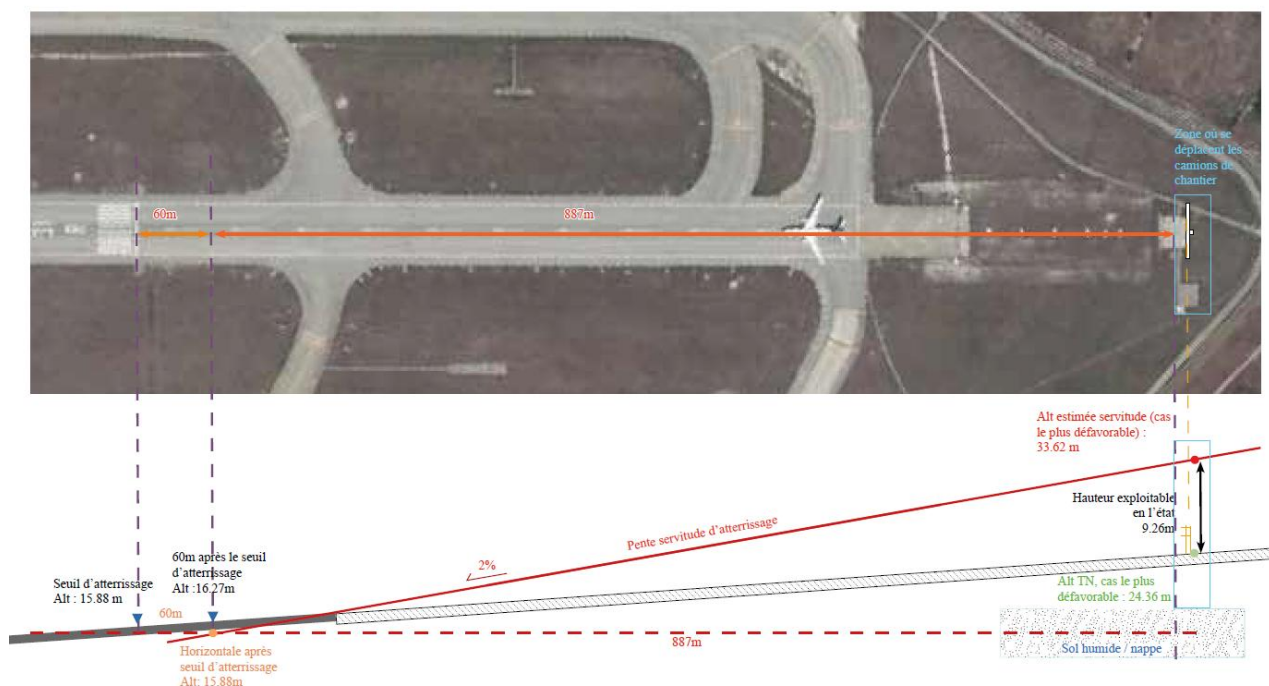
Ces contraintes devront être intégrées par l'entrepreneur qui devra prendre toutes les mesures de sécurité qui en découlent et ceci pour chaque phase de travaux.

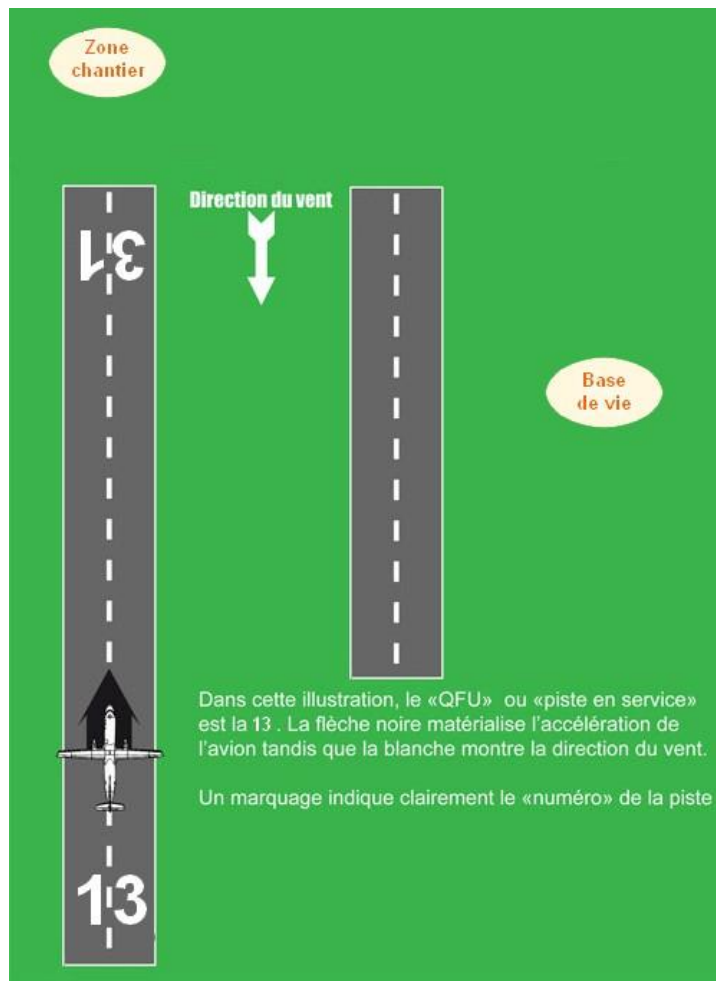
Le planning d'exécution des travaux devra être optimisé avec le planning des fermetures de la piste et ainsi gérer au mieux l'enchaînement des phases du chantier dans sa globalité.

Dans le cas de conditions de faible visibilité (LVP), l'exploitant de l'aérodrome et le prestataire de services de circulation aérienne peuvent mettre en place des consignes spécifiques qui impacteront la possibilité accordée à l'Entreprise de travailler.

Lors de la phase 1 (04/01/27 au 29/01/27), si la nécessité d'exploiter la piste en QFU 13 est exprimée pour les gros porteurs ou sur injonction de la circulation aérienne, l'entreprise devra obligatoirement replier son personnel et matériel sur la base vie ou une zone de repli identifiée lors de la période de préparation jusqu'à nouvelle consigne.

Phase 1 - Gabarit des engins phase travaux LOC 13L (servitudes d'atterrissage en 31R)





Compte tenu de la co-activité possible dans les zones de chantier et dans les zones de circulation des engins, entre l'entreprise, les services de l'aéroport et ceux d'autres entreprises susceptibles d'intervenir sur le site, l'entreprise devra veiller au respect du PGC et prendre toutes les mesures nécessaires pour prévenir les risques liés à cette co-activité.

Les problèmes de sécurité et sûreté devront être particulièrement étudiés aussi bien par l'entrepreneur que par le maître d'œuvre et il ne pourra être admis aucun manquement aux procédures qui sont précisées dans le présent CCTP.

Les travaux effectués devront être menés en respectant impérativement les limites de chantier qui sont fixées. Les règlements en matière d'hygiène et de sécurité du travail devront être particulièrement respectés.

1. Chapitre 7.3 - Désignation d'un « correspondant coordination sécurité aéro »

La complexité de l'opération impose une coordination entre les différents acteurs, l'exploitant de l'aérodrome, le prestataire de service de la navigation aérienne et les autres intervenants concernés par les travaux.

Le titulaire de chaque marché travaux désignera, à l'intérieur de son entreprise, un « **correspondant coordination sécurité aéro** » chargé d'assurer la coordination au sein de son entreprise.

Il représentera l'entreprise lors des opérations de coordination avec les correspondants des autres opérateurs.

S'agissant de la sécurité aéroportuaire le correspondant coordination sécurité devra avoir un positionnement au sein de l'entreprise qui lui permettra de faire appliquer les décisions en cas d'injonction de la tour de contrôle, du maître d'œuvre, ou du Maître d'Ouvrage. Un suppléant sera également désigné en cas d'absence du titulaire.

1. Chapitre 7. 4 - Les missions du « correspondant coordination sécurité aéro »

Les missions, liste non exhaustive, sont les suivantes :

- Définition et répartition des responsabilités entre les différents intervenants de l'entreprise, non seulement lors du déroulement des travaux mais également concernant la vérification des installations avant la remise en service ;
- Vérification que les moyens ont été mis en œuvre pour s'assurer que l'ensemble du personnel de l'entreprise intervenant pour ces travaux connaît les procédures aéronautiques générales et spécifiques de la plate-forme ;
- Vérification que les moyens mis en œuvre pour s'assurer de l'isolement et de la séparation de la zone de travaux par rapport aux aires aéronautiques sont en parfait état ;
- Contrôle de l'efficacité des moyens matériels (radio) et opérationnels (phraséologie) permettant la liaison avec la tour de contrôle ;
- Vérification que les autorisations de circulation sur l'aire de mouvement ou les modalités d'accompagnement sont effectives.
- Vérifier le respect et la mise en œuvre des dispositions des autorisations réglementaires notamment celles du document Evaluation d'Impact sur la sécurité Aéroportuaires (EISA) d'AMP.

De façon pratique le correspondant coordination sécurité sera en permanence sur le chantier dans les périodes d'activité. Il devra assister à chaque début et fin de période d'activité pour la mise en place des consignes de sécurité et d'exploitation. L'entreprise prévoira une possibilité de remplacement lors des cadences soutenues.

- Il devra disposer d'un véhicule équipé d'une radio VHF pour veille de la fréquence tour, et **d'un téléphone avec numéro unique**. Il devra s'assurer que la fréquence tour est veillée en permanence, par lui-même ou du personnel habilité.

Il vérifiera le cheminement des véhicules et engins sur les aires de manœuvre, s'assurera de la parfaite propreté des aires après le passage des engins du chantier et sera à même de déclencher en temps réel les opérations de nettoyage idoines.

1. Chapitre 7. 5 - Maintien en propreté de l'aire de mouvement

Le cheminement des véhicules entre le poste de filtrage et les zones de chantier devra toujours être en parfait état de propreté, aux frais de l'entreprise.

Pour permettre ce maintien en propreté de l'aire de manœuvre, l'entreprise assurera la surveillance de la propreté de la voie publique utilisée pour les accès du chantier et devra

disposer sur site d'un matériel de nettoyage efficace (grattage, balayeuse aspiratrice et arrosage), **en permanence pour toute la durée du chantier.**

L'Entrepreneur proposera dès le stade de l'offre, les dispositions particulières qu'il propose de mettre en œuvre pour réduire les nuisances du chantier et les salissures de l'aire de mouvement.

Les dispositifs, à la charge de l'entreprise, seront déterminés lors de la période de préparation du marché de travaux.

L'entrepreneur devra s'assurer pendant les travaux que les émissions de poussières soient parfaitement maîtrisées, en prenant à sa charge toutes les dispositions pour ne pas émettre de poussières vers les pistes 1 et 2 en particulier les camions de matériaux entrants et sortants des zones de chantier devront systématiquement être bâchés depuis leur lieu de chargement et jusqu'à leur lieu de déchargement.

I . Chapitre 7 . 6 - Inspection de la propreté du cheminement engins

L'entreprise désignera un agent chargé du contrôle de la propreté du cheminement des engins.

Une attention particulière sera portée à chaque fin de période de travail.

L'agent chargé de ce contrôle consignera ses interventions sur un cahier mis à sa disposition.

I . Chapitre 7 . 7 - Vérification avant remise en service

L'attention de l'entreprise est attirée sur l'importance des visites de fin de période de chantier pour éviter l'oubli d'outils ou matériaux sur les zones opérationnelles.

Le correspondant coordination est chargé de la vérification effective des dispositions précitées.

I . Chapitre 7 . 8 - Equipement radio de l'entreprise

Devront être équipés

- Radio « Tour de contrôle » : Correspondant sécurité de l'entreprise titulaire

L'entreprise devra disposer dans ses bureaux de la zone d'installation de chantier de l'équipement de recharge des batteries et d'un poste en réserve.

Le personnel amené à utiliser les radios devra impérativement être formé à la Phraséologie Aéronautique et à la conduite en zone côté piste (ZCP), délivrée à l'issue d'une ou plusieurs formations spécifiques délivré par une société agréée par AMP. Annexe 20 « Organismes agréés »

I . Chapitre 7 . 9 - Véhicules et engins de chantiers

Aucune circulation ne sera autorisée en dehors des itinéraires définis pour le chantier et des horaires du chantier.

Tous les véhicules disposeront à bord des plans d'accès aux zones « chantier » par phase. En cas d'erreur (accès au mauvais PARIF par rapport à la zone de chantier), le chauffeur devra ressortir de la plateforme et être réinspecté au bon PARIF pour accéder à la zone souhaitée

Les véhicules devront contenir un minimum d'effet personnel. Ils devront être conforme à la réglementation du passage PARIF.

Les véhicules à chenilles sont proscrits sur la plateforme et tous les engins devront donc être équipés de pneumatiques.

Une attention particulière sera portée au bon état général des engins et à leur conformité au regard de contrôle techniques réglementaires.

Les engins accédant en ZSAR devront être propre, essentiellement au niveau des roues, afin de ne pas souiller le côté piste.

Pour toute la durée du chantier, le titulaire devra laisser à demeure au niveau des installations de chantier un engin porte-char capable d'évacuer tout engins de chantier en cas de panne.

L'entreprise devra estimer le nombre de véhicules (en distinguant les poids lourds et les véhicules légers) qui passeront au PARIF par jour lors du chantier. Ce document sera à fournir avec le planning dans l'offre de l'entreprise.

I . Chapitre 7 . 10 - Système de gestion de la sécurité en piste

L'entrepreneur et ses sous-traitants doivent :

- Prendre connaissance de la politique de sécurité et des critères de sécurité mis en place par l'exploitant ;
- Etablir un plan de formation pour leurs agents ;
- Vérifier les qualifications et les compétences de leurs agents ;
- Participer dans la démarche d'évaluation et d'atténuation des risques de l'exploitant lors des différentes réunions de sécurité ;
- Prendre connaissance de l'assurance de la sécurité définie par l'exploitant.

Les conditions de sécurité sont détaillées lors de la période de préparation de chacune des tranches de travaux.

L'entreprise doit notifier à la Maitrise d'œuvre ou à l'Aéroport Marseille Provence tout évènement pouvant avoir un impact sur la sécurité des opérations aéroportuaires.

Voir le « **Cahier des Consignes Générales d'Interventions (C.C.G.I.)** » en annexe 10 du présent CCTP.

I . Chapitre 7 . 11 - Cheminements Marins Pompiers

Aucun arrêt de véhicule ou d'engin de chantier ne pourra obstruer le passage, même temporairement aux Marins Pompiers.

Il est par ailleurs interdit de stationner sur la route périphérique sud.

I - Chapitre 8 - Sureté

I . Chapitre 8 . 1 - Généralités

Le titulaire a l'obligation de se conformer aux mesures EISA (Evaluations d'Impact sur la Sécurité Aéroportuaire).

Le contrôle d'accès en zone réservée s'effectuera par le PARIF Sud. Le contrôle est assuré par l'Aéroport Marseille-Provence :

Les coûts occasionnés par les démarches administratives et les durées d'attente jusqu'à ouverture sont réputés être compris dans l'offre.

Toute intrusion dans une zone non autorisée sera sanctionnée de pénalités.

Il convient de rappeler que si les titulaires de badges sont autorisés pour leurs besoins professionnels à introduire côté piste des couteaux ou autres outils tranchants, y compris le cas échéant un petit couteau destiné à la prise de repas, il convient d'être vigilant sur la taille et l'aspect des couteaux en question.

En effet, fonction de son aspect, sa forme, sa taille, un couteau peut être regardé comme une arme de catégorie « D » au titre de l'article R 311-2 du code de la sécurité intérieure (« poignards, couteaux-poignards [...] »), dont le port et le transport sont interdits sans motif légitime. (lame de 6cm maximum)

Ainsi l'entreprise doit s'assurer de ne pas transporter de couteaux susceptibles d'être classés dans une telle catégorie et à ne pas hésiter, en cas de doute, à contacter le département sûreté.

Tout aliment de volume supérieur à 100 ml sous forme liquide, gel, soupe ou yaourt est à proscrire pour passer le filtrage du PARIF.

Les chaussures de sécurité à coques kevlar sont à privilégier. Des chaussures à coques métallique impliqueraient le retrait de celles-ci à chaque passage PARIF.

L'entreprise s'engage à prendre connaissance et respecter les fiches suivantes annexées au présent CCTP :

Annexe 11 « Fiche SECURITE AEROPORTUAIRE 03022020 »

Annexe 12 « Fiche numéros utiles pour chantier LOC et GLIDE »

Annexe 13 « Fiche Sécurité ACCIDENT pour chantier LOC et GLIDE ».

I . Chapitre 8 . 2 - Conditions générales d'accès et de circulation

Toute personne exerçant une activité professionnelle sur l'aéroport Marseille-Provence doit être détentrice d'un titre de circulation en cours de validité.

Voir le « **Cahier des Consignes Générales d'Interventions (C.C.G.I.)** »

Pour l'**ensemble du personnel travaux et chauffeurs**, les secteurs fonctionnels à solliciter avec la demande de badge d'accès longue durée en Zone Côté Piste sont : **TRA, RPS, MAN et NAV**. (badge orange, pas de secteur sureté).

TRA = Aires de trafic

RPS = Route Périphérique Sud

NAV = Navigation aérienne

MAN = Manœuvre

Pour une **intervention ponctuelle**, une demande de badge « **Accompagné** » doit être formulée. (badge vert)

La formation sûreté 11.2.6.2 est obligatoire pour tous les agents travaillant côté piste. Remarque : la formation est valable 3ans, une attention particulière doit être portée à la fin de validité pour les agents disposant déjà de cette formation.

La base de vie étant positionnée dans l'aire de trafic, une formation « Sécurité Aéroportuaire » est obligatoire en plus de la précédente.

Formation sécurité aéroportuaire Marseille Provence :
<https://lms.butterfly-training.fr/fr/training-catalog>

Les badges « à la semaine » sont valables 5 jours et doivent être demandés 48h à l'avance. Une demande d'accès annuel est envisageable (2 mois de délais).

Les plans d'accès aux zones « chantier » par phase devront être présents dans chaque véhicule ainsi que les plans de la plateforme.

- Annexe 16 - Itinéraires Chantier
- Annexe 23- Carte véhicule aire de trafic
- Annexe 24 - Carte véhicule aire de mouvement

En cas d'erreur (accès au mauvais PARIF par rapport à la zone de chantier), le chauffeur devra ressortir de la plateforme et être réinspecté au bon PARIF pour accéder à la zone souhaitée

1. Chapitre 8 . 3 - Habilitation à conduire en zone réservée

L'entreprise est tenue de s'assurer que son correspondant coordination sécurité aéro **dispose d'une habilitation à la conduite en Zone Côté Piste (MAN TRA RPS) et d'être formés à la phraséologie**. Celle-ci est requise conformément à l'arrêté préfectoral relatif aux mesures de police applicables sur l'aéroport de Marseille-Provence.

Les chauffeurs de l'entreprise en zone coté piste doivent aussi disposer de **l'habilitation à la conduite en Zone Côté Piste (TRA RPS) ou devront se faire escorter**.

En cas de sous-traitance, les chauffeurs des entreprises non-habilitées peuvent être escortées par des personnes habilités (une prestation d'escorte auprès d'AMP est à prévoir à la charge du titulaire s'il n'est pas habilité).

L'entreprise est tenue de faire dispenser, soit par l'organisme de formation agréé par l'exploitant, une formation spécifique pour tout son personnel concerné, que celui-ci soit salarié ou sous-traitant (Liste des formateurs agréés Annexe 20).

Voir le « **Cahier des Consignes Générales d'Interventions (C.C.G.I.)** ».

I . Chapitre 8 . 4 - Correspondant « sûreté »

L'entreprise devra désigner un correspondant « sûreté ».

Voir le « **Cahier des Consignes Générales d'Interventions (C.C.G.I.)** ».

I . Chapitre 8 . 5 - Prestations à la charge de l'entreprise

Toutes les prestations liées à la sûreté (habilitation des personnels de l'entreprise ou de ses sous-traitants, autorisation de conduire sur les aires de manœuvre, formation, accompagnement, suivi etc...) sont à la charge de l'entreprise.

Rappel : La sûreté de l'aéroport est un élément essentiel, l'entreprise devra se soumettre aux contrôles nombreux et qui nécessitent souvent des délais longs. Cette contrainte devra être intégrée dans le montant de l'offre.

I . Chapitre 8 . 6 - Inspection des fournitures

Dans certains cas, la nature des marchandises ne permet pas leur inspection filtrage sur le PARIF (matériaux en vrac...). Ces marchandises doivent alors être escortées et inspectées filtrées à leur point de déchargement conformément à la réglementation. Cela fait partie d'une prestation à commander auprès d'AMP (à la charge du titulaire). Le titulaire identifiera la nature des approvisionnements sur le planning glissant à 3 semaines, afin d'organiser la prise de rendez-vous préalable.

Afin de faciliter l'accès en ZR des matériels et matériaux, une procédure pourra éventuellement être mise en place par l'ensemble des entreprises, sous-traitants, livreurs et fournisseurs.

Pour information, un « guide des mesures à mettre en œuvre – Fournisseur connu » peut être demandé auprès d'AMP. Cette procédure répondant à des besoins précis de l'exploitant, il est très probable qu'elle ne soit pas applicable aux besoins du chantier.

I . Chapitre 8 . 7 - Permis feu

Dans le cadre du présent chantier et compte tenu du risque incendie par point chaud, un permis de feu devra être établi périodiquement conformément à la procédure en annexes 14 et 15 du présent CCTP.

I . Chapitre 8 . 8 - Evolution des textes en matière de sûreté

L'attention de l'entreprise est attirée sur les évolutions possibles des textes. L'entreprise devra tenir compte de ces évolutions dans son offre et ne pourra pas demander une quelconque rémunération complémentaire à ce titre.

I - Chapitre 9 - Accès aux chantiers et zones d'installation

I . Chapitre 9 . 1 - Plan général de circulation

Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur devra fournir un plan général de circulation établi conjointement avec le Maître d'œuvre, et l'ensemble des parties concernées.

Ce plan devra tenir compte de l'ensemble des contraintes liées au chantier et à l'exploitation de l'aéroport dont les principes sont décrits au présent CCTP. Il intégrera également les contraintes de planning de la zone de travaux.

L'entreprise devra :

- Mettre la signalisation depuis l'entrée de l'aéroport jusqu'au point d'entrée sur l'aire de Manœuvre.
- Prendre en compte les problématiques de masque de la signalisation existante, ou de création d'obstacle avion, de FOD (Foreign Object Debris)
- Le plan général de circulation devra être validé par AMP

Un état des lieux contradictoire des voies, chemins de circulation empruntés par les véhicules et engins de chantier ainsi que le secteur base de vie et les zones de stockages, sera réalisé en présence d'un représentant du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre et d'un commissaire de justice agréé auprès des tribunaux, au frais de l'entreprise.

L'absence de ce constat fera obstacle au démarrage des travaux.

L'entreprise prendra possession des lieux et des équipements dans l'état où ils se trouvent.

Si, en cours de travaux, des dégâts sont occasionnés aux voiries sur les itinéraires empruntés par les véhicules lourds ou légers, le responsable de l'entreprise est convoqué sur les lieux pour constater ces dégâts et un constat contradictoire est établi avec le maître d'œuvre ou le gestionnaire. Si l'entreprise ne répond pas à cette convocation, le constat établi par le maître d'œuvre ou le gestionnaire est réputé contradictoire. L'entreprise est alors mise en demeure de réparer les dégâts à ses frais ; en cas de défaillance, les réparations sont assurées par le maître d'ouvrage et leur montant sera prélevé sur les sommes dues à l'entreprise au titre du marché.

A la fin des travaux en lien avec le présent CCTP, il fera procéder à un constat du même expert qui évaluera l'ensemble des dégâts attribuables aux travaux.

En cas de dégradations des chaussées routières et chemins d'accès dues aux passages des véhicules ou des engins lourds, l'entreprise en assurera la remise en état à ses frais.

Le plan général de circulation pourra éventuellement être modifié, avec l'agrément des différentes parties, en fonction du déroulement du chantier.

Si le plan général de circulation n'est pas respecté, l'entière responsabilité de l'Entrepreneur sera engagée et les réfections faisant suites aux dégâts occasionnés seront entièrement imputées à l'Entrepreneur, après mise en demeure du Maître d'œuvre.

Si l'Entrepreneur n'assurait pas les travaux de réparation après la mise en demeure du Maître d'œuvre, ce dernier ferait réaliser les travaux par une entreprise extérieure, et ce aux frais de l'Entrepreneur titulaire du présent marché.

La maintenance des équipements prévus dans le plan général de circulation est à la charge de l'entreprise titulaire.

1. Chapitre 9.2 - Le PARIF chantier Sud

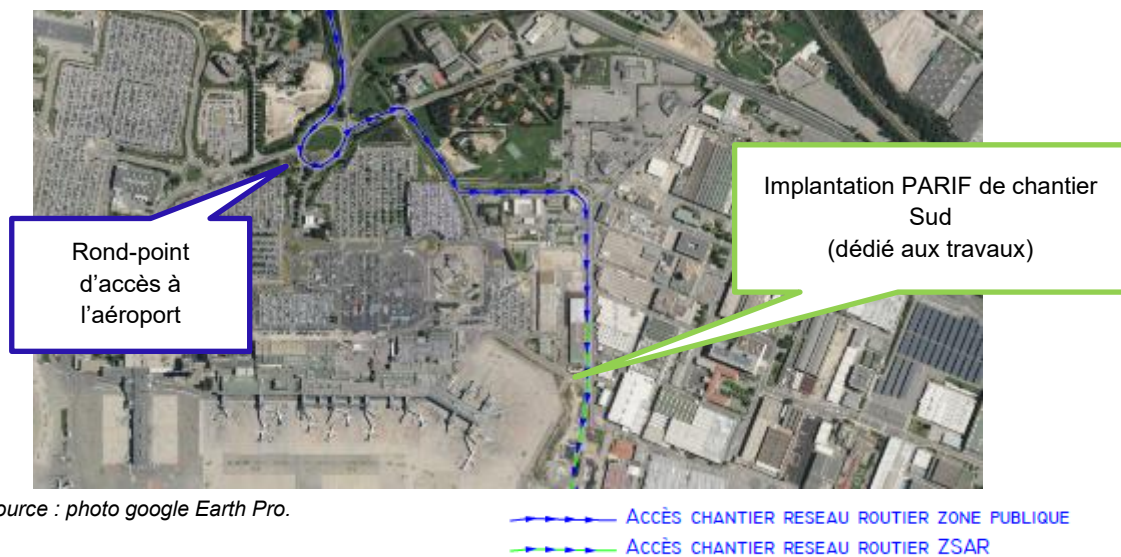
Il a été décidé d'organiser les accès de la manière suivante :

- Accès par le PARIF de chantier (portail Sud).
 - Accès pour les VL et PL
 - Zone de chantier LOC 13L
 - Base de vie
 - Zone de stockage

Les itinéraires du chantier sont présentés en annexe 16 du présent CCTP.

Accessible depuis le rond-point principal de l'aéroport en suivant la direction « LES LAVANDINS ».

Une signalétique temporaire de jalonnement sera mise en place, à la charge de l'entreprise, depuis le rond-point principal jusqu'à l'entrée sur l'aéroport. (Panneaux type KD de classe T2).



L'entretien de la structure de la voie d'accès à la zone d'installation de chantier, au portail d'entrée et de l'emprise empruntée jusqu'au chantier sera assuré par le titulaire durant la période des travaux. Ainsi, le titulaire aura la charge de la remise en état des emprises endommagées et le traitement des ornières.

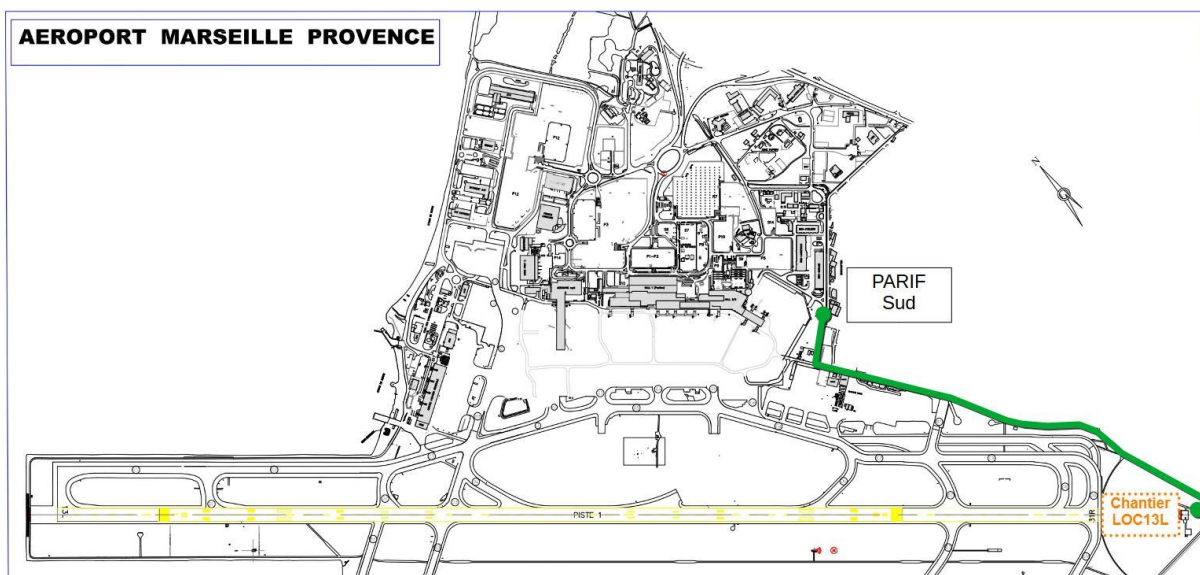
Pour les zones nécessitant des travaux lourds de remise en état pendant la période des travaux, il sera effectué un constat contradictoire avec le Maître d'œuvre et la proposition de travaux sera soumise à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

I . Chapitre 9 . 3 - LOC 13L : Accès chantier, zone de stockage, base de vie

I.9.3.1 Poids lourds et véhicules légers

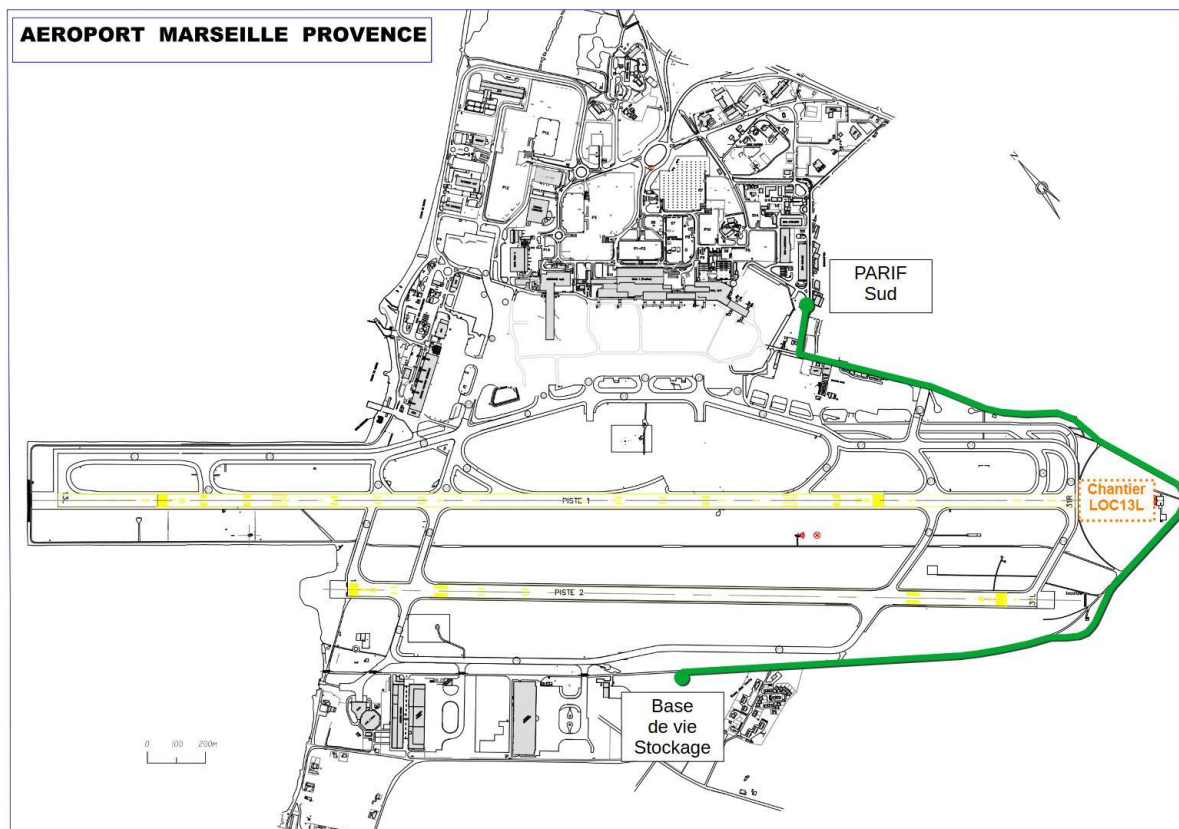
Les poids lourds et véhicules légers du chantier LOC 13L passeront par le PARIF chantier Sud et utiliseront la route périphérique.

I.9.3.2 Cheminement d'accès au chantier



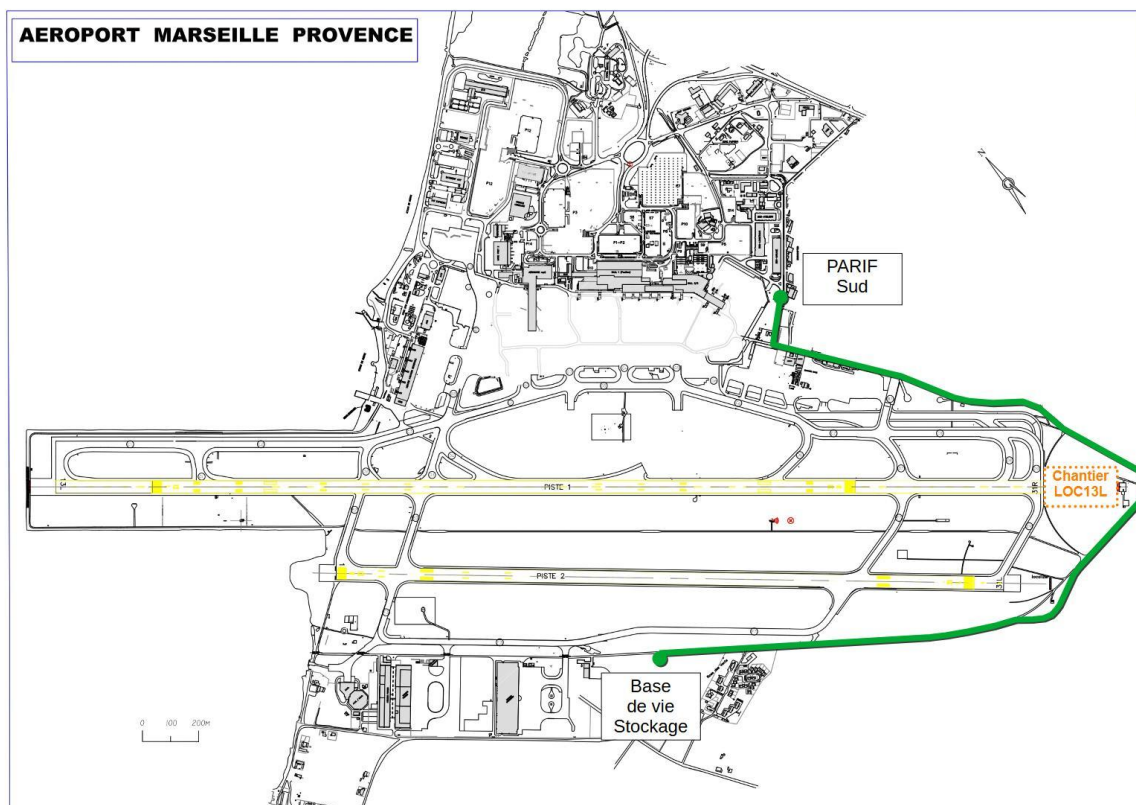
I.9.3.3 Zone de stockage

Une zone de stockage sera mise à la disposition du titulaire du marché travaux. Cette zone sera située à l'intérieur de la zone réservée en ZSAR de l'aéroport avec la base de vie.



L'aménagement de cette zone est explicité au chapitre 10 du présent CCTP.

Accès base de vie



Concernant les travaux de rénovation de la Rose de Mesure du LOC 31R, une escorte SNA emmènera les agents sur la zone de travaux, un agent du SNA restera avec eux le temps de la prestation pour faire le lien avec la vigie (à coordonner à l'avance).

L'intervention au GLIDE 13L sera également réalisée sous escorte SNA.

Les plans de cheminements pour ces interventions seront fournis ultérieurement.

1. Chapitre 9. 4 - Signalisation de chantier

La signalisation de chantier doit être conforme à l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière, définie par la version consolidée au 15 mars 2024 de l'arrêté du 24 novembre 1967 modifié, et notamment au Manuel du Chef de Chantier pour les routes bidirectionnelles en rase campagne.

Le titulaire est tenu d'adapter cette signalisation dès que la situation du chantier se révèle différente de celle prévue à l'origine.

Des panneaux indiquant l'accès aux zones de chantier seront implantés à chaque changement de direction. Les panneaux devront comporter à minima les logos de la DGAC et du Titulaire ainsi que les mentions « Accès base de vie / zone de stockage », « Accès chantier LOC 13L », selon l'emplacement.



La signalisation du chantier se fera depuis l'entrée de l'aéroport jusqu'à la zone de travaux.

L'entreprise devra prendre en compte les problématiques de masque de la signalisation existante, de création d'obstacle avion et de FOD (Foreign Object Debris).

En fin de chantier :

- LOC 13L : la signalisation est supprimée
- Base de vie : la signalisation est supprimée
- Zone de stockage : la signalisation est supprimée

1. Chapitre 9. 5 - Validation des dispositifs

Les dispositions présentées ci-dessus sont indicatives et devront être validées ou adaptées suites aux réunions EISA auxquelles participeront le maître d'œuvre et l'entreprise.

L'offre de l'entreprise est réputée tenir compte des adaptations nécessaires pour satisfaire les attentes EISA.

I - Chapitre 10 - Installations de chantier et signalisation de chantier

I . Chapitre 10 . 1 - Installations de chantier - Généralités

Les zones des installations seront implantées sur les zones réservées à cet effet, définies sur le plan.

- Zone de vie et stockage pour le chantier LOC 13L dans l'emprise aéroportuaire



Zone de vie / stockage dans l'emprise ZSAR à l'emplacement des anciennes buttes hélicoptères.
Source : photo google Earth Pro.

La base de vie devra être équipée à minima de sanitaires et de réfectoires autonomes en eau, électricité et rejets des eaux usées.

Toutes les dispositions et installations concernant la pose de la clôture des zones d'installation de chantier seront à la charge de l'entrepreneur.

L'organisation des bâtiments et des installations, ainsi que la gestion des surfaces utilisées, seront soumises à l'accord du CSPS et du maître d'œuvre.

I . Chapitre 10 . 2 - Projet d'installation du chantier

Le projet d'installation de chantier, à soumettre au visa du CSPS et du maître d'œuvre dans les conditions fixées au C.C.A.P, comportera un plan (échelle à déterminer) sur lequel figurera :

- l'implantation, l'installation et l'aménagement du laboratoire de chantier et des bureaux de l'entreprise ;
- l'organisation des circulations sur les aires de stockage et de fabrication ;
- l'implantation des installations de lavage, d'entretien et de distribution de carburant ;

- le raccordement aux réseaux (eau, téléphonie et électrique), de toutes ces installations y compris le laboratoire du contrôle extérieur, et au réseau d'eaux usées.

Les installations générales de chantier comprennent :

- les divers bâtiments nécessaires au personnel, le matériel (bureau, salle de réunion, sanitaires, réfectoire, laboratoire de chantier, vestiaires). Ces bâtiments devront être autonomes en ce qui concerne les réseaux d'alimentation en eau, en électricité et en rejet des eaux usées ;
- une salle de réunion équipée d'une table et de sièges ;
- de sanitaires hommes et femmes indiqués par panneau ;
- les zones de stationnement des véhicules ;
- les voies de circulation et les aires de stockage et de fabrication ;
- les installations de lavage, d'entretien et de distribution de carburant ;
- la signalisation fixe du chantier ;
- La clôture de toute la zone d'installations de chantier ;
- Les formalités et coûts des permis plateforme auprès de l'exploitant AMP décrits dans le présent CCTP aux chapitres 8.2 et 8.3 ;
- Radios de liaison compatibles avec celle de la tour de contrôle pour les travaux piste ouverte et piste fermée, ainsi que leur entretien.

Informations complémentaires :

- le gardiennage éventuel des installations sera à la charge de l'entrepreneur ;
- le recueil, le traitement et le rejet des eaux pluviales de la zone des installations est à la charge de l'entrepreneur ;
- si le raccordement au réseau électrique ou au réseau d'adduction en eau potable ou des eaux usées de l'aéroport de Marseille Provence n'est pas envisageable ou n'est pas accepté par le concessionnaire AMP, le titulaire du marché devra prendre toutes les dispositions et mettre en œuvre tous les moyens pour fonctionner de façon autonome.

En fin de travaux, les aires de la zone des installations de chantier, de stockage et de fabrication devront être remises en état. En particulier, tous les déchets seront évacués en dépôt définitif, conformément au SOSED.

Les constructions et installations de la base de vie seront évacuées par l'entrepreneur. Tous les ouvrages de type ouvrages bétonnés, aires, réseaux et clôtures seront démolis par l'entrepreneur et les produits évacués par celui-ci dans les conditions définies dans le présent CCTP (tout enfouissement in situ est à exclure).

En outre, la remise en état des lieux, en fin de travaux et avant leur réception, comportera un nettoyage général des emprises.

Tous les déchets, matériels et matériaux sans emploi (chutes de ferraille ou de coffrage, bidons, pneus, sacs de ciment, ...) seront ramassés et évacués (conformément au présent CCTP) par l'entrepreneur quelles que soient les difficultés pour leur récupération. Il assurera également la

remise en état des lieux de dépôt de terre végétale et des voiries détériorées par la circulation des engins.

La remise en état des lieux et le nettoyage général font partie intégrante de la prestation des installations de chantier et sont inclus dans le forfait d'installations de chantier.

I . Chapitre 10 . 3 - Écoulement des eaux – Épuisements

Pour rappel, l'entrepreneur devra, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser ses installations de chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toute nature (eaux pluviales etc.), et prendre les mesures utiles pour que celles-ci ne soient pas préjudiciables aux ouvrages susceptibles d'être intéressés.

I . Chapitre 10 . 4 - Besoins en signalisation de chantier

La signalisation de chantier doit être conforme à l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière, définie par la version consolidée au 15 mars 2024 de l'arrêté du 24 novembre 1967 modifié et notamment au Manuel du Chef de Chantier pour les routes bidirectionnelles en rase campagne.

Le titulaire est tenu d'adapter cette signalisation dès que la situation du chantier se révèle différente de celle prévue à l'origine.

La signalisation au droit des travaux est réalisée par l'entreprise et à ses frais, de même que la fourniture, la pose, la dépose et l'entretien permanent du matériel (cônes, feux, panneaux, ...), ainsi que l'exécution et le pilotage des mesures de gestion du trafic (alternats manuels, ...), si nécessaire.

Le titulaire mettra en place de panneaux pour réserver l'accès aux véhicules de chantier aux zones de travaux, aux zones vie et de stockage. Le texte à apposer pourra être « Accès réservé chantier LOC 13L »

I . Chapitre 10 . 5 - Délimitation, clôture et balisage des zones de chantier

Les emprises de chantier définies, de manière indicative, sur chacun des plans de phasage et de travaux seront matérialisées sur le terrain selon le linéaire à confirmer en phase de préparation.

Cette matérialisation sera adaptée pour chaque zone à la nature du sol et aux risques d'incursion sur le chantier.

- Pour les zones en herbe et les zone revêtues (chaussée ou béton) :
 - Mise à disposition et pose de séparateur de voies type GBA plastique rouge blanc obligatoirement lestés aux sacs de lestage dès la pose à installer conformément aux indications définies par le fabricant - alternativement blancs et rouges afin de permettre une visualisation de contraste d'arrière-plan. Ces séparateurs modulaires pourront servir de support aux chainettes plastiques à maillons rouges et blancs et panonceaux.

Les GBA mises en place devront rester en place du début de la phase 1 jusqu'au début de la phase 4, soit du 04/01/2027 au 31/03/27.

Un dispositif d'ouverture et de fermeture sera mis en place et devra être géré par et aux frais de l'Entreprise pour accéder à la zone de chantier. Ce dispositif vise à interdire l'accès au chantier

à des véhicules étrangers au chantier objet de ce marché. Néanmoins les véhicules de secours devront pouvoir accéder à l'intégralité de la plateforme.

Une attention particulière devra être portée à la nature des matériaux employés pour réaliser ces dispositifs de clôture afin que ceux-ci ne perturbent pas le fonctionnement des équipements d'aide à la navigation aérienne : la clôture devra être **amagnétique** et ne pas représenter de **masque** notamment avec le lestage par des volumes d'eau ou de sable trop importants.

I . Chapitre 10 . 6 - Signalisation d'emprise de chantier temporaire limité dans le temps

Pour toute intervention limitée dans le temps et dans l'espace sur une zone de chantier non clôturée, les emprises de chantier temporaire pourront être autorisée sous réserve d'être balisées avec des cônes plastiques rouges et blancs réflectorisés et lestés (type « Big Foot »), d'une hauteur minimale de 1,00 m ou des séparateurs plastiques lestés rouges et blancs. L'espacement entre ces cônes ou séparateurs ne devra pas excéder 5 mètres. Ils seront reliés entre eux par du ruban de signalisation de type « armé maille tube » indéchirable.

Cette signalisation sera à la charge du titulaire.

En règle générale les travaux inclus dans l'emprise d'une phase de travaux et présentant des dangers pour le personnel des entreprises devront systématiquement être balisés. Tous les regards ouverts seront balisés avec une barrière rouge et blanche de 1.00m de hauteur entourant la totalité de l'ouverture.

I - Chapitre 11 - Dispositions générales

I . Chapitre 11 . 1 - Compléments et modifications au projet

Tous les compléments et modifications que l'entrepreneur jugerait bon d'apporter en cours de travaux, devront être impérativement justifiés et présentés en temps utile au maître d'œuvre, sous la forme d'une fiche modificative ou d'adaptation (Modèle joint au SOPAQ). Ils devront faire l'objet d'un accord préalable écrit de la part de celui-ci.

L'entrepreneur sera tenu d'exécuter les travaux non prévus, qui sont nécessaires à la complète exécution du programme ou prescrits par le maître d'œuvre, dans le délai qui lui est imparti.

I . Chapitre 11 . 2 - Réunions

I.11.2.1 Réunions de préparation

Il est prévu des réunions bihebdomadaires durant la période de préparation des travaux afin d'aborder l'ensemble des points nécessaire à l'organisation et au bon déroulement des travaux pour l'ensemble des phases prévues. L'entrepreneur ou son représentant qualifié sera tenu d'y assister et de présenter l'avancement et la synthèse des études d'exécution du mois écoulée, de proposer son programme d'exécution des travaux.

I.11.2.2 Réunions de coordination DGAC

Avant le début des travaux, il est prévu des réunions de coordination des différents prestataires amenés à intervenir pour la DGAC : le titulaire du présent marché et ses prestataires, la/les société(s) chargée(s) de l'installation des équipements de navigation aérienne ainsi que les services de la DGAC. L'entrepreneur ou son représentant qualifié sera tenu d'y assister et de

répercuter les décisions qui auront été prises au sein de son organisation. Ces réunions pourront être indépendantes ou communes aux réunions de préparations.

I.11.2.3 Réunions de chantier

En phase de travaux, il est prévu une réunion systématique de chantier hebdomadaire. L'entrepreneur ou son représentant qualifié sera tenu d'y assister et de présenter la synthèse des résultats des essais et contrôles de la semaine écoulée, et éventuellement de proposer des aménagements à son programme d'exécution des travaux.

I.11.2.4 Réunions spécifiques

En cas de besoin, et à l'initiative de l'entrepreneur ou du maître d'œuvre, des réunions spécifiques pourront être décidées, notamment pour les sujets qui concernent le maître d'ouvrage (gestion administrative, financière et contractuelle...), l'exploitant (activité aéronautique, sécurité, accès...) et/ou la coactivité avec les prestataires chargés de l'installation des équipements.

L'horaire de ces réunions sera dans la plage horaire 9h00-18h00.

I . Chapitre 11 . 3 - Journal de chantier

Un journal de chantier sera tenu quotidiennement par l'entrepreneur. Dans ce journal sont consignés :

- les conditions atmosphériques constatées : vent, température, précipitations, niveau des eaux, etc. ;
- les horaires de travail, le matériel sur le chantier et son temps de marche, le matériel en panne, l'effectif et la qualification du personnel, les productions réalisées (renseignements fournis par l'entrepreneur) ;
- les travaux exécutés, leur nature, leurs localisations (renseignements fournis par le maître d'œuvre) ;
- tout évènement relatant les incidents, les arrêts de chantier avec leurs durées et leurs causes, les défauts d'approvisionnement, tous les détails présentant quelque intérêt du point de vue de la qualité des ouvrages, du calcul du prix de revient et la durée réelle des travaux ;
- les contrôles effectués ;
- les observations concernant la sécurité des personnels et des tiers (pistes de chantier, déviations provisoires, signalisation, etc. ;
- les observations sur la marche générale du chantier et les prescriptions imposées à l'entrepreneur.

A ce journal seront annexés, chaque jour, tous documents venant en complément des informations consignées dans ce journal (photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de constat, etc.).

Ce journal sera mis à disposition du maître d'œuvre ou de son représentant. L'entrepreneur est informé que le maître d'œuvre tient à jour son propre journal de chantier.

I . Chapitre 11 . 4 - Origine et approvisionnement des matériaux et fournitures

Les prescriptions relatives à la nature, la qualité et l'origine des matériaux et fournitures figurent dans les divers chapitres du présent C.C.T.P. Le transport devra respecter les contraintes de circulation définies dans le « **Cahier des Consignes Générales d'Interventions (C.C.G.I.)** ».

I.11.4.1 Matériaux non dénommés

Tous les matériaux employés par l'entreprise et non dénommés au C.C.T.P. seront de la meilleure qualité, sans aucun défaut nuisible à la bonne sécurité des ouvrages. Leur provenance devra toujours être justifiée et ils devront, chaque fois que nécessaire, être soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Ceux qui ne présenteraient pas les garanties jugées nécessaires par le maître d'œuvre seraient rigoureusement refusés.

I.11.4.2 Occupation de la voie publique concédée à AMP

L'entrepreneur ne pourra occuper la voie publique concédée pour le dépôt de matériaux, sans autorisation écrite de l'exploitant, AMP. Si tel était le cas, l'infraction serait poursuivie, après un simple avis du maître d'œuvre, comme contravention aux règlements de la voirie, sans préjudice de la responsabilité personnelle de l'entrepreneur en cas d'accidents. Il sera en outre pourvu d'office et sans délai au transport et aux rangements des matériaux et le montant des dépenses sera déduit du compte de l'entrepreneur.

I.11.4.3 Réception des matériaux

Les matériaux seront soumis aux essais qui sont prévus dans le présent C.C.T.P. Ces essais seront exécutés en 2 phases : essais d'agrément et essais de contrôle.

Tous les matériaux feront l'objet de la part de l'entrepreneur d'une demande d'agrément de provenance au maître d'œuvre précisant, le cas échéant, les conditions de préparation par ses soins ou d'achat à un fournisseur.

Toute déclaration ou demande d'agrément de provenance devra être faite en temps voulu pour respecter les délais d'exécution du marché et dans tous les cas au plus tard trente (30) jours avant l'utilisation envisagée des matériaux proposés.

Dans le cadre de la mise en œuvre de fournitures ou matériaux non agréés par le maître d'œuvre, l'entrepreneur s'exposerait à refaire à ses frais et risques les travaux.

I.11.4.3.1 Essais d'agrément

Les essais d'agrément sont effectués avant tout approvisionnement et ont pour objet de permettre de s'assurer que les matériaux dont l'utilisation est envisagée par l'entrepreneur satisferont bien aux conditions du présent C.C.T.P.

I.11.4.3.2 Essais de contrôle

Ces essais effectués en cours d'exécution des travaux, ont pour objet de permettre de vérifier que les matériaux approvisionnés par l'entrepreneur répondent bien aux qualités constantes et conformes à celles acceptées lors de l'agrément.

Dans le cadre de refus de matériaux, ceux-ci seront transportés, évacués du chantier par les soins et aux frais de l'entrepreneur dans le délai qui sera fixé lors de la décision de refus.

Faute à l'entrepreneur de se conformer à cette décision, il pourra être procédé d'office par le maître d'œuvre, à l'évacuation des produits refusés, aux frais, risques et périls de l'entrepreneur, sans qu'une mise en demeure préalable ne soit nécessaire.

I . Chapitre 11 . 5 - Rencontre de réseaux de toute nature

Des plans de récolement des différents réseaux sont fournis à l'entrepreneur par le maître d'œuvre dont l'entrepreneur s'assurera de l'exactitude.

Il prendra à cet effet toutes les dispositions nécessaires pour qu'aucun dommage ne soit causé aux réseaux de toutes sortes rencontrés (passages multitubulaires, câbles du balisage lumineux et des équipements radioélectriques, collecteurs, réseaux divers etc.) lors de l'exécution des travaux de terrassement.

L'entrepreneur n'est admis à présenter aucune réclamation de quelque nature que ce soit, du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour ces ouvrages l'obligerait à prendre des mesures de soutien des canalisations ou réseaux quelle que soit la longueur qu'ils puissent mesurer.

Il devra repérer exactement le tracé des différents réseaux existants ; en particulier le tracé des câbles d'alimentation électriques, afin de maintenir ces liaisons en service pendant toute la durée des travaux. En cas de détérioration d'un câble, l'entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires, pour effectuer la réparation dans un délai restreint de deux (2) heures. (Pénalités mentionnées dans le CCAP joint au présent dossier).

De plus, il est signalé à l'entrepreneur qu'il lui appartiendra d'avertir immédiatement le maître d'œuvre dans le cas où, en cours d'exécution des travaux de terrassement, il découvrirait des canalisations ou des branchements particuliers susceptibles d'être repris ou modifiés (insuffisance de profondeur des canalisations ou réseaux après exécution des travaux projetés etc.). Le maître d'œuvre prendra alors l'initiative des modifications à effectuer et en réalisera ou en fera réaliser les travaux.

I . Chapitre 11 . 6 - Exécution simultanée d'ouvrages

L'entrepreneur prendra en compte, dans l'organisation de son chantier, les sujétions liées à l'exécution simultanée des travaux dont il a la charge, mais également des travaux réalisés sous d'autres maîtrises d'ouvrage ou d'œuvre nécessaires à la réalisation des équipements dans leur globalité.

L'entreprise est alertée sur le fait que des équipements d'aide à la radionavigation seront installés sur les ouvrages en béton qu'elle aura réalisés alors même qu'elle devra poursuivre d'autres travaux. L'entreprise devra, par conséquent, prendre toutes les dispositions nécessaires pour permettre l'accès aux prestataires et pour éviter d'endommager ces équipements en cours et après le montage.

I - Chapitre 12 - Plan d'assurance qualité

L'entrepreneur devra se conformer aux stipulations des articles des différents fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) concernant le Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.) de chaque prestation comprise dans l'entreprise.

Le présent marché exige la mise en œuvre d'une organisation de la qualité de type C, conformément à la définition de la circulaire n°82-50 du 24 mai 1982 relative au contrôle de la qualité, aux normes AFNOR de la série NF X 50, notamment les 120 et 132 concernant l'organisation de la qualité dans l'entreprise et la recommandation T 1-87 du GPEM/T.

En conséquence, pour l'obtention de la qualité requise, l'entrepreneur met en œuvre un contrôle intérieur qui comprend :

- un contrôle interne à la chaîne de production (y compris chez les sous-traitants et fournisseurs) qui permet d'assurer que les travaux sont exécutés conformément aux règles préétablies ;
- un contrôle externe qui a pour mission de vérifier que le contrôle interne est bien exécuté, assurer la surveillance du respect des prescriptions, vérifier que les produits et les travaux sont conformes aux spécifications du marché et fournir pour les contrôles dont il a la charge une attestation de conformité.

L'objet et les contraintes des contrôles interne et externe sont définis au C.C.T.P pour les différentes natures des travaux.

Le plan d'assurance qualité est proposé par l'entrepreneur lors de la période de préparation. Il sera mis au point en concertation avec le maître d'œuvre selon les phases d'établissement suivantes :

Phase	Contenu
A L'APPEL D'OFFRES	Le Schéma Organisationnel du PAQ (SOPAQ) portant sur l'organisation générale. Les chapitres visés concernent principalement : <ul style="list-style-type: none"> - L'organisation fonctionnelle du chantier et de la qualification de l'encadrement ; - La liste envisagée des entreprises sous-traitantes et des principaux fournisseurs ; - Les modalités du contrôle intérieur ; - La liste des procédures d'exécution et les documents de suivi qui seront établis lors des phases ultérieures.
PENDANT LA PERIODE DE PREPARATION	ETABLISSEMENT DU PAQ soumis au VISA du Maître d'œuvre conformément aux : <ul style="list-style-type: none"> - Dispositions du marché ; - Chapitre II du fascicule 65 ; - Articles 33 et 34 du fascicule 65. EVOLUTION DU PAQ et VISA du Maître d'œuvre.
EN COURS DE TRAVAUX	Avant toute phase d'exécution et au plus tard 40 jours avant, fourniture par l'Entrepreneur des : <ul style="list-style-type: none"> - Procédures d'exécution complètes ; - Compléments au PAQ pour préciser certains aspects et adapter certains points en fonction de constatations antérieures ou de cas de force majeure. Pendant l'exécution des travaux, les constats de l'obtention de la qualité requise, sont établis par l'Entrepreneur et visés par le Maître d'œuvre
A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX	L'ensemble des documents relatifs au PAQ et les documents de suivi d'exécution seront regroupés et remis au Maître d'Œuvre. Les éléments seront fournis en un seul exemplaire facilement reproductible.

Les contrôles prescrits au C.C.T.P. sont à considérer comme un minimum.

Les contrôles de conformité de type extérieur seront inopinés.

Le contrôle extérieur, fait sous pilotage du maître d'œuvre, comprend :

- la vérification du respect des PAQ,
- les acceptations et les contrôles en cours de production,
- le rassemblement des documents établis au titre des P.A.D. (plan d'action déchets) de l'entrepreneur et permettant de justifier que la qualité requise a été obtenue,
- les contrôles de conformité exécutés de façon inopinée en complément du contrôle externe.

Outre les essais et contrôles définis au C.C.T.P., le maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier et de superviser les contrôles de l'entrepreneur.

En cas de non-respect d'une des clauses du P.A.Q, et après mise en demeure non suivie d'effet, le maître d'œuvre prononcera le déclassement du P.A.Q. en classe B, entraînant l'application de pénalités prévues dans le C.C.A.P.

1. Chapitre 12 . 1 - Consistance du P.A.Q.

Le PAQ sera organisé selon le plan établi ci-après, et prendra en compte le SOPAQ/MOe :

- Situation et consistance des travaux ;
- Organisation générale, encadrement responsable et affectation des tâches
- Choix des matériaux et fournitures ;
- Maîtrise des fournitures et sous-traitants ;
- Moyens de production ;
- Organisation des contrôles, y compris établissement de la fiche de contrôle à établir concernant la procédure de vérification de la piste et de ses abords avant chaque réouverture de la piste, qu'elle soit programmée ou non ;
- Tableau récapitulatif des contrôles prescrits par le maître d'œuvre ;
- Gestion des non-conformités et mise en place des actions correctives ;
- Documents de suivi ;
- Modalités d'évaluation de ses agents et de ses sous-traitants et fournisseurs.

Les procédures d'exécution porteront notamment sur :

- La topographie et la reconnaissance des réseaux existants ;
- Les travaux de démolition des ouvrages et des chaussées ;
- Les travaux de terrassement en déblai ;
- Les traitements de matériaux, purges et substitution éventuelles ;
- La gestion des eaux pluviales et le drainage des fouilles adaptés à la configuration de chaque phase de travaux ;
- Les travaux de tri des matériaux de terrassement, leurs traitements et les dispositions pour le stockage des matériaux réutilisables ;
- Les terrassements en tranchées pour réseaux et leurs remblaiements ;

- Les réseaux de fourreaux enterrés et les contrôles de non-écrasement des fourreaux ;
- Les travaux de remblaiement en matériaux du site, les contrôles du laboratoire du titulaire et leurs fréquences ;
- Les travaux de remblaiement en matériaux recyclés et/ou d'apport et leurs contrôles ;
- La création d'ouvrages en béton de protection des réseaux ;
- Les massifs et dalles béton armé ;
- La chaussée souple, les moyens mobilisés pour les contrôles structurels et topographiques ;
- Les raccordements de la chaussée souple sur les voiries existantes ;
- Le nettoyage et la réparation de fourreaux existants ;
- La pose et raccordement des réseaux de protection foudre enterrés y compris piquets de terre.

I . Chapitre 12 . 2 - Chargé de qualité

L'entrepreneur désignera une personne chargée de la qualité.

Le chargé de qualité devra être indépendant de la direction locale des travaux et du chantier.

Le chargé de qualité est, pour tout ce qui concerne la qualité des ouvrages, l'interlocuteur du maître d'œuvre ; il dirige le contrôle externe de l'ensemble des travaux (y compris travaux sous traités) et surveille le contrôle interne.

Il transmet au maître d'œuvre les PAQ, les documents d'études préalables de toute nature, les procédures d'exécution et les documents de suivi après les avoir visés.

Il fait évoluer le PAQ en fonction des spécificités du chantier.

Il tient informé le maître d'œuvre de l'avancement du chantier, c'est à dire de l'approche de l'atteinte d'un point clef ou d'un point d'arrêt.

Il est chargé de la fourniture des documents conformes à l'exécution relatifs des contrôles.

I . Chapitre 12 . 3 - Visa des documents

L'Entrepreneur retournera au Maître d'œuvre la note d'organisation générale des visas (annexe 17) complétée dans un délai de 20 jours à compter de la date de notification du marché.

L'annexe 17 fournie n'est pas exhaustive et devra être complétée par le titulaire. L'ensemble des matériaux et matériels mis en œuvre devant être visés par le MOE, il est de la responsabilité du titulaire de retourner l'annexe 17 complétée des éventuels oublis.

Le Maître d'œuvre devra recevoir les procédures d'exécution 40 jours avant le démarrage des travaux dont elles sont l'objet.

Les documents de suivi d'exécution seront remis au Maître d'œuvre :

- A sa demande lors de l'atteinte d'un point critique ;

- Systématiquement lors de l'atteinte d'un point d'arrêt (à cette occasion, l'Entrepreneur remettra au Maître d'œuvre l'ensemble des documents de suivi qui ont été établis pour la partie d'ouvrage considérée depuis le point d'arrêt précédent).

Le Maître d'œuvre visera ses observations sur la notice d'organisation générale et les procédures d'exécution dans un délai de 2 semaines à compter de la réception des documents.

L'Entrepreneur aura un délai d'une semaine à compter de la réception des observations pour renvoyer les documents ayant fait l'objet d'observations. Le Maître d'œuvre examinera les documents corrigés dans un délai d'une semaine.

1 . Chapitre 12 . 4 - Points critiques et points d'arrêt

Définition des différents points de contrôle de la qualité :

Un point sensible : étape de l'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention de la chaîne de production de l'Entreprise. Il est traité par le **contrôle interne** de l'Entreprise, sans formalisme particulier.

Un point critique : un point critique est un point sensible qui mobilise le **contrôle externe** de l'Entreprise. Une **information préalable du Maître d'œuvre** est nécessaire, qui reste libre de participer ou pas aux opérations de levée du point critique. Il donne lieu à un document de suivi à la charge du contrôle externe, garant de l'obtention de la qualité requise. Le document de suivi est transmis par le contrôle externe au Maître d'œuvre, qui le vise de manière à vérifier la levée du point critique par le contrôle externe de l'Entreprise.

En parallèle à ces actions et dans le cadre de la tenue du contrôle extérieur, à la charge du Maître d'Ouvrage, il sera également tenu des **actions inopinées ou organisées avec le contrôle externe de l'Entreprise**, portant sur :

- Des contrôles extérieurs d'implantation et de nivellement par le topographe du Maître d'Ouvrage ;
- Des contrôles du CSPS ;
- Des contrôles du Maître d'œuvre, notamment dans le cadre de ses visites inopinées.

Un point d'arrêt : un point d'arrêt est un point critique pour lequel un accord formel du maître d'œuvre est nécessaire à la poursuite de l'exécution.

Les travaux se décomposent en tâches élémentaires pouvant être répétitives, dont certaines influencent significativement la bonne réalisation et la pérennité des ouvrages. Par conséquent, le démarrage de celles-ci débutera par une planche d'essai de construction, réalisée **en présence de la Maîtrise d'œuvre et des contrôles extérieurs de la Maîtrise d'Ouvrage**, de manière à consolider, in situ, avec l'Entreprise les méthodes de construction définies par son bureau des méthodes.

Ces planches d'essai de construction sont considérées comme des points d'arrêt.

La levée de ces points d'arrêt s'effectuera en présence du Maître d'œuvre et des contrôles extérieurs du Maître d'Ouvrage, permettant une mise au point concertée de points essentiels de contrôle, qu'il appartiendra au contrôle externe de l'Entreprise de prendre en compte pour le

basculement de cette tâche élémentaire en contrôle de niveau « point critique », une fois la planche d'essai validée par la Maîtrise d'œuvre.

Points critiques
Les tâches élémentaires répétitives ayant fait l'objet d'une planche d'essai de construction validée par le Maître d'œuvre (cf. liste des points d'arrêt du présent tableau)
Sondage de reconnaissance des réseaux existants
Contrôle du compactage des couches de remblaiement
Fond de fouille des tranchées et contrôles d'implantation
Contrôle délai de séchage des bétons
Contrôle de ferrailage des ouvrages en béton : dalles et massifs
Contrôle et mesures du réseau de terre
Points d'arrêt
Etudes d'exécution et procédures de réalisation
Agrément des fournitures et matériaux de construction, y compris des matériaux recyclés issus du concassage mobile
Implantation générale
Réception des fonds de fouilles / arase de terrassement <u>par ouvrage béton</u>
Réception du fond de forme <u>par ouvrage béton</u>
Réception coffrage/ferrailage <u>par ouvrage béton</u>
Contrôle de la portance des zones remblayés (dalle antennes LOC, dalle mini-shelter LOC, dalle shelter LOC, dalle moniteur champ proche)
Levé topographique de contrôle des implantations des dalles, massifs
Levé topographique de contrôle de l'implantation des repères et des bordures « Rose de Mesures »

1. Chapitre 12. 5 - Contenu minimal indicatif du contrôle intérieur

Le contrôle intérieur doit faire la preuve que l'ouvrage dans tous ses détails est conforme aux clauses du marché (matériaux, produits, mise en œuvre, etc.). Le tableau ci-après fournit une liste minimale des essais de laboratoire et des contrôles in-situ à réaliser par l'Entrepreneur (intervention d'un laboratoire, un géomètre, etc.) sur la base des spécifications du présent CCTP.

L'Entrepreneur transmettra au Maître d'œuvre pour information dans un délai de 8 jours tous les résultats des essais de contrôle intérieur.

LIBELLES DES ESSAIS	LABORATOIRE	IN-SITU
MATERIAUX DE REMBLAIS, SABLE, GRAVE - Selon CCTP	X	
MATERIAUX DE CONCASSAGE - Prélèvements - Analyses granulométriques - Propreté	X	X
EPREUVES DE CONTROLE DES BETONS - Confection des éprouvettes - Essais	X	X
PRODUITS POUR SCELLEMENT - Prélèvement - Essai		X
ETUDES D'EXECUTION		X
IMPLANTATION		X
FOUILLES - Fond de fouille - Compactage fond de fouille et drainage	X	X
REMBLAIS - Essais de plaque ou gammadensimètre	X	X
MATERIAUX DIVERS (Enrobage, drains, granulats pour chaussée)	X	
ENROBES - Etudes de formulation des enrobés - Contrôle d'épaisseur des chaussées par carottage ponctuel	X	X

L'Entrepreneur est tenu de disposer d'un laboratoire pour conduire convenablement ses travaux au double point de vue de la fabrication et de la mise en œuvre des matériaux.

A ces essais et contrôles s'ajoutent :

- Les interventions d'organismes agréés par le Maître d'œuvre ;
- Les contrôles visuels (fiches de contrôle interne) ;
- Les contrôles de réception de tous les matériaux et produits ;
- Les contrôles de conformité des produits et composants homologués ou normalisés (vérification du marquage, fourniture des fiches, etc.) ;
- Le contrôle de la mise en œuvre des équipements et superstructures (implantation, réglage, etc.) ;
- Les contrôles topographiques et géométriques ;
- Le contrôle de la qualité du dossier de récolement.

I . Chapitre 12 . 6 - Contrôle extérieur

I.12.6.1 Généralités

Le contrôle extérieur s'assure de la convenance du PAQ puis de son respect par l'Entrepreneur vis-à-vis en particulier du CCTP, vérifie par sondages la conformité aux stipulations du marché et exécute certaines épreuves prévues au marché.

Il est rappelé que le contrôle extérieur ne se substitue en rien au contrôle intérieur, sauf indication contraire au présent CCTP.

Le Maître d'œuvre pourra contrôler, par sondages, l'efficacité du contrôle intérieur.

Les produits, matériaux, essais et prestations suivants pourront être soumis au contrôle extérieur, les opérations de contrôle correspondants pouvant être par exemple :

- Implantation et nivellement des ouvrages ;
- Bétons : épreuves de contrôle et des épreuves d'information qui concernent l'évolution des caractéristiques, et la nature des granulats ;
- Enrobés : contrôle de fabrication et de mise en œuvre des enrobés ;
- Terrassements déblais/remblais : granulométrie, compacité, portance, etc. ;

Il est précisé que les épreuves de convenance des bétons, de formulation des enrobés et de contrôle des épaisseurs des enrobés par carottage ponctuel sont effectuées au contrôle intérieur, et donc à la charge de l'Entrepreneur.

Les contrôles énumérés le sont à titre indicatif, le Maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à d'autres contrôles. Dans le cas d'autres contrôles, l'Entrepreneur devra faciliter l'exercice de ce droit, en mettant à disposition du Maître d'œuvre les matériaux correspondants et les moyens de prélèvement associés.

Les pertes de cadences et arrêts de chantier éventuels et les volumes de matériaux prélevés sont réputés à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur sera informé des résultats du contrôle extérieur.

I.12.6.2 Cas particulier des bétons

Il est rappelé que la fabrication, la conservation et le transport au laboratoire du Maître d'œuvre, des éprouvettes de contrôle extérieur des bétons sont à la charge de l'Entrepreneur.

Il est aussi rappelé que les épreuves d'information, de convenance des bétons sont affectées au contrôle intérieur, et donc à la charge de l'Entrepreneur.

I - Chapitre 13 - Plan de respect de l'environnement

Le chantier s'inscrit dans une démarche de développement durable et de protection de l'environnement.

Le titulaire élabore et propose un Plan de respect de l'environnement (PRE) lors de la période de préparation. Il sera mis au point en concertation avec le maître d'œuvre. Il est précisé que le PRE comprend un SOGED.

Le PRE s'applique au titulaire du marché et à l'ensemble de ses sous-traitants.

Le contenu du PRE fixe les règles et objectifs à mettre en œuvre durant toute la phase chantier, il est cohérent avec les enjeux environnementaux du site.

En cas de non-respect d'une des clauses du PRE, l'entreprise se verra appliquer les pénalités prévues dans le C.C.A.P.

Les éléments principaux à prendre en compte par le titulaire et le candidat dans le cadre de ce projet sont exposés ci-dessous. La liste n'est pas exhaustive et il appartiendra à l'entreprise de la compléter.

I . Chapitre 13 . 1 - Réductions des nuisances

I.13.1.1 Maîtrise des nuisances sonores

Les engins de chantier devront être conformes à la législation s'y rapportant en termes d'émissions sonores et atmosphériques.

I.13.1.2 Emissions de poussières

Une vigilance sera maintenue sur les émissions de poussières qui fera l'objet d'aspersion pour limiter les envols. Selon le contexte du chantier ces aspersions peuvent concerner les stockages de matériaux voire certaines zones de travail.

I.13.1.3 Pollution des zones de circulation

Les voies empruntées devront être nettoyées autant que nécessaire à l'aide d'un matériel adapté. En tout état de cause, et chaque fin de journée, les surfaces empruntées par l'ensemble des véhicules du présent marché devront être restituées vierges de toutes souillures et déchets.

Le titulaire aura recours à des matériels de transport et de chantier performants en termes de consommation d'énergie (à minima justifier des échappements et taux de pollution des véhicules conformes aux normes).

Vérification du bon état des engins de chantier ; gage de sécurité vis-à-vis des fuites accidentelles, des ruptures de flexibles ou autres casses mécaniques qui entraînent le déversement de produits polluants (carburants, huiles hydrauliques, etc...).

I . Chapitre 13 . 2 - Réduction des impacts sur le cadre de vie

L'apparence du chantier devra être correcte avec des zones de stockage respectées, des barrières et autres éléments de protection cohérents entre eux et d'aspect propre, l'ensemble du chantier sera propre. Le chantier fera l'objet d'un nettoyage quotidien.

Un plan des installations de chantier sera réalisé qui matérialisera les installations environnementales (plan de circulation, zones de stockages des matériaux, zone de stockage des déchets, zone de traitement des eaux par décantation...). Un chantier organisé réduit les risques d'accidents pour les personnels.

Toutes les zones de stockages, neuf ou déchets (bennes, secteurs, base de vie...) susceptibles de voir l'envol d'objets (papiers, cartons, plastiques, polystyrène...) seront systématiquement fermés ou dotés de dispositifs de protection contre les envols.

I . Chapitre 13 . 3 - Gestions des ressources

Consommations d'eau

Les installations de chantiers seront équipées de dispositifs favorisant les économies d'eau pour l'usage quotidien (douche, vestiaire, réfectoire).

Consommations d'énergie

Les installations de chantiers seront équipées de dispositifs favorisant les économies d'énergie. En particulier, les éclairages économiques seront privilégiés pour les installations de chantiers (réfectoire, vestiaires, bureaux...). Lorsque cela est pertinent l'éclairage pourra être maîtrisé par le biais de capteurs de présence ou de minuterie.

L'éclairage est un enjeu fort de sécurité qui doit être prioritaire, il sera toutefois réfléchi aux besoins d'éclairage en tenant compte des objectifs d'économie d'énergie, notamment en dehors des horaires de travaux où l'on recherchera un éclairage minimal mais suffisant pour les enjeux de sécurité.

Consommations de matières

Les matières premières utilisées devront à la fois répondre aux exigences techniques nécessaires à la réussite du projet mais également, lorsque cela est techniquement possible être issues de filière certifiées (notamment bois et papier PEFC ou FSC) et être le plus faiblement contributrices à l'émission de GES (mode de production, distance de transport).

I . Chapitre 13 . 4 - Protection des milieux physiques

Protection du sol et des eaux :

Les produits dangereux, notamment liquides, éventuellement nécessaires sur le chantier (gasoil, huiles, peintures...) seront systématiquement placés en rétention de taille et de matériaux adaptés pour le produit considéré et son volume. Des moyens de maîtrise - adaptés aux quantités de produit présentes - d'une pollution accidentelle seront proposés (produits et boudins absorbants, barrage flottant...).

Toutes les activités éventuelles de manipulation des produits dangereux et en particulier le dépotage ou le déchargement des contenants se réalisera sur une aire étanche et dans des conditions de sécurité adaptées.

Si les travaux nécessitent des lavages d'engins ou de matériel sur place, ceux-ci seront réalisés sur une aire étanche reliée à un séparateur à hydrocarbures et décanteur, ou à tout autre système de traitement adapté, lequel sera régulièrement entretenu. Des contrôles pourront être effectués au point de rejet pour en vérifier la conformité.

Les eaux de process éventuellement chargées en produits présentant un danger pour l'homme ou l'environnement doivent être traitées de manière spécifique.

Les terres végétales seront systématiquement triées en vue de leur valorisation lorsque leur volume le justifie et que les espaces de stockage le permettent. On veillera à conserver ces terres présentant un intérêt pour les végétaux dans de bonnes conditions permettant leur réutilisation dans les aménagements paysagers.

Les installations sanitaires seront adaptées aussi bien au confort des personnels qu'au niveau de la gestion de leurs rejets.

I . Chapitre 13 . 5 - Exigences sociales

Respect du code du travail

La première exigence en terme social est le respect du code du travail par l'ensemble des entreprises intervenantes. En particulier le travail non déclaré et a fortiori l'emploi de travailleurs en situation irrégulière sera exclu.

Santé sécurité et hygiène

Les exigences en termes de santé et de sécurité du personnel sont évidemment incontournables. Elles sont prises en compte par ailleurs dans les documents réglementaires associés (PGC et PPSPS).

I . Chapitre 13 . 6 - Protection de l'environnement

L'Entrepreneur est tenu de protéger l'environnement à proximité des travaux de manière à ce qu'aucune dégradation par engins ne soit à déplorer.

La laitance de nettoyage des camions à béton sera obligatoirement déversée dans des fosses prévues à cet effet. En fin de chantier les produits ainsi accumulés seront transportés vers un lieu de dépôt agréé.

Les huiles et produits hydrocarbures seront stockés et rejetés vers des sites de dépôt agréés.

Les travaux sont susceptibles d'avoir des impacts sur le milieu naturel environnant par la pollution liée à la présence des engins de chantier. Les dispositions envisagées seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

I.13.6.1 Loi sur l'eau

La plateforme de l'AMP est soumise à la loi sur l'eau et a fait l'objet d'un arrêté portant sur l'autorisation de rejet d'eaux pluviales (arrêté initial du 01 juillet 2003 et l'arrêté complémentaire du 30 septembre 2014).

I.13.6.2 Faune et flore

Une analyse des enjeux écologiques sur l'Aéroport de Marseille Provence, réalisée en 2015, montre que les enjeux faune et flore des zones concernées par les travaux sont considérés comme faibles à modérés.

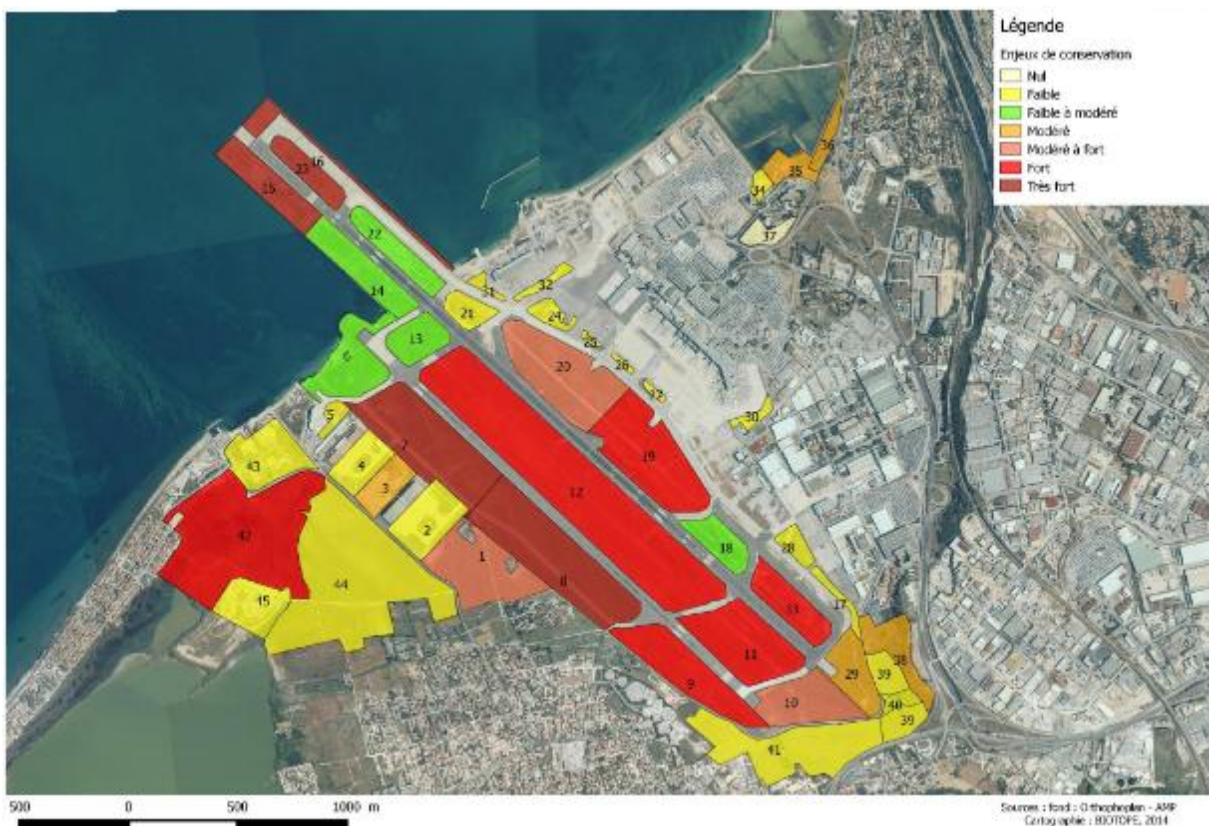
L'enjeu faunistique est principalement représenté par la présence de l'outarde canepetière sur les terrains de l'aéroport, espèce protégée par arrêté ministériel.

Pour rappel, l'article L411-1 du code de l'environnement prévoit un système de protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages les listes sont fixées par arrêté ministériel. Il est notamment interdit de les détruire, capturer, transporter, perturber intentionnellement ou de les commercialiser.

Les interdictions prévues à l'article L411-1 du code de l'environnement doivent être respectées en phase chantier. Le chantier doit être mené à bien sans porter atteinte aux espèces de faune et de flore sauvages protégées.

A l'analyse des enjeux écologiques sur l'Aéroport de Marseille Provence, réalisée en 2015, les mesures suivantes sont à prendre en compte vis-à-vis de la flore et la faune :

- Adapter le calendrier des travaux : il est nécessaire que le site où les travaux vont être réalisés soit rendu le moins accueillant possible pour la faune. Concrètement, les parcelles doivent être débroussaillées et toute naturalité supprimée entre octobre et février. Une fois ces travaux de préparation du terrain réalisés, le reste des aménagements peut être réalisé à n'importe quelle date. (Objectif de la mesure : limiter le risque de destruction d'espèces protégées) ;
- Aucun déchet alimentaire : Afin de ne pas attirer sur zone les animaux, tout déchet alimentaire est à proscrire et interdit. Chaque animal sur zone représente un risque de collision avec un aéronef.
- Respect des plans de circulation : la circulation devra se faire en respectant les mesures de précaution minimales : respect des trajets préalablement définis et validés avec le MOA/MOE, vitesse modérée, éviter l'émanation des poussières, ...
- Respecter les périmètres des emprises de travaux et de stockage : respect des zones de conservation définies ci-dessous :



I . Chapitre 13 . 7 - Stockage d'hydrocarbures et de produits toxiques

L'entrepreneur devra respecter les préconisations de l'arrêté type n° 253, relatif aux dépôts de liquides inflammables (législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement). Le réservoir devra notamment être réalisé sur une cuvette de rétention sur un fond bétonné et étanche d'une capacité plus grande que le contenu de la citerne.

Les produits toxiques devront être stockés à distance des milieux naturels les plus sensibles. La manipulation des produits toxiques prendra en compte un remplissage des réservoirs effectuer sur des aires prévues à cet effet, étanches et capables de retenir les éventuels déversements. D'une manière générale, les produits présentant une toxicité avérée doivent être recensés, étiquetés, munis de fiches de suivi et évacués dans des centres de traitements appropriés (tout comme l'ensemble des déchets de chantier).

Si cette cuvette de rétention est réalisée en extérieur, elle devra être équipée d'un dispositif de traitement d'hydrocarbures des eaux pluviales avant rejet dans le milieu naturel.

L'entrepreneur devra également se mettre en conformité avec les nomenclatures des installations classées suivantes :

- N° 1432 : Stockage en réservoir manufacturé de liquides inflammables ;
- N° 1434 : Installation de remplissage ou de distribution des liquides inflammables.

L'entreprise devra privilégier une utilisation de produits moins nocifs lorsque cela est techniquement possible : huiles végétales ou huiles biodégradables, essence d'alkylate ;

L'entrepreneur mettra en place une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle.

I.13.7.1 Les aires de réparation, d'entretien et de parking des engins de travaux

Les aires de réparation, d'entretien et de parking des engins de travaux seront réalisées sur des aires à fond propre bétonné sur toute leur surface, bétonné et étanche sur les compartiments de réparation, d'entretien et de dépotage de carburant. Le titulaire devra mettre en œuvre l'ensemble des actions nécessaires pour prévenir tout risque de pollution.

I.13.7.2 Installation de stockage

Chaque installation de stockage des hydrocarbures et de parking des engins, sera dotée de kits d'absorption ou d'une réserve de produits absorbants spécifiques des hydrocarbures déversés sur le sol.

I.13.7.3 Information et sensibilisation du personnel

Afin d'appliquer les obligations prévues ci-dessus, l'entrepreneur devra organiser des séances d'information et de formation de son personnel et de celui de ses sous-traitants, au démarrage des travaux et tout au long du chantier.

Les objectifs de ces séances d'information et de sensibilisation seront les suivantes :

- L'organisation et les gestions des engins évoluant sur le chantier ;
- Les risques encourus suite à une pollution accidentelle par déversement d'hydrocarbures sur le sol ;
- Les dispositions à prendre en cas de pollution accidentelle (fuite du carter de moteur, rupture de circuit hydraulique, etc.) ;

- Les démarches développement durable inscrit dans le PRE et PADD ;
- Les risques animaliers sur les aéronefs.

Lors de la réunion de préparation, le personnel sera également sensibilisé à la sécurité aéroportuaire.

I . Chapitre 13 . 1 - Elimination des déchets

I.13.1.1 Schéma d'organisation et de gestion de l'élimination des déchets (SOGED) de chantier

L'ensemble des prescriptions définies ci-dessous devra être conforme et faire référence à la recommandation n° T2-2000 du GPEM « Travaux et maîtrise d'œuvre » adoptée le 22 juin 2000 par la section technique de la Commission centrale des marchés.

L'entrepreneur devra établir un cadre de schéma d'organisation et de gestion de l'élimination des déchets (SOGED) générés par le chantier permettant de satisfaire à la réglementation en vigueur sur les déchets. Le terme « **élimination** » des déchets s'entend au sens de l'article L.541-2, alinéa 2 du Code de l'Environnement : « L'élimination des déchets comporte les opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou de l'énergie, ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tous autres produits dans des conditions propres à éviter les nuisances ».

L'entrepreneur est réputé avoir procédé à une visite détaillée du site et apprécié toutes les sujétions résultantes :

- de la configuration des abords et des accès,
- de la présence et de l'éloignement des centres de stockage ou de filières locales de valorisation des matériaux à proximité de l'opération,
- des possibilités ou non de stockage provisoire, de tri ou de recyclage des déchets du site.

Si le stockage provisoire, des déchets, est envisagé sur le site en vue de leur tri, ce stockage devra être réalisé de manière à apporter toutes garanties pour la santé et la sécurité des employés du chantier.

Le stockage est réalisé en évitant la pollution des sols et des eaux en respectant les règles de conditionnement, notamment pour les déchets dangereux.

Il est impérativement pros crit de :

- brûler des déchets à l'air libre ;
- abandonner ou d'enfouir des déchets dans les zones non contrôlées administrativement (dépôts sauvages) ;
- mettre dans un centre d'enfouissement technique de classe 3 des déchets non inertes ;
- rejeter à l'égout les déchets toxiques.

Les dépenses liées à toutes les mesures particulières concernant le tri, l'évacuation et le traitement des déchets conformément à la réglementation sont incluses dans la définition de chaque prix unitaire du marché.

Le tri des déchets se fera sur le chantier selon 3 catégories permettant selon le cas leur réutilisation, leur recyclage ou leur évacuation vers les centres de traitement ou d'élimination adaptés. Dans le cadre des travaux, sont identifiés dans chacune des catégories suivantes :

Déchets inertes	Déchets industriels banals	Déchets industriels spéciaux
Pierres, terres non souillées, base de ciment, mortier, béton, argile et terre cuite, déblais de terrassement non réutilisables en remblai, ... etc.	Emballage, métaux, palettes ou bois non traités, asphalte, bitume, papiers, carton, bidons et fûts s'ils n'ont pas contenu de produits dangereux ou toxiques, ... etc.	Produits amiantés, base de goudron, mortiers spéciaux, bois traités lourds...avec oxyde de métaux, ... etc.

Cette liste est à compléter par l'entrepreneur durant la période de préparation du chantier en fonction des modalités de réalisation de travaux et de la nature des approvisionnements retenue par lui.

Lorsque le tri se fait hors du chantier, l'entrepreneur devra pouvoir à tout moment justifier auprès du maître d'œuvre du respect de la réglementation.

Concernant les matériaux destinés à être dirigés vers un centre d'enfouissement de catégorie 3 (déblais, déchets en béton, argiles, etc..), l'entrepreneur devra faire procéder en continu à un examen de la qualité des déchets afin de s'assurer qu'ils sont réellement inertes, et en cas de doute en référer au maître d'œuvre en vue d'une expertise externe si nécessaire, à la charge du maître d'ouvrage.

L'entrepreneur devra établir un plan de gestion des déchets du chantier constitué :

- de la liste des déchets générés sur le chantier, le mode de stockage selon les 3 catégories avant évacuation, la fréquence et l'identification du lieu de leur évacuation (vers un centre agréé) si l'entreprise effectue elle-même cette opération ou les coordonnées précises de la société chargée d'en assurer l'enlèvement ;
- des instructions claires concernant la collecte et le stockage des déchets sur le chantier, accessibles à tout moment à l'ensemble des employés présents sur le chantier, qu'ils soient de l'entreprise ou d'un sous-traitant : ces instructions devront le cas échéant identifier la personne dont la présence est permanente sur le chantier qui est habilitée à renseigner ou prendre toutes les mesures à ce sujet ;
- d'un registre regroupant les bordereaux de remise de déchet dans les centres agréés ou les bordereaux d'enlèvement par des entreprises spécialisées.

Ce plan peut être adapté en accord avec le maître d'œuvre, si le tri des déchets est réalisé hors du chantier. Il est communiqué au maître d'œuvre et au coordonnateur en matière de sécurité et protection des travailleurs.

L'entrepreneur établira un suivi de la gestion des déchets au moyen d'un bordereau de suivi.

Le SOGED s'applique au titulaire du marché et à l'ensemble de ses sous-traitants.

I.13.1.2 Généralités, amiante et des déchets dangereux

Les **RSEM** peuvent suspendre tout travail entrepris dans des conditions de sécurité ou de protections insuffisantes. Le titulaire ne peut alors reprendre les travaux qu'après justification du respect des prescriptions suffisantes de sécurité et/ou de protections. Dans ce cas, il supporte toutes les conséquences de cette décision :

- Pénalités pour retard ;
- Prestations complémentaires ;
- Intervention d'une autre entreprise à ses frais, sur demande des **RSEM**, pour palier sur le champ et sans mise en demeure, sa défaillance concernant l'application des mesures de sécurité.

Il doit respecter la politique de l'Etat en matière d'environnement et de gestion des déchets, et son engagement en matière de développement durable (provenance, caractéristiques, élimination des produits et matériels employés) qu'il aura précisé dans son offre.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (**dite LTECV**) ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent visent à contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et l'indépendance énergétique et notamment le volet relatif à la lutte contre les gaspillages et la promotion de l'économie circulaire.

Les déchets sont définis selon la classification déterminée à l'article R541-8 du code de l'Environnement.

Déchets non dangereux :

Le titulaire assure la gestion des pièces usagées conformément à la réglementation en vigueur (articles R 543-75 à R543-123 du code de l'Environnement). L'acheteur est attentif à la mise en place d'un plan de gestion des déchets et d'un tri sélectif comme explicité au précédent chapitre.

Concernant certains fluides frigorigènes pour les opérations nécessitant une manipulation de fluides frigorigènes effectuées sur un équipement, prévus aux articles R.543-82 et R.541-45 du code de l'environnement, le titulaire et ses sous-traitants éventuels utilisent le formulaire / Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux (BSDD) **CERFA 15497*02** que le titulaire remet aux RSEM concernés.

En application de l'article R541-45 du code de l'environnement, le titulaire doit également présenter aux **RSEM** un certificat de mise en déchetterie ou tout organisme de destruction agréé conforme au modèle **CERFA n°12571*01**.

Déchets dangereux:

Le décret 2021-321, issu de la Loi Economie Circulaire, impose la dématérialisation de la traçabilité des déchets dangereux et/ou contenant des polluants organiques persistants (POP).

Les arrêtés ministériels du 21 décembre 2021 relatif à la traçabilité des déchets dangereux et des déchets d'amiante fixent les dispositions réglementaires pour l'usage de la plateforme et rendent obligatoire la traçabilité dématérialisée pour les déchets concernés (dangereux et amiante) **depuis le 1er janvier 2022.**

Il convient de se référer au chapitre 19-1 de ce document précisant les zones où de l'amiante a été détecté.

Le titulaire du marché et ses sous-traitants éventuels ont obligation d'utiliser TRACKDECHETS qui est un outil numérique gratuit du Ministère de la Transition Ecologique. Pour cela, ils doivent se créer un compte sur le site : <https://app.trackdechets.beta.gouv.fr/login>

I - Chapitre 14 - Prestation topographiques – implantations – piquetages - relevés

Les prestations topographiques prévues au présent marché seront confiée par le titulaire à un **géomètre spécialisé et expérimenté dans le domaine de la navigation aérienne.**

Pour le DOE, les cotes de nivellement sont rapportées au zéro du Nivellement Général Français (NGF). La position (latitude, longitude, altitude par rapport à l'ellipsoïde) de tous les points concernés doit être fournie en coordonnées géographiques WGS 84, sans conversion. En France métropolitaine, les mesures doivent utiliser le Réseau Géodésique Français (RGF93) comme réseau de référence, considéré par le SIA comme la réalisation française du WGS 84 pour l'aéronautique.

I . Chapitre 14 . 1 - Polygonale et nivellement de précision

I.14.1.1 Consistance des travaux

Pour l'exécution des travaux, l'Entrepreneur réalisera à sa charge, le piquetage général des ouvrages par autant de piquets, chaînes et gabarits qu'il est nécessaire, soit au titre des ouvrages provisoires soit au titre des ouvrages définitifs. Il devra également faire son affaire des éventuels sommets de polygonation principale à créer et fournira, le cas échéant, pour accord le projet de localisation et d'implantation de ces bornes de polygonation (coordonnées X, Y et Z de points)

Le géomètre de l'entreprise pourra si besoin établir des points de polygonation complémentaires, vérifier des points de polygonation existants et vérifier la polygonale si nécessaire.

Le canevas sera complété afin d'obtenir de part et d'autre du projet les points nécessaires au levé complet des points nécessaires à l'étude de projet.

I.14.1.2 Matérialisation des sommets

La matérialisation des sommets de la polygonation sera réalisée par le géomètre du titulaire, sous forme classique de type borne. Cette matérialisation devra être conçue pour être immuable pour la durée du marché, et devra être réalisée en dehors de toutes zones susceptibles d'être en travaux afin d'assurer sa pérennité.

Avant toute mise en œuvre, le géomètre de l'entreprise soumettra à l'acceptation du maître d'œuvre le type de borne et le système de fixation employé.

I.14.1.3 Mode opératoire

Le mode opératoire de polygonation et le matériel utilisé sont laissés à l'initiative du géomètre de l'entreprise dans la mesure où ceux-ci concourent à assurer la précision requise dans le paragraphe qui suit.

I.14.1.4 Précisions

Les tolérances relatives aux travaux topographiques en conique conforme de la polygonation doivent respecter les valeurs stipulées à l'arrêté du 16 septembre 2003 et en particulier :

- **tolérance planimétrique de détermination des coordonnées des bornes en X et Y :** . bornes : ± 5 mm, . piliers : ± 1 mm.

Le nivellement de précision sera rattaché au NGF en utilisant le système RGF93 avec comme projection associée le conique conforme CC44.

- **tolérance altimétrique de détermination des coordonnées des bornes en Z :** . bornes : ± 2 mm, . piliers : $\pm 0,2$ mm.

I.14.1.5 Documents à fournir

Avant la matérialisation des points de la polygonation, le géomètre de l'entreprise soumettra au maître d'œuvre un projet de polygonation qui doit recevoir son accord. L'implantation sur le site sera faite conjointement entre l'(les) entrepreneur(s) et le maître d'œuvre.

I . Chapitre 14 . 2 - Piquetage général et complémentaire des ouvrages

Le géomètre de l'entrepreneur devra l'implantation des principaux axes et points définis sur les plans d'implantation et définissant les ouvrages à réaliser (piquetage général) ainsi que tous les axes, points et profils en travers nécessaires à la bonne conduite des travaux (piquetage complémentaire).

Les repères de piquetage complémentaire seront matérialisés par des piquets différents de ceux placés au titre du piquetage général, ils seront rattachés en plan et en altimétrie aux bornes des polygonales principales et secondaires.

Cette implantation sera vérifiée par le contrôle extérieur topographique du maître d'ouvrage de manière aléatoire.

L'entrepreneur procédera également au piquetage de l'ensemble des réseaux existants.

L'Entrepreneur restera responsable, vis-à-vis des compagnies concessionnaires, de tous les désordres qui seraient occasionnés par l'exécution de ses travaux. Il devra en outre, pendant le cours des travaux, signaler toutes canalisations ou ouvrages quelconques dont l'existence ne serait pas connue lors de la prise de possession des lieux.

L'entrepreneur disposera d'un délai de vingt (20) jours calendaires à compter de la notification du démarrage de la période de préparation pour signaler toutes erreurs éventuelles (coordonnées, cotation, ...) dans les plans du projet. Au-delà, cela équivaut à l'acceptation par l'entrepreneur des données indiquées dans les plans qui lui ont été notifiés et engage sa responsabilité en cas d'erreur.

Une attention toute particulière devra être portée au respect des contraintes de piquetage suivantes :

I.14.2.1 Pour la dalle des antennes LOC 13L

Cette dalle sera :

- implantée perpendiculairement à l'axe de piste sur son grand côté;

- centrée sur l'axe de piste ;
- longue de 48 m et large de 3 m.

I.14.2.2 Pour la dalle du mini abri technique LOC 13L (derrière dalle antennes)

Cette dalle sera :

- implantée perpendiculairement à l'axe de piste ;
- centrée sur l'axe de piste ;
- contiguë à la dalle antennes LOC 13L ;
- longue de 4 m et large de 4 m.

I.14.2.3 Pour la dalle de l'abri technique LOC 13L

Cette dalle sera :

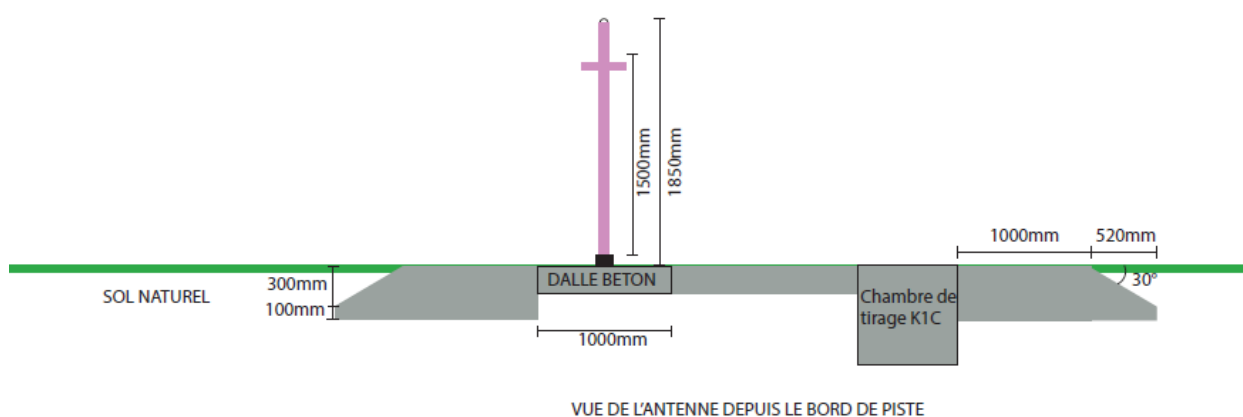
- implantée perpendiculairement à l'axe de piste sur son grand côté ;
- Distance axe piste 1 / axe dalle 57 m et à 315m du bord de piste ;
- longue de 8 m et large de 4 m.

I.14.2.4 Pour la dalle du Moniteur « Champ proche » du LOC 13L

Cette dalle sera :

- Centrée sur l'axe de piste ;
- longue de 1 m et large de 1 m.
- entourée de rampes en grave-ciment avec un pourtour de 1 m à fleur de sol, prolongé jusqu'à la partie affleurante de la rampe d'approche AP29 + une pente de 30° jusqu'à 30 cm sous le sol (rampe de 52cm).

Antenne moniteur champ proche LOC



I.14.2.5 Pour les repères de la « rose de mesure » du LOC 13L

Ces repères seront centrés sur le centre de phase du nouveau réseau d'antennes (en bordure de la voie existante un arc de cercle à environ 300 m de rayon) aux azimuts : -30°, -20°, -15°, +15°, +20°, +30°

I . Chapitre 14 . 3 - Relevé des ouvrages

En complément des implantations et piquetages nécessaires à la réalisation des ouvrages, le géomètre de l'entrepreneur devra l'ensemble des prestations dont les relevés devront figurer au DOE du présent marché.

I - Chapitre 15 - Prestations de démantèlement, dépose et déplacement des équipements existants

Dans la cadre du présent marché, le titulaire sera responsable du démantèlement, de la dépose et de l'évacuation des équipements suivants :

Au niveau du LOC 13L

- Les antennes et l'ensemble des équipements inhérents (chemin de câbles, câbles...)
- L'abri technique et l'ensemble des équipements non récupérés préalablement par le SNA SSE (baies électronique, coffrets...).

Au niveau du GLIDE 13L

- L'abri technique et l'ensemble des équipements non récupérés préalablement par le SNA SSE.

L'entrepreneur devra intégrer ces différents éléments dans son schéma d'organisation et de gestion de l'élimination des déchets (SOGED) pour satisfaire à la réglementation en vigueur sur les déchets. Le terme « **élimination** » des déchets s'entend au sens de l'article L.541-2, alinéa 2 du Code de l'Environnement : « *L'élimination des déchets comporte les opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou de l'énergie, ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tous autres produits dans des conditions propres à éviter les nuisances* ».

Une attention particulière sera portée par la maîtrise d'œuvre sur le traitement et le recyclage de ces éléments principalement métalliques et électronique.

I - Chapitre 16 - Exécution simultanée d'ouvrages

I . Chapitre 16 . 1 - Exécution simultanée de prestations

L'entrepreneur prendra en compte, dans l'organisation de son chantier, les sujétions liées à l'exécution simultanée des travaux dont il a la charge, mais également des travaux réalisés sous d'autres maîtrises d'ouvrage ou d'œuvre nécessaires à la réalisation de la mise en œuvre de l'ILS 13L dans sa globalité.

I . Chapitre 16 . 2 - Activités du site

La piste principale de l'aéroport de Marseille Provence sera fermée durant des créneaux défini avec l'exploitant (phase 4). L'activité de l'aéroport est toutefois maintenue sur la piste n°2.

L'entrepreneur prendra en compte, dans l'organisation de son chantier, l'ensemble des sujétions liées à l'activité de l'aéroport et définies dans le CCTP « I – Généralités ».

I - Chapitre 17 - Documents et études à remettre

I . Chapitre 17 . 1 - Étude d'exécution

Les études d'exécution sont à la charge de l'entrepreneur et font l'objet d'un prix particulier.

Les études d'exécution, fondées sur les pièces du DCE (CCTP, CCAP, Plans) permettent la réalisation de l'ouvrage.

Elles concernent l'ensemble des parties de l'ouvrage.

Les études d'exécution devront traduire la cohérence technique du projet. Elles devront également traduire graphiquement les dispositions des fascicules du Cahier des Clauses Techniques générales (CCTG) ou des autres documents généraux et non pas se référer uniquement à ces textes.

Les choix de matériaux, les solutions techniques et les procédés de mise en œuvre devront être précises sans ambiguïté.

Les études d'exécution devront définir graphiquement la configuration des matériaux mis en place et devront comporter les notes de calcul.

Les études et plans d'exécution devront comporter au minimum les documents et plans d'exécution associés à chacun des plans fournis dans le dossier de plans.

Le titulaire devra également fournir pendant la période de préparation, le mode opératoire de traitement des zones amiantées et/ou le plan de retrait en fonction de la sous-section correspondante aux travaux.

Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile soumis les études d'exécution au visa du maître d'œuvre, s'effectue sous la seule responsabilité du Contractant. Les modifications qui peuvent lui être demandées sont entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

La mise au point du projet et les plans d'exécution correspondants devront être agréés par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Ils devront être fournis pour approbation au maître d'œuvre au moins trois (3) semaines avant l'ordre de service de début de travaux.

I . Chapitre 17 . 2 - Dossier des ouvrages exécutés

Le Dossier des Ouvrages Exécutés nécessaire à l'exploitation de l'ouvrage sera constitué à partir des plans conformes à l'exécution remis par les entrepreneurs, des plans de récolement, des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipement mis en œuvre.

Le dossier sera structuré de manière à faciliter la recherche des documents qu'il contient, avec un bordereau récapitulant toutes les pièces du dossier. Les documents sont répartis dans les trois sous-dossiers suivants :

I.17.2.1 Sous-dossier "ORGANISATION GÉNÉRALE"

- Plan de masse au format A4 ou A3 et à l'échelle (un plan de masse d'assemblage puis un plan de masse pour chacune des parties composant l'ouvrage) ;
- Planche photos (prises aux étapes importantes du chantier).

I.17.2.2 Sous-dossier "STRUCTURE"

- Rapport des études de sols ;
- Plans et notes de calcul des structures des ouvrages.

I.17.2.3 Sous-dossier "TECHNIQUE"

Documents écrits :

- P.V. de classement ou label des différents matériaux,
- P.V. des épreuves béton,
- Garanties constructeurs et fournisseurs,
- Inventaire des matériels installés,
- Liste des pièces de rechange de première urgence avec leurs références (pour approvisionnement),

Plans ou schémas :

- Plan de masse (éch. 1/200ème),
- Plan de récolement V.R.D. (éch. 1/200ème),

I.17.2.4 Conditions de remise du Dossier des Ouvrages Exécutés

Le DOE sera remis en format numérique en deux exemplaires sous clé USB.

Architecture

Un sommaire exhaustif avec lien informatique actif vers toutes les autres pièces, sera remis.

Les documents sur support informatique seront présentés en format A4 (hormis les plans), paginée et disposeront d'une page de garde.

L'organisation de ces fichiers reprendra l'architecture «sous-ensembles» prédéfinie.

Formats

Les documents informatiques seront fournis avec les formats suivants :

- fichiers textes au format Word 2010 (docx)
- fichiers tableau au format Excel 2010 (xlsx)
- fichiers de présentation au format Powerpoint 2010 (pptx, ppsx)

- fichiers de dessin format Portable Document Format (pdf) associé au format Autocad (dwg 2019),
- notice constructeur, certificat de conformité, au format Portable Document Format (pdf)
- notes de calcul manuscrites seront fournies au format Portable Document Format (pdf)
- planning format Portable Document Format (pdf) associé format Microsoft project (mpp)
- image format png ou jpeg

Tous les textes seront dactylographiés, à l'exception éventuelle des notes de calcul.

Exigences relatives aux plans :

Pages de garde, cartouche des plans

Le format général est à définir de façon cohérente pour l'ensemble des documents, en accord avec le représentant du maître d'oeuvre.

Lors de chaque modification du document, celui-ci se verra attribuer un nouvel indice, avec indication de la teneur des modifications. Le titulaire garantira la fourniture du document de dernier indice au sein du DOE. Les documents seront fournis sur support informatique et sur papier.

Gestion des niveaux informatiques

Les plans seront fournis sous forme de fichiers informatiques au format DWG (Autocad version 2019 ou plus ancienne). La fourniture d'un plan au format PDF (Portable Document Format) est impérativement accompagnée de la version Autocad. Les différents éléments du plan seront placés suivant les niveaux de dessins définis. Le titulaire veillera à exploiter au mieux les notions de modèles et de références.

Format

Les plans originaux respecteront les formats de la norme NF EN ISO 5457/A1 (juillet 2010)

Dans la mesure du possible, les plans de dimensions plus grandes que les formats normalisés seront proscrits. Il est préférable d'éclater les grands ensembles en dessins séparés de format inférieur ou égal au format A0. Les plans seront pliés au format A4 conformément à la norme NF E 04-507.

Présentation des plans

Le support utilisé pour le dessin sera un papier ordinaire blanc et mat.

Il est important d'obtenir le meilleur contraste possible entre le fond du support et le trait qui y sera tracé.

La représentation respectera les indications des normes suivantes :

- Architecture : NF P 02-001 (septembre 1985)
- Mécanique : NF ISO 128-1 (avril 2003)
- Ecriture et cotation : NF EN ISO 3098 (février 1998) et NF ISO 129-1 (janvier 2005) Deux largeurs de trait, fort et fin, sont utilisées et le rapport entre ces largeurs doit être supérieur ou égal à 2. La largeur des traits les plus fins sera au minimum de 0,25 mm.

Exigences relatives aux notes de calcul :

Les notes de calcul fournies au représentant du maître d'œuvre respecteront les points énumérés ci-dessous :

- Page de garde similaire aux cartouches des plans d'exécution, avec les mêmes principes de numérotation et d'indexage.
- Titre donnant la localisation précise des ouvrages ou parties d'ouvrages calculés.
- Chaque note de calcul sera entièrement paginée, y compris les annexes éventuelles (mais en dehors des listings informatiques originaux).
- Chaque note de calcul comportera un sommaire détaillé, avec référence à la pagination.
- Les textes seront écrits avec soin, en évitant les raturages.
- Les listings informatiques pourront être, soit photocopiés et intégrés aux notes de calcul correspondantes, soit fournis séparément.

Dans ce dernier cas, l'entreprise sera tenue de donner un titre à chaque listing, rappelant l'ouvrage ou la partie d'ouvrage calculé, ainsi que l'indice du calcul informatique en cas de modifications successives. Seront en outre indiqués en clair sur les notes de calculs correspondantes, les titres des calculs informatiques s'y rapportant, et sur les pages de garde des listings informatiques eux-mêmes, les numéros des notes de calcul et des pages dans lesquelles sont mentionnés lesdits listings.

1.17.2.4.1 Conformité des documents

Dans tous les cas, le titulaire du marché devra s'assurer que les documents remis après exécution sont bien conformes à l'exécution. Il devra donc reporter sur les plans les éventuelles modifications intervenues en cours de chantier.

***Nota :** si le titulaire du marché réalise lui-même les études d'exécution, et en cas de modification de prestation après signature du marché, il devra apporter les corrections aux dispositions correspondantes du CCTP.*

1.17.2.4.2 Production des documents et réception

Conformément à l'article 40 du CCAG travaux, le titulaire devra remettre au maître d'œuvre les D.O.E. complets **au moment de** la demande de la réception des travaux. En application de l'article 41.2 du CCAG travaux, tout document manquant au moment des opérations préalables à la réception est considéré comme une prestation prévue au marché non exécutée, et de ce fait fera l'objet d'une réserve sur le procès-verbal de réception. Les pénalités de retard seront appliquées conformément au CCAP.

I - Chapitre 18 - Références

L'ensemble des fascicules en vigueur du Cahier des Clauses Techniques Générales à la remise des offres s'applique, et en particulier (liste non exhaustive) :

- le fascicule N°2 concernant l'exécution des terrassements généraux ;
- le fascicule N°23 concernant la fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées ;
- le fascicule N°24 concernant les fournitures des liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées ;
- le fascicule N°25 concernant l'exécution des corps de chaussées ;

- le fascicule N°26 concernant l'exécution des enduits superficiels d'usure ;
- le fascicule N°27 concernant la fabrication et la mise en œuvre des enrobés ;
- le fascicule N°65 concernant l'exécution des ouvrages de génie civil en béton ;
- le fascicule N°68 concernant l'exécution des travaux de fondations des ouvrages ;

Guide des terrassements des remblais et des couches de forme : Les principes généraux et les annexes techniques - Edition 2024 IDRRIM/Cerema.

Enduits superficiels d'usure : guide technique de 2017 IDRRIM/Cerema.

Le guide relatif à l'exécution de travaux sur les aérodromes (DGAC/DSAC, 2^{ème} édition d'octobre 2017).

Les recommandations de l'annexe 14 de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) – 9^{ème} édition de juillet 2022.

La réglementation (EU) 2018/1139.

La réglementation (EU) n°139/2014 : Easy Access Rules for Aerodromes et ses annexes :

- Acceptable Means of Compliances (AMC) and Guidance Material (GM) issue 1, Amendment 12 de juillet 2025 - ED Décision 2025/0089/R ;
- Certification Specifications (CS-ADR-DSN issue 7 - version modifiée de mai 2025 - ED Décision 2025/004/R).

Les directives et recommandations du SETRA.

Les guides du STAC/STBA et notamment le guide des chaussées aéronautiques en béton hydraulique et le Guide d'Application des Normes (GAN).

Le Guide d'aide à la protection contre la foudre de la DTI (DGAC GPF20).

Les Spécifications générales (DGAC SPEC 20) de la DTI applicables aux installations dans les centres de la navigation aérienne.

Les Spécifications techniques du SIA (DGAC) pour les relevés WGS 84 concernant les aérodromes.

L'ensemble des normes approuvées de l'Association Française de Normalisation à la date de remise des offres, et notamment :

- la norme NF P 11 300 pour l'exécution des terrassements ;
- la norme NF P94-500 pour les missions d'ingénierie géotechnique ;
- la norme NF EN 13 249 pour les caractéristiques des géotextiles et produits apparentés ;
- la norme NF EN 13 242 et NF EN 13 285 pour les graves naturelles non traitées ;
- les normes NF P 98 115 et NF P 98 105 pour les assises de chaussées, exécution des corps de chaussées ;
- la norme NF EN 12 271 pour les enduits superficiels ;
- la norme NF EN 13 043 pour les granulats pour enrobés hydrocarbonés ;

- la norme NF EN 12 591 pour les bitumes et liants bitumineux – spécifications des bitumes purs ;
- la norme NF EN 14 023 pour les bitumes et liants bitumineux – spécifications des bitumes modifiés par des polymères ;
- la norme NF EN 14 188 pour les produits de scellement résistants aux hydrocarbures,
- la norme NF EN 13 108-1 pour les mélanges bitumineux – spécifications des matériaux : enrobés bitumineux ;
- la norme NF EN 13 108-8 pour les mélanges bitumineux – spécifications pour le matériau : agrégats d'enrobés ;
- la norme NF EN 13 108-20 pour les mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux : Epreuves de formulations ;
- la norme NF P 98 150-1 pour les enrobés hydrocarbonés, exécution des corps de chaussées, couches de liaison et couches de roulement ;
- la norme NF EN 206/CN pour les bétons (spécification, performances, production et conformité) ;
- la norme NF EN 12 620 pour les granulats pour béton de chaussée ;
- la norme NF EN 197-1 pour les ciments courants ;
- la norme NF EN 1008 pour l'eau de gâchage pour béton de construction ;
- la norme XP P 18 330 pour les adjuvants ;
- la norme XP P 18 503 pour les surfaces et parement béton ;
- la norme NF P 98 170 pour les chaussées en béton de ciment ;
- les normes NF EN 1917 et complément NF P16 346-2 pour regards de visite et boîtes de branchement ou d'inspection en béton non armé, béton fibre et béton armé ;
- la norme NF EN 124 pour les dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules ;
- la norme NF P 18 545 pour les granulats (éléments de définition, conformité et codification) ;
- les normes NF EN 1436 et 1436/1A – Produits de marquage routier – Performance des marques appliquées sur les routes.

Sauf dérogations apportées par le Cahier des Clauses Techniques particulières (C.C.T.P.), la qualité des matériaux et des produits et leur mise en œuvre doivent être conformes aux stipulations des documents énumérés ci-dessus ou des documents qui les ont remplacés totalement ou partiellement, dont on retiendra la dernière édition datant d'au plus un mois avant la remise des offres.

Il appartient à l'Entrepreneur de prévoir toutes les prestations indispensables pour assurer le complet et parfait achèvement des travaux, conformément aux règles de l'art et de bonne construction. De par ses connaissances et expériences professionnelles, il doit compléter les descriptifs et détails d'exécution qui pourraient être omis sur les plans et croquis.

I - Chapitre 19 - Diagnostics

I. Chapitre 19. 1 - Amiante

Un rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition d'un immeuble bâti a été réalisé pour le secteur LOC sur l'ensemble des équipements. **Il a été repéré des matériaux et produits contenant de l'amiante.** Les rapports sont annexés au présent CCTP (annexe 18).

I . Chapitre 19 . 2 - Plomb

Un rapport de diagnostics plomb avant démolition a été réalisé pour le secteur LOC sur l'ensemble des équipements. Il a été constaté une absence de revêtements et/ou matériaux contenant du plomb. Les rapports sont annexés au présent CCTP (annexe 19).

I - Chapitre 20 - Contrôles par MOE

L'entreprise mettra à disposition du maître d'œuvre tout le matériel nécessaire au contrôle des ouvrages exécutés.

II - Chapitre 1 - Indications générales

II . Chapitre 1 . 1 - Objet

Le présent chapitre du Cahier des Clauses Techniques particulières (C.C.T.P.) a pour objet de définir les prescriptions techniques à appliquer, de spécifier les matériaux et produits à utiliser, et de définir les essais et contrôles de chantier à réaliser **pour l'exécution des travaux de déconstruction** liés au remplacement de l'ILS 13L de l'aéroport de Marseille Provence (13). L'annexe 07 du présent CCTP présente les étapes des travaux.

II . Chapitre 1 . 2 - Prestations et travaux de déconstruction

Les travaux objet du marché incluent :

- Pour le LOCALIZER de l'ILS 13L
 - La déconstruction de la dalle d'antennes
 - La déconstruction partielle de la dalle où se trouve l'actuel abri technique

II . Chapitre 1 . 3 - Validations du SNA-Sud Sud Est

La validation des services techniques MOA – SNA SSE est nécessaire avant toute déconstruction.

II . Chapitre 1 . 4 - Provenance, qualité et préparation des matériaux

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits nécessaires à l'exécution de la prestation du présent marché sont à la charge de l'Entreprise.

Le choix de la provenance des fournitures et matériaux appartient à l'Entrepreneur qui doit le soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre. Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.

Le choix entre les différents fournisseurs devra être soumis à l'acceptation du maître d'œuvre dans un délai de TRENTÉ (30) jours ouvrables à compter de la notification du marché pour tous ceux qui n'auront pas été identifiés à la remise de l'offre. Le titulaire doit en particulier imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

Toutes les fournitures seront titulaires du marquage CE.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- aux résultats du contrôle intérieur, dont les modalités sont définies dans le PAQ,
- aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- s'assurer de l'exercice du contrôle intérieur,
- exécuter les essais qu'il juge utiles,
- faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

Aucun matériau, matériel, fourniture ne sera mis en œuvre sans visa préalable du maître d'œuvre.

II . Chapitre 1 . 5 - Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires consistent en :

- la mise en place de la signalisation de chantier :
 - Piquets frangibles, chainettes plastique à maillons rouges et blancs et panonceaux hors zone de souffle et GBA plastique lestées aux sacs de lestage dans les zones soumises au souffle (hormis dans les zones où le risque de souffle est supérieur à 80km/h, il faudra alors repérer l'aire critique du LOC à l'aide d'un trait de peinture pendant la phase 1);
- la réalisation des accès à la zone de chantier ;
- la recherche des divers réseaux situés dans l'emprise du projet et leur protection lors des travaux de terrassement ;
- les études pour la valorisation des matériaux issus de la déconstruction de voirie ;
- les études pour la fourniture et la mise en œuvre des matériaux constitutifs des remblais nécessaire ;
- la réalisation d'un état des lieux préalable des ouvrages, voiries, et bâtiments proches du lieu des travaux, des zones de dépôts mises à disposition, des infrastructures dédiées aux activités de l'aéroport de Marseille Provence, des voies empruntées par les engins, de la zone mise à disposition pour les installations de chantier ;
- le débroussaillage et le nettoyage du terrain sur l'ensemble des zones à terrasser, dans le respect des conditions d'accès applicables à la zone des travaux.

II - Chapitre 2 - Déconstructions Phase 1

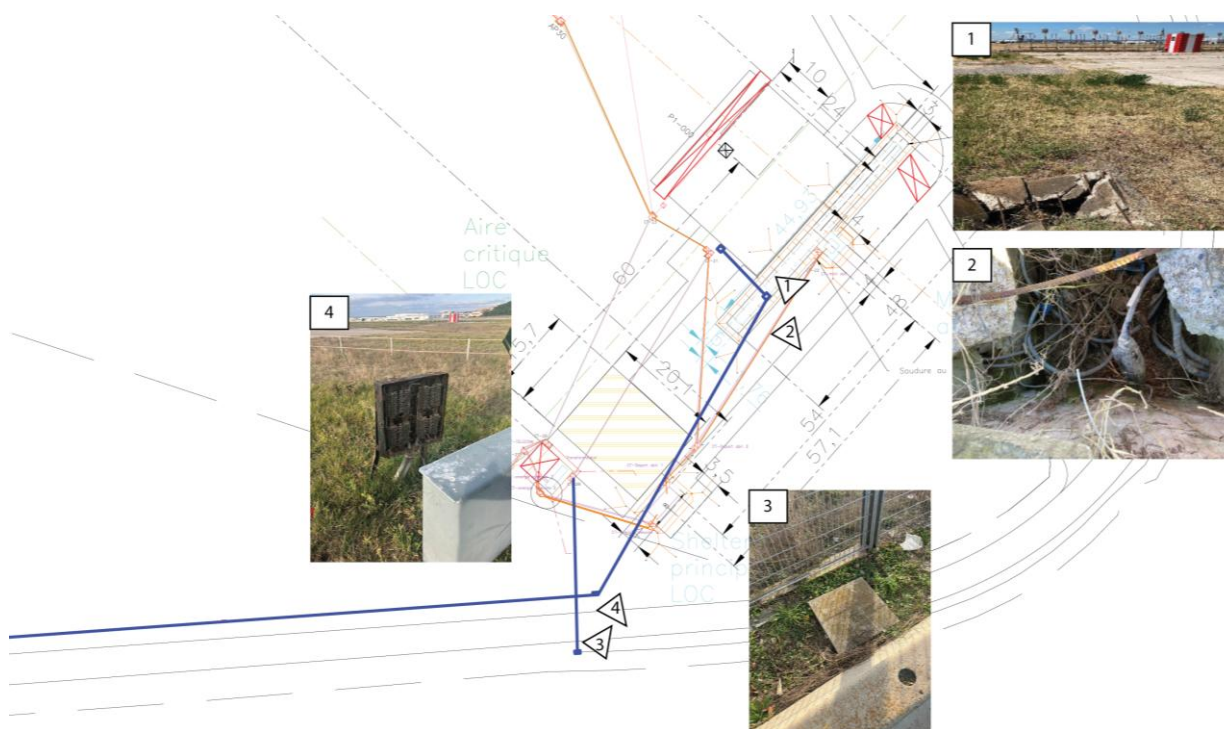
Il est porté à l'attention du titulaire que les travaux de déconstruction en phase 1 se dérouleront avec l'ILS13L en fonctionnement. Les vibrations générées par les travaux de déconstruction devront être limitées au maximum pour ne pas perturber le fonctionnement de l'ILS13L.

II . Chapitre 2 . 1 - Déconstruction d'une chambre de tirage

Une chambre de tirage [1] située à l'arrière de la dalle de béton existante est à supprimer après avoir enlevé, dans la mesure du possible, les câbles multipaires qui y transitent [2]. Parmi ceux-ci figurent les câbles SNA-208 et SNA-210 (ces deux câbles sont déconnectés). Un autre câble appartenant à AMP (sélectionné en bleu sur le pdf des plans de remplacement de l'ILS 13L en annexe 25) a été identifié comme un multitubulaire CFO/CFA lors des demandes de DT en décembre 2025, il appartient probablement au réseau Météo mais ne serait plus utilisé. Ces informations seront précisées ou à confirmer durant la phase étude.

De plus, d'autres réseaux (sélectionnés en bleu sur le pdf des plans de remplacement de l'ILS 13L en annexe 25) semblent relier la chambre de tirage CT28 derrière le transformateur à une chambre de tirage située de l'autre côté de la route [3]. Ces réseaux alimentent la GTA.

Dans le cadre de l'opération, une tranchée sera réalisée entre la nouvelle chambre de tirage du shelter principal du LOC13L (CT énergie telecom 1) et une nouvelle chambre de tirage proche du transformateur (CT énergie telecom 2) [4]. Les nouveaux câbles installés risquent de se superposer aux câbles AMP déjà présents s'ils existent encore.



Un piquetage détaillé des ouvrages devra être réalisé par l'entreprise durant la période de préparation.

Les travaux dans la zone devront alors faire l'objet d'une attention particulière, les câbles risquant probablement se croiser.

II . Chapitre 2 . 2 - Déconstruction partielle dalle « perdue »

La dalle de béton à fleur de sol implantée à l'arrière du réseau d'antennes actuel est à scier pour en détruire la partie située au sud du chemin d'accès à l'abri technique.

La surface à déconstruire matérialisée en orange du visuel ci-dessous représente environ 28m x 4.7m, soit 130m².



II.2.2.1.1 Caractéristiques :

- Dalle en béton armé à déconstruire : longueur 28.00 m x 4m x épaisseur 0,20 m ;
- **Présence d'amiante.**
- Pas de présence de plomb.

II.2.2.1.2 Prestations à réaliser :

- La démolition de l'ancienne dalle en béton par du personnel qualifié
- L'évacuation des matériaux issus de la déconstruction vers centre de revalorisation agréé et habilité amiante ;
- Le remblaiement de la zone décaissée en intégrant :
 - La mise en œuvre de remblai compacté en matériaux du site ;
 - La mise en œuvre de terre végétale issue du site sur 10 cm ;
 - L'ensemencement de la zone.

En cas de repli du chantier, le titulaire doit prendre toutes les précautions nécessaires au bon déroulement de l'évacuation du personnel et des moyens matériels perçant les servitudes aériennes.

II - Chapitre 3 - Déconstruction Phase 4

II . Chapitre 3 . 1 - Déconstruction de la dalle béton existante antennes LOC 13L



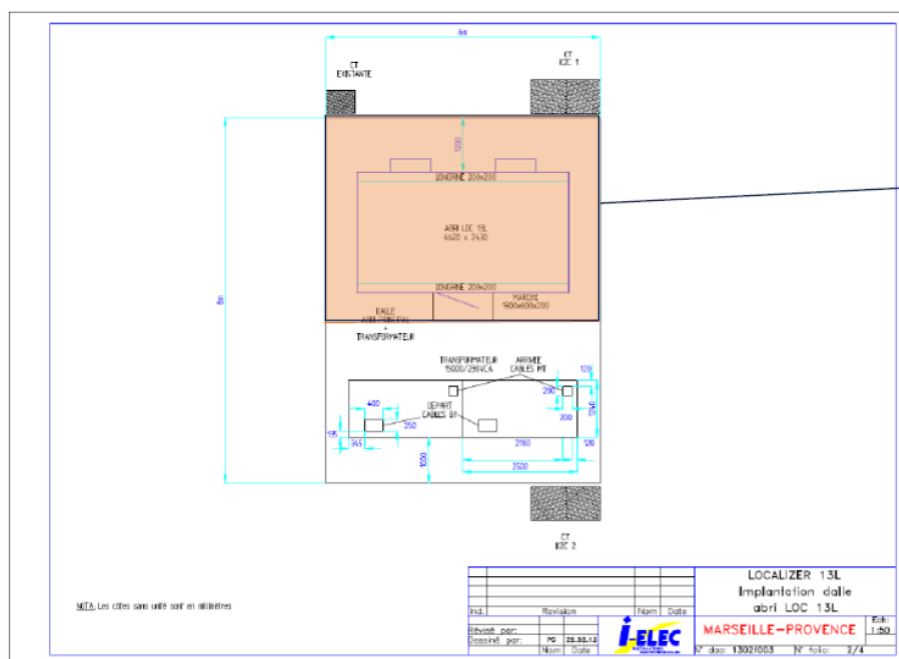
II.3.1.1.1 Caractéristiques :

- Dalle en béton armé à déconstruire : longueur 30,00 m x largeur 3,00 x épaisseur 0,20 m ;
- Pas de présence d'amiante.
- Pas de présence de plomb.

II.3.1.1.2 Prestations à réaliser :

- La démolition de l'ancienne dalle en béton antennes LOC, le transport des matériaux issus de la déconstruction ;
- L'évacuation des matériaux issus de la déconstruction en site agréé ;
- Le remblaiement de la zone décaissée en intégrant :
 - La mise en œuvre de remblai compacté en matériaux du site ;
 - La mise en œuvre de terre végétale issue du site sur 10 cm ;
 - L'ensemencement de la zone.

II . Chapitre 3 . 2 - Déconstruction partielle de la dalle béton abri technique LOC 13L existant



PARTIE DE LA DALLE À DÉMOLIR : 4,5m x 6m
RÉSEAU DE TERRE DE LA DALLE TRANSFORMATEUR À REPRENDRE (EN TENANT COMPTE DES NOUVELLES CHAMBRES DE TIRAGE)

II.3.2.1.1 Caractéristiques :

- Dalle en béton armé à déconstruire : longueur 6,00 m x largeur 4,50 m
- Pas de présence d'amiante.
- Pas de présence de plomb.

II.3.2.1.2 Prestations à réaliser :

- La dalle de béton est à scier au ras de la marche d'accès à l'abri technique pour conserver la partie servant de support au poste transformateur.
- Les longrines et la marche, solidaires de la dalle, devront également être détruites.
- Une solution sera proposée pour protéger le ferrailage de la dalle sciée de toute dégradation ultérieure.
- Le réseau de terre de la dalle devra être reconstitué à l'issue des travaux.
- L'évacuation des matériaux issus de la déconstruction en site agréé ;
- Le remblaiement de la zone décaissée en intégrant :
 - La mise en œuvre de remblai compacté en matériaux du site ;
 - La mise en œuvre de terre végétale issue du site sur 10 cm ;
 - L'ensemencement de la zone.

II . Chapitre 3 . 3 - Déconstruction des plots de la rose de mesure du LOC 13L

II.3.3.1.1 Caractéristiques :

- 7 Plots 30x30x20cm à déposer

II.3.3.1.2 Prestations à réaliser :

- L'évacuation des matériaux issus de la déconstruction en site agréé ;
- Le remblaiement de la zone décaissée en intégrant :
 - La mise en œuvre de remblai compacté en matériaux du site ;

III - Chapitre 1 - Indications générales

III . Chapitre 1 . 1 - Objet

Cette partie du Cahier des Clauses Techniques particulières (C.C.T.P.) a pour objet de définir les prescriptions techniques à appliquer, de spécifier les matériaux et produits à utiliser, et de définir les essais et contrôles de chantier à réaliser **pour l'exécution des travaux de Génie civil** liés au remplacement de l'ILS 13L de l'aéroport de Marseille Provence (13). L'annexe 07 du présent CCTP détaille par étape les travaux.

III . Chapitre 1 . 2 - Prestations et travaux relevant du Génie Civil

Le travaux objet du marché et relevant du Génie Civil incluent :

- Les terrassements pour la réalisation de la dalle antennes LOC (y compris tranchée pour réseau de terre parafoudre ceinturant la dalle et remblai sous la zone de propreté en béton en périphérie de la dalle)
- Les terrassements pour la réalisation de la dalle mini abri technique (y compris tranchée pour réseau de terre parafoudre ceinturant la dalle)
- Les terrassements pour la réalisation de la dalle abri technique (y compris tranchée pour réseau de terre parafoudre ceinturant la dalle)
- Les terrassements pour la réalisation de la dalle moniteur champ proche (y compris tranchée pour réseau de terre parafoudre ceinturant la dalle)
- La construction de la dalle du nouveau réseau d'antennes LOC13L ;
- La construction de la dalle du mini abri-technique ;
- La construction de la dalle et longrines de l'abri-technique ;
- La construction du massif du nouveau mât « Moniteur champ proche » ;
- La pose de 8 chambres de tirage ;
- La réalisation du réseau enterré de protection foudre autour des dalles, chambres de tirage ;
- L'aiguillage (et la réparation si nécessaire) des fourreaux existants entre les chambres existantes ;
- La réalisation de tranchées et pose de fourreaux
- La réalisation d'une zone de propreté en grave compacté puis en béton lissé autour du nouveau réseau d'antennes ;
- L'engazonnement des surfaces terrassées et remblayées au droit du réseau de protection foudre.
- La réalisation d'une chaussée
- La rénovation de la rose de mesures de l'ILS 13L, plots béton et mise en place de fers plats en acier inoxydable sur toute la largeur de la voie « Rose de mesures » au droit des repères azimuts (-30°, -20°, -15°, +15°, +20°, +30°).
- Le remplacement de 7 bordures de résine méthacrylate collées sur la rose de mesure du LOC 31R (pour les repères 20°, 15°, 10°, -10°, -15°, -20°, -25°) par les mêmes fers plats en acier inoxydable.

Les caractéristiques de différents équipements installés sont jointes en annexe 06 du présent CCTP ("doc techniques ILS13L ").

III . Chapitre 1 . 3 - Validations du SNA-Sud Sud Est

La validation des services techniques MOA – SNA SSE est nécessaire avant toute construction afin de vérifier la conformité aux plans de conception et le bon positionnement des fourreaux, notamment leur rayon de courbure.

III - Chapitre 2 - Relevé à effectuer

III . Chapitre 2 . 1 - Phase 1

Calcul et implantation :

- Implantation de la nouvelle dalle béton pour le réseau 20 antennes THALES
- de son centre théorique sur l'axe de piste et de sa perpendicularité par rapport à cet axe,

Les coordonnées WGS 84 DMS du centre de la dalle sont les suivantes :

43°25'31.323"N 005°13'52.133"E

- Implantation de la dalle béton pour le nouvel abri technique, dont les longrines devront être perpendiculaires à l'axe de piste et rigoureusement identiques,
- Implantation de la dalle béton pour le mini abri frangible, centrée sur l'axe de la piste,
- Relevé des tranchées et des chambres de tirage conforme à la norme NF S 70-003 pour renseigner la DICT,
- Archivage dans le DOE.

III . Chapitre 2 . 2 - Phase 4

- Implantation et relevé du centre théorique de la piste pour la création de la dalle de l'antenne NFM, à environ 98m devant le centre du réseau d'antennes,
- Implantation de 6 points de mesure en bordure de la rose (arc de cercle à 300m devant le LOC) : $\pm 15^\circ$, $\pm 20^\circ$, $\pm 30^\circ$, sans gêner le passage des véhicules,
- Relevé des tranchées et des chambres de tirage conforme à la norme NF S 70-003 pour renseigner la DICT,
- Archivage dans le DOE.

III - Chapitre 3 - Mode d'exécution des ouvrages

III . Chapitre 3 . 1 - Travaux préparatoires

III.3.1.1 Nettoyage des aires à terrasser

L'entrepreneur devra réaliser un débroussaillage et un nettoyage du terrain des installations de chantier et de stockage.

Les zones à terrasser dans l'emprise de la bande aménagée de piste (140 m à l'axe de la piste) sont réputées entretenues par le gestionnaire AMP. Néanmoins, en cas de besoin, l'entrepreneur devra, préalablement aux travaux, réaliser un débroussaillage et un nettoyage du terrain sur l'ensemble des zones à terrasser

III.3.1.2 Reconnaissance des fourreaux et des réseaux enterrés

L'entrepreneur sera tenu d'informer le Maître d'Œuvre de toute découverte de câbles ou réseaux qui n'ont pas fait l'objet d'une reconnaissance préalable, afin de connaître l'avis de celui-ci sur le maintien ou non de ces fourreaux ou de ces réseaux.

L'entrepreneur pourra avoir à effectuer sur les fourreaux qu'il découvrira, pendant la phase terrassement, un nettoyage de ceux-ci au moyen qu'il lui conviendra.

III.3.1.3 Protection des réseaux

Pendant les phases d'exécution des travaux de terrassements, l'Entrepreneur sera tenu d'assurer la protection des réseaux (communication, électrique, eau potable, eau incendie, eaux usées, etc...), reconnus ou qu'il découvrira.

Au passage sous une chaussée, l'Entrepreneur mettra en place les protections mécaniques définies dans le présent CCTP, lorsque celles-ci se trouvent à des profondeurs non réglementaires.

III.3.1.4 Tri des câbles électriques

Le cas échéant, l'entrepreneur assurera le tri des câbles électriques qu'il aura déposé à la demande du maître d'œuvre et assurera leur évacuation vers un centre de traitement pour y être valorisés, conformément aux dispositions du SOSED.

III.3.1.5 Rabattement de la nappe phréatique, précipitations

L'entrepreneur est informé qu'une étude géotechnique datant de mars 2013 note des circulations et venues d'eau.

Les venues d'eau sont relevées entre 1.3m et 1.8m de profondeur, il s'agit de circulations anarchiques fonction de la perméabilité.

Les différents horizons sont irrigués par des circulations d'eau drainées par l'étang de Berre situé à l'ouest.

Ces venues d'eau sont variables en fonction des intempéries et des saisons.

Si un rabattement de la nappe phréatique s'avérait nécessaire, son coût serait inclus dans divers prix où ce rabattement serait rendu inévitable car il ne fait pas l'objet d'un prix particulier.

La méthode de pompage (pointes filtrantes, puits filtrants,...) sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Les eaux pompées devront être évacuées vers un lieu proposé à l'approbation du maître d'œuvre

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter une déstabilisation du terrain en place aux abords des constructions existantes.

Il en est de même pour les eaux issues des précipitations éventuelles.

L'entreprise ne pourra en aucun cas justifier l'arrêt temporaire du chantier suite à la présence d'eau et devra avoir mis en œuvre les actions nécessaires pour assurer la continuité de l'exécution des opérations.

III . Chapitre 3 . 2 - Terrassements généraux

De manière générale les travaux de terrassement consistent notamment (liste non exhaustive) en :

- le décapage de la terre végétale, son criblage et son stockage en vue de sa réutilisation ultérieure ;
- l'exécution des terrassements pour la construction de la dalle du nouveau réseau d'antennes LOC13L y compris son réseau de mise à la terre ;
- l'exécution des terrassements pour la construction de la dalle du mini abri technique LOC13L y compris son réseau de mise à la terre ;
- l'exécution des terrassements pour la construction de la dalle de l'abri technique LOC13L y compris son réseau de mise à la terre ;
- l'exécution des terrassements pour la construction de la dalle du moniteur champ proche LOC13L y compris son réseau de mise à la terre ;
- l'exécution des terrassements nécessaire à la réalisation d'un chemin d'accès ;
- l'exécution des terrassements pour la pose des réseaux multitubulaire et des chambres de tirage du LOC13L ;
- la mise en dépôt définitif des déblais excédentaires, conformément aux dispositions du SOGED, dans le cas où ils ne seraient pas réemployables sur site ;
- la protection de tous les réseaux reconnus et découverts lors des terrassements ;
- la mise sous fourreaux et l'enrobage en béton des réseaux existants ou découverts sous les chaussées ;
- la réalisation de purges suivant besoin ;
- le réglage et le compactage du fond de forme ;
- la fourniture et la pose du géotextile anti-poinçonnant sur l'arase de terrassements ;
- la reprise sur stock, le transport à pied d'œuvre des matériaux issus de la déconstruction, leur évacuation et leur valorisation en centre de traitement adapté ;
- la réalisation d'une imprégnation gravillonnée sur les couches de formes, de fondation ou de réglage en GNT ;
- la mise en œuvre de la terre végétale sur les zones terrassées non revêtue.

III.3.2.1 Conditions d'exécution

III.3.2.1.1 Epuisement

L'Entrepreneur devra assurer tous les épuisements d'eau quelle que soient les origines de ces venues d'eau (pluviométrique, souterraines ou provenant de réseaux) et prendra pour cela toutes les mesures nécessaires à l'assainissement du chantier de façon que tous les niveaux soient exécutés à sec. Cette sujétion fait partie intégrante du marché de l'Entreprise et ne sauraient donner lieu à rétribution spéciale.

III.3.2.1.2 Poussières

Le chantier se trouve à proximité immédiate des deux pistes de l'aéroport de Marseille Provence. Tous les travaux cités ci-avant devront s'effectuer avec une maîtrise complète des émissions de poussières dans l'environnement du chantier.

Lors des travaux « piste fermée », l'entrepreneur devra s'assurer que la piste 1 et l'accotement revêtu et la piste sont propres. L'entrepreneur devra procéder à un balayage mécanique de la route périphérique sud autant que nécessaire.

Le brûlage des déchets sur le chantier est interdit.

III.3.2.1.3 Vibrations engendrées par les compacteurs vibrants

Les travaux cités ci-avant devront s'effectuer avec une maîtrise des vibrations dans l'environnement du chantier. Les vibrations engendrées par les compacteurs vibrants sont susceptibles de provoquer des dégâts sur les réseaux enterrés au droit du chantier, sur les ouvrages en cours de construction.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour ne pas occasionner de dégâts sur ces réseaux en proposant des moyens de compactage adaptés dans les zones concernées. Si des dégâts étaient constatés sur des réseaux du fait de l'utilisation des compacteurs vibrants dans le cadre du chantier, les réparations à réaliser seront à l'entière charge de l'entrepreneur.

Dans le cadre de bétonnage, les contraintes organisationnelles à respecter pour les opérations de terrassements seront à prendre en compte dans la programmation des travaux de l'Entrepreneur.

Les seuils de vibrations dépendront des caractéristiques mécaniques du béton et par suite de son âge.

Dans le cas où des compacteurs vibrants sont utilisés, trois périodes sont prises en considération pour définir les possibilités de compactage à proximité de l'ouvrage en cours de construction :

- 1e période (dite très sensible) : environ deux heures après le début du coulage et le moment où la résistance à la compression simple atteint 10 MPa ;
L'utilisation de compacteurs vibrants puissants est **interdite** à moins de 30 m des ouvrages concernés.
Cette période correspond généralement à un béton d'âge inférieur à 18 heures.

- 2e période (dite sensible) : résistance à la compression simple comprise entre 10 MPa et 15 MPa ;

L'utilisation de compacteurs vibrants puissants de classe $\geq V3$ est **interdite** à moins de 10 m des ouvrages concernés.

Cette période correspond généralement à un béton d'âge compris entre 18 heures et 3 jours.

- 3e période (hors période sensible) : résistance à la compression simple supérieure à 15 MPa ;

L'utilisation de compacteurs vibrants puissants de classe $\geq V3$ est **interdite** à moins de 1 m des ouvrages concernés. Des compacteurs légers seront utilisés pour réaliser le compactage des matériaux au contact des ouvrages bétonnés dans le cadre du chantier.

Cette période correspond généralement à un béton d'âge supérieur à 3 jours.

Une procédure d'essais sur éprouvettes de bétons et/ou autre méthode (maturométrie), à la charge de l'entrepreneur, sera proposée au maître d'œuvre, afin de définir la durée de chacune des périodes, pour garantir la résistance minimale imposée.

Si l'entrepreneur devait utiliser des compacteurs puissants à proximité de l'ouvrage en cours de bétonnage dans les périodes où le béton n'a pas atteint une résistance à la compression supérieure à 15 MPa, les études et surveillances vibratoires nécessaires seraient à sa charge.

III.3.2.1.4 Plans d'exécution

Les travaux de terrassement seront réalisés conformément aux plans d'exécution visés sans observation par le maître d'œuvre :

- plan d'implantation des ouvrages ;
- profils en long des ouvrages ;
- cahiers des profils en travers des ouvrages ;

III.3.2.2 Décapage de la terre végétale

La terre végétale sera décapée sur une épaisseur de 0,20 m sur l'ensemble des zones terrassées, puis mise en dépôt, dans de bonnes conditions de conservation, afin d'être réutilisée sur les zones à engazonner. Elle sera criblée avant sa mise en œuvre.

Les lieux de stockage provisoire ou définitif seront définis par le Maître d'Œuvre pendant la période de préparation de chantier.

Le stockage ne doit en aucun cas condamner l'accès à des regards, chambres de tirage, chemins et routes de service.

Les conditions de stockage sont les suivantes :

- hauteur maximale des dépôts : 3 m,
- nature de la végétation tolérée sur dépôt : graminées et légumineuses,
- entretien des dépôts : destruction de la végétation indésirable par désherbants totaux ou sélectifs à soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre avant toute utilisation.

III.3.2.3 Mouvement des terres

Après accord de la maîtrise d'œuvre des terres issues des terrassements pourront être employées en remblais.

Le surplus devra être évacué.

III.3.2.4 Exécution des remblais

L'Entrepreneur présentera dans le SOPAQ la composition de l'atelier de terrassements.

Les remblais sont méthodiquement exécutés dans les conditions définies à l'article 15 du chapitre 2 du fascicule 2 du CCTG, précisées comme il est dit ci-après. Les remblais seront mis en œuvre :

- pour la réalisation des arases de terrassement ;

Le nivellement des arases, au cours des différentes phases des travaux ne devra pas présenter, après compactage, une pente transversale inférieure à UN virgule CINQ pour CENT (1,5 %).

III.3.2.4.1 Compactage

III.3.2.4.1.1 Planche d'essai

Il sera procédé à la réalisation d'une planche d'essai de compactage à l'issue de laquelle l'Entrepreneur déterminera :

- les conditions de fonctionnement des divers organes des compacteurs,
- les conditions d'utilisation de l'atelier. Les conditions retenues devront correspondre aux niveaux de densité et de déformabilité suivants : La densité appelée « densité de la planche d'essai » sera telle qu'après compactage, la densité du matériau mis en œuvre

en remblai est **supérieure ou égale à 95% de la densité Optimum Proctor Normal (OPN)**.

III.3.2.4.1.2 Épaisseur des couches

Préalablement à toute exécution et pour chaque nature de matériaux, l'Entrepreneur soumettra à l'accord du maître d'œuvre, l'épaisseur des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur déterminée en fonction de l'intensité de compactage, des matériels utilisés, de la nature et de l'état des matériaux. Elle devra être inférieure à l'épaisseur maximale déterminée d'après le tableau des conditions d'utilisation des matériaux en remblai du guide des terrassements routiers.

L'énergie de compactage est exprimée pour un compacteur donné au moyen du rapport Q/S dans lequel :

- Q est le volume de sol exprimé en mètres CUBES COMPACTES pendant un temps donné,
- S est la surface brute balayée par le compacteur, pendant le même temps; cette surface est évaluée en multipliant la distance parcourue par le compacteur, par sa largeur d'appui au sol.

III.3.2.4.1.3 Tableau de compactage - Prescriptions

Les valeurs de Q/S et e (épaisseur) constatées pendant l'exécution des travaux doivent respecter les valeurs indiquées dans le tableau des modalités de compactage des sols à mettre en œuvre en remblai défini dans le guide des terrassements routiers.

III.3.2.4.1.4 Interprétation - Tolérances

Les prescriptions ci-dessus sont à interpréter de la façon suivante :

- en cas de compactage moyen ou intense, les valeurs de Q/S figurant dans le tableau sont des valeurs MAXIMALES. Les valeurs constatées sur chantier doivent être inférieures ou égales aux valeurs prescrites.
- en cas de compactage faible, les valeurs de Q/S constatées sur chantier doivent être proches des valeurs prescrites et dans ce cas l'intensité de compactage Q/S doit être comprise dans un intervalle égal à +/- 20 % par rapport à la valeur indiquée.

III.3.2.4.1.5 Qualité du compactage

La qualité du compactage est constatée par l'intermédiaire de la mesure de l'énergie de compactage dépensée **Q/S** et de l'épaisseur **e** des couches mises en œuvre pour toutes les catégories de sols.

III.3.2.4.1.6 Sols particuliers

Le tableau des modalités de compactage sera complété par le maître d'œuvre à l'exécution dans le cas où d'autres types de sols seraient rencontrés. Ces compléments résulteront de l'application du guide des terrassements routiers.

III.3.2.4.2 Changement de l'atelier de compactage

Si l'Entrepreneur devait proposer un atelier de compactage différent de celui qui aura été accepté, les frais d'étalonnage du nouvel atelier seraient entièrement à sa charge, y compris les essais.

III.3.2.5 Réalisation des arases de terrassements

III.3.2.5.1 Objectifs de résultats

Les fonds des déblais devront faire l'objet d'un compactage systématique. Ce compactage consistera en un nombre de passes du compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais du Guide des terrassements Routiers, en assimilant le sol au même sol mis en remblai et l'épaisseur de la couche compactée à la même épaisseur que celle mise en remblai.

Pour satisfaire aux caractéristiques de portance définies précédemment, il est envisagé localement des purges avec substitution de matériaux.

Le traitement par compactage ou purges de substitutions de la PST (Partie Supérieure des Terrassements) devra être effectué à une date choisie par l'entrepreneur suffisamment proche de la date de réalisation des couches supérieures de façon à éviter que les conditions atmosphériques (pluies, neige, gel,...) ou la circulation des engins sur la partie traitée ne détériorent ce traitement. En aucun cas la prise en charge financière d'une reprise du traitement de la PST nécessitée par le respect des objectifs de portance ne pourra être imputée à la maîtrise d'ouvrage.

III.3.2.5.1.1 Portance

Après compactage et purges éventuelles, **les arases de terrassement sous chaussées routières et zones de propreté autour des massifs béton** devront présenter les caractéristiques de portance suivantes, mesurées par essais à la plaque :

- un coefficient de restitution immédiat supérieur ou égal à celui équivalent à un module **EV2 \geq 50 MPa en tout point**, correspondant à une classe d'arase AR2 et un EV2/EV1 < 2.

Pour le calcul de dimensionnement des structures, la valeur EV2 (50 MPa) est estimée à un indice portant du sol correspondant à :

- un indice CBR de 7 pour une chaussée de structure souple ;
- un module de Westergaard K de 55 pour une chaussée de structure rigide.

III.3.2.5.1.2 Tolérances de nivellement

Après compactage, les tolérances de nivellement par rapport aux côtes du projet seront les suivantes :

- sous les chaussées routières et routes de service: +/- 3 cm ;

Le réglage sera réputé convenir si les tolérances sont respectées pour 95 % des points contrôlés.

III.3.2.5.2 Contrôles du compactage

III.3.2.5.2.1 Contrôle intérieur effectué par l'Entrepreneur

III.3.2.5.2.1.1 Contrôle interne

L'Entrepreneur vérifiera l'état du matériel de compactage, le bon fonctionnement des réglages, ainsi que les paramètres de compactage, notamment l'intensité de compactage.

III.3.2.5.2.1.2 Contrôle externe

Le contrôle de la déformabilité des arases de terrassement sous chaussées et sous le remblai du Glide 13L sera déterminé à partir des essais à la dynaplaque ou à la plaque LCPC, et devra respecter les valeurs définies au **chapitre 14**.

III.3.2.5.2.1.3 Contrôle du respect des modalités de compactage définies

Ce contrôle sera effectué par l'Entrepreneur, qui en présentera les résultats au maître d'œuvre en fin de journée de chantier, sous la forme d'un tableau récapitulatif :

- le nombre de mètres cube compacté pour chaque engin de compactage ;
- les bandes ou disques enregistrés sur chaque engin.

III.3.2.5.2.1.4 Contrôle de l'intensité de compactage

L'Entrepreneur devra s'assurer en permanence du bon fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de l'arase des terrassements, de la mise en œuvre et du respect des couches fixées dans les conditions définies à l'article correspondant au présent CCTP.

III.3.2.5.2.1.5 Contrôle de la portance de l'arase de terrassements

Le contrôle de la portance de l'arase des terrassements sous chaussées est effectué à la plaque et doit respecter la valeur définie au **chapitre 14**.

III.3.2.5.2.1.6 Contrôle du nivellement

La vérification des côtes de nivellement sera effectuée par procédé topographique assurant une précision compatible avec les tolérances fixées au **chapitre 14**.

L'Entrepreneur reprendra le nivellement en cas d'écart supérieur aux tolérances fixées.

III.3.2.5.2.2 Contrôle extérieur à la charge du Maître d'Ouvrage

III.3.2.5.2.2.1 Contrôle de conformité du matériel de mise en œuvre et de compactage

L'Entrepreneur devra prévenir le maître d'œuvre, au moins une semaine à l'avance, de la date d'amenée sur le chantier des matériels de mise en œuvre et lui adressera en même temps les fiches techniques des constructeurs.

III.3.2.5.2.2.2 Contrôle du compactage

Le maître d'œuvre pourra effectuer des mesures complémentaires de densité et de teneur en produit répandu dans les mêmes conditions.

Il pourra demander à l'Entrepreneur des reprises de compactage dans les zones insuffisamment compactées. Les frais entraînés par ces travaux supplémentaires incomberont à l'Entrepreneur dans la mesure où ils résulteront du non-respect des conditions fixées au marché.

III.3.2.5.2.2.3 Contrôle de conformité du matériel de mise en œuvre et de compactage

- contrôle de conformité du matériel :

L'Entrepreneur devra prévenir le maître d'œuvre, au moins une semaine à l'avance de la date d'amenée sur le chantier des matériels de mise en œuvre et lui adressera en même temps les fiches techniques des constructeurs et les derniers procès-verbaux d'étalonnage.

- contrôle de l'état d'entretien apparent des matériels :

Si l'état d'entretien apparent du matériel appelle des réserves de la part du maître d'œuvre, celui-ci les notifiera à l'Entrepreneur sans pour autant en interdire l'emploi.

Si par la suite, il est constaté un fonctionnement défectueux de certains matériels, en particulier de ceux ayant fait l'objet des réserves mentionnées ci-dessus, le maître d'œuvre pourra imposer l'arrêt de l'atelier correspondant, jusqu'à ce que l'Entrepreneur ait procédé aux améliorations ou aux remplacements nécessaires.

L'Entrepreneur n'aura droit à aucune indemnité pour l'immobilisation de son matériel et de son personnel quelle que soit la durée de l'arrêt.

III.3.2.5.2.2.4 Contrôle du compactage, de la déformabilité et de la portance, et du nivellement

- contrôle de compactage

Le maître d'œuvre pourra effectuer des mesures complémentaires de densité.

Il pourra demander des reprises de compactage lorsque les objectifs de portance demandés ne sont pas atteints.

Les frais entraînés par ces travaux supplémentaires incomberont à l'Entrepreneur dans la mesure où ils résulteront du non-respect des conditions fixées au marché.

- contrôle de portance de l'arase des terrassements

Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à des contrôles, à la dynaplaque, de la portance de l'arase des terrassements. Les contrôles seront réalisés avant et après traitement

- contrôle de nivellement

Le maître d'œuvre pourra faire procéder à des relevés topographiques contradictoires si nécessaire. La vérification des cotes est faite contradictoirement sur la surface correspondant à chaque journée de travail.

Le réglage est réputé convenir si les tolérances sont respectées pour 90% des points contrôlés.

L'entrepreneur reprendra le nivellement, en cas d'écart supérieur aux tolérances fixées.

Les frais entraînés par ces travaux supplémentaires incomberont à l'Entrepreneur dans la mesure où ils résulteront du non-respect des conditions fixées au marché

III.3.2.6 Purges des zones humides et impropres

L'Entrepreneur soumettra à l'acceptation du Maître d'œuvre, dans le cas où les résultats de ses études prévoieraient la nécessité de purge, la réalisation de purges sur la couche d'arase de terrassement. L'Entrepreneur proposera au maître d'œuvre les conditions de réalisation et de mise en œuvre des matériaux de substitution, ainsi que l'épaisseur à mettre en œuvre.

Les matériaux déblayés seront évacués en dépôt définitif sur le site ou dans un centre agréé conformément au SOGED.

III.3.2.6.1 Conditions générales de mise en œuvre

L'Entrepreneur présentera dans le SOPAQ la composition de l'atelier d'exécution.

III.3.2.6.2 Conditions propres à la technique

La mise en œuvre des matériaux par temps de pluie continue est interdite. En cas de pluie d'orage survenant en cours de mise en œuvre, le matériau répandu et dont le compactage n'est pas achevé sera, avec l'accord du Maître d'Œuvre :

- soit maintenu en place en attendant son essorage; le compactage sera alors repris dès que le matériau aura retrouvé une teneur en eau normale ;
- soit évacué aux frais de l'Entrepreneur et remplacé par du matériau nouveau mis en œuvre dans des conditions normales.

III.3.2.6.3 Exécution de mise en œuvre

La couche de forme sera mise en œuvre en une couches d'épaisseur précisée dans l'étude qui sera réalisée le cas échéant si nécessité de purges

III.3.2.6.4 Répandage et régalinge et arrosage

Dans le SOPAQ, l'Entrepreneur soumettra à l'acceptation du Maître d'Œuvre l'atelier de répandage et de réglage qu'il compte mettre en œuvre.

L'arrosage destiné à porter les matériaux à leur teneur en eau optimale sera exécuté au cours des phases de régalinge et de compactage. Il sera conduit de façon progressive pour éviter tout ruissellement sur le matériau. Les modalités pratiques seront définies lors d'essais préliminaires. Ces modalités devront ensuite être adaptées en permanence aux circonstances d'exécution.

III.3.2.6.5 Réglinge

Le réglage de la grave non traitée sera effectué conformément à l'article 7.5.3 de la norme NF P98 115.

Après achèvement du compactage tout réglage fin est interdit.

Toutefois, en cas de l'utilisation de la niveleuse il peut être procédé, après pré-compactage, à un réglage de toute la surface sur une épaisseur légèrement supérieure à celle des flashes les plus profondes.

III.3.2.6.6 Compactage

III.3.2.6.6.1 Atelier de compactage

L'Entrepreneur précisera dans le SOPAQ la composition de l'atelier de compactage.

III.3.2.6.6.2 Mise au point des modalités de compactage

A la mise au point des modalités de compactage il sera réalisé une planche d'essai sous la responsabilité et à la charge de l'Entrepreneur.

III.3.2.7 Mise en œuvre du géotextile anti-poinçonnant et anti-contaminant

III.3.2.7.1 Stockage

Les bandes géotextiles sont stockées dans leur emballage en évitant toute imbibition prolongée. Dans le cas d'un stockage de longue durée, elles sont protégées par une enveloppe opaque.

III.3.2.7.2 Plan de pose et d'assemblage

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre un plan de pose et d'assemblage faisant clairement apparaître la disposition des différents panneaux, et l'orientation des lés.

L'assemblage des éléments s'effectue soit par soudage, soit par agrafage, soit par recouvrement d'au moins 50 (cinquante) centimètres dans le sens transversal et de 2 (deux) mètres dans le sens longitudinal.

III.3.2.7.3 Mise en œuvre

La surface de contact doit faire l'objet d'une reconnaissance de la part de l'Entrepreneur qui doit s'assurer qu'elle ne comporte pas d'arêtes ou de cavités susceptibles d'endommager le géotextile. Un réglage est au besoin effectué.

Les éventuels dispositifs annexes destinés à rendre la nappe plus rigide afin d'en faciliter la pose sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur doit soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les techniques et moyen qu'il envisage d'utiliser pour positionner le géotextile, fixer ses extrémités et le recouvrir de matériaux.

III.3.2.7.4 Contrôle de mise en œuvre

Le maître d'œuvre pourra faire effectuer à tout moment et aux frais de l'Entrepreneur, les contrôles de bon positionnement du géotextile et du respect des spécifications.

Le maître d'œuvre se réserve également le droit de faire procéder à la vérification de l'intégrité du géotextile y compris après la mise en œuvre du matériau de recouvrement. Dans ce cas, et sous réserve que l'intégrité du produit soit bien constatée, la remise en œuvre des différents matériaux de couverture est rémunérée à l'entreprise. Dans le cas où l'état défectueux du géotextile serait constaté, le maître d'œuvre ordonnera son remplacement, les frais supplémentaires occasionnés, y compris la fourniture et le changement du panneau de géotextile, seront à la charge de l'Entrepreneur.

III . Chapitre 3 . 3 - Mise en œuvre de la GNT2 0/31,5 de type B

III.3.3.1.1 Dosage de l'eau

L'entrepreneur devra, s'il y a lieu et après accord du maître d'œuvre, adapter la teneur en eau théorique, issue de l'étude de composition, en fonction des dispositions du chantier et des conditions météorologiques lors de la mise en œuvre.

III.3.3.2 Transport

Les camions utilisés pour le transport, qu'ils fassent partie du parc du titulaire du marché ou qu'ils soient affrétés par lui, doivent présenter une benne parfaitement propre exempte de toute souillure pouvant polluer la fourniture.

Le maître d'œuvre se réservera la possibilité de refuser la livraison d'un ou plusieurs camions dont l'état de propreté de la benne ne serait pas satisfaisant.

III.3.3.3 Conditions générales de mise en œuvre

L'atelier d'exécution doit être relié par liaison radiotéléphonique au lieu de fabrication ou de stockage.

La mise en œuvre des matériaux par temps de pluie continue est interdite. En cas de pluie d'orage survenant en cours de mise en œuvre le matériau répandu et dont le compactage ne sera pas achevé, sera avec l'accord du maître d'œuvre :

- soit maintenu en place en l'attente d'essorage, le compactage sera alors repris dès que le matériau aura retrouvé une teneur en eau normale,
- soit évacué aux frais de l'Entrepreneur et remplacé par du matériau nouveau mis en œuvre dans des conditions normales.

III.3.3.3.1 Humidification du support

Le maître d'œuvre se réservera le droit d'imposer l'humidification du support immédiatement avant le répandage de la couche de fondation en fonction des conditions météorologiques.

En conséquence, l'Entrepreneur sera tenu d'avoir en permanence sur le chantier une citerne à eau mobile (avec chauffeur), de capacité adaptée à la cadence du chantier et munie d'une rampe fine.

III.3.3.3.2 Répandage, régalinge et arrosage

L'Entrepreneur définira dans le SOPAQ la composition de l'atelier de mise en œuvre.

En complément des dispositions de la norme NF P 98 115, l'Entrepreneur n'est autorisé à arroser le matériau en cours de mise en œuvre que sous réserve de l'accord du maître d'œuvre.

Le réglage de la couche de fondation est effectué conformément à l'article 7.5.3 de la norme NFP 98 115.

Après achèvement du compactage tout réglage fin est interdit.

Toutefois, en cas de l'utilisation de la niveleuse il peut être procédé, après pré-compactage, à un réglage de toute la surface sur une épaisseur légèrement supérieure à celle des flaches les plus profondes. Les matériaux récupérés sont à utiliser en aval de la section réglée.

III.3.3.3 Compactage

III.3.3.3.1 Atelier de compactage

L'Entrepreneur précisera dans SOPAQ la composition de l'atelier de compactage.

Si les engins sont munis de contrôlographe, après exploitation par le représentant du contrôle intérieur, l'Entrepreneur doit remettre régulièrement au maître d'œuvre les disques de contrôle correspondants.

Si l'Entrepreneur devait proposer un atelier de compactage différent de celui qui aura été accepté, les frais d'étalonnage du nouvel atelier seraient entièrement à sa charge, y compris les essais.

III.3.3.3.2 Mise au point des modalités de compactage

A la mise au point des modalités de compactage il est réalisé une planche d'essai sous la responsabilité et à la charge de l'Entrepreneur.

III.3.3.3.2.1 Planche d'essai

A l'issue de la réalisation de la planche d'essai le maître d'œuvre déterminera :

- les conditions de fonctionnement des divers organes compacteurs.
- les conditions d'utilisation de l'atelier.

Les conditions retenues devront correspondre à la densité jugée acceptable, cette densité appelée densité de la planche d'essai est telle que le compactage soit du niveau de qualité q2.

Le niveau de qualité q2 est tel que, pour au moins 50 % des mesures :

- densité moyenne > 97,5 %
 - densité fond de couche > 95 % de Laboratoire
- } de la densité optimale de l'essai Proctor normal résultant de l'étude de Laboratoire

III.3.3.3.2.2 Planche de référence

Il sera procédé à la réalisation d'une planche de référence, en présence du contrôle intérieur et du contrôle extérieur, pour :

- vérifier que l'utilisation de l'atelier dans les conditions définies à l'issue de la planche d'essai conduit à une densité moyenne et a une dispersion acceptables ;
 - fixer la densité et la dispersion de référence qui sont utilisées lors des contrôles ultérieurs ;
- arrêter le débit définitif de l'atelier de compactage.

III.3.3.4 Contrôles

III.3.3.4.1 Contrôle extérieur des produits finis à la charge du maître d'Ouvrage

Le contrôle des produits finis comporte les essais suivants :

- teneur en eau des GNT2 0/31,5 ;
- analyse granulométrique des GNT2 0/31,5.

Les mesures de teneur en eau des GNT2 0/31,5 sont réalisées conformément à la norme NF EN 1097-5.

En aucun cas, l'Entrepreneur ne peut modifier le réglage de la teneur en eau sans en aviser le maître d'œuvre ou son représentant.

III.3.3.4.1.1 Analyses granulométriques

Les analyses de granulométrie des GNT2 0/31,5 seront réalisées conformément à la norme NF EN 933-1.

III.3.3.4.1.2 Exploitation des résultats

Tous les résultats des essais seront périodiquement communiqués à l'Entrepreneur.

III.3.3.4.2 Contrôles de mise en œuvre

III.3.3.4.2.1 Tolérance de nivellement

La tolérance de nivellement pour la couche de fondation est de +/- 1 cm.

Le réglage sera réputé convenir si les tolérances sont respectées pour 90% des points contrôles.

III.3.3.4.2.2 Contrôle intérieur effectué par l'Entrepreneur

III.3.3.4.2.2.1 Contrôle du compactage

La vérification du compactage est effectuée à partir de mesures de densité.

Les densités obtenues devront être, pour 95 % des valeurs contrôlées, supérieures à la densité de référence diminuée de trois fois l'écart type de la dispersion de référence.

III.3.3.4.2.2.2 Contrôle de l'intensité de compactage

L'Entrepreneur devra s'assurer en permanence du bon fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage et de la mise en œuvre.

III.3.3.4.2.2.3 Contrôle du nivellement

La vérification des cotes de nivellement sera effectuée sur le plan d'implantation, par procédé topographique assurant une précision compatible avec les tolérances fixées à l'article III.3.3.4.2.1.

L'Entrepreneur reprendra le nivellement en cas d'écart supérieur aux tolérances fixées.

III.3.3.4.2.3 Contrôle extérieur a la charge du maître d'Ouvrage

III.3.3.4.2.3.1 Contrôle de conformité du matériel de mise en œuvre et de compactage

L'Entrepreneur devra prévenir le maître d'œuvre, au moins une semaine à l'avance de la date d'amenée sur le chantier des matériels de mise en œuvre et lui adressera en même temps les fiches techniques des constructeurs et les derniers procès-verbaux d'étalonnage.

Si l'état d'entretien apparent du matériel appelle des réserves de la part du maître d'œuvre, celui-ci les notifiera à l'Entrepreneur sans pour autant en interdire l'emploi. Si par la suite, il est constaté un fonctionnement défectueux de certains matériels, en particulier de ceux ayant fait l'objet des réserves mentionnées ci-dessus, le maître d'œuvre pourra imposer l'arrêt de l'atelier correspondant, jusqu'à ce que l'Entrepreneur ait procédé aux améliorations ou aux remplacements nécessaires.

L'Entrepreneur n'aura droit à aucune indemnité pour l'immobilisation de son matériel et de son personnel quelle que soit la durée de l'arrêt.

III.3.3.4.2.3.2 Contrôle de compactage

Le maître d'œuvre pourra effectuer des mesures complémentaires de densité. Il pourra demander à l'Entrepreneur des reprises de compactage dans les zones insuffisamment compactées.

Les frais entraînés par ces travaux supplémentaires incomberont à l'Entrepreneur dans la mesure où ils résulteront du non-respect des conditions fixées au marché.

III.3.3.4.2.3.3 Contrôle du nivellement

Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à des relevés topographiques contradictoires si nécessaire.

La vérification des cotes est faite contradictoirement sur la surface correspondant à chaque journée de travail.

Le réglage sera réputé convenir si les tolérances sont respectées pour 90 % des points contrôles.

L'Entrepreneur reprendra le nivellement, en cas d'écart supérieur aux tolérances fixées.

III.3.3.4.2.3.4 Contrôle des flaches

Un contrôle des flaches de la couche de fondation en GNT2 0/31,5 de type B sera exécuté.

La tolérance sous la règle de 3 m devra être inférieure à 2 cm.

III . Chapitre 3 . 4 - Réseaux enterrés

III.3.4.1 Chambres de tirage

Les chambres de tirage seront des éléments préfabriqués avec cadres galvanisés supports de couvercles fonte scellés en usine. Le constructeur de ces chambres devra être détenteur de la norme NF P 98050-1.

Le positionnement des chambres devra permettre l'emboîtement et le cheminement du réseau busé sans torsion ni courbure. Les chambres devront pouvoir être visitable.

Des clous de levage seront incorporés sur le dessus de la chambre pour faciliter sa manutention et son installation.

Au fond de chaque chambre un trou de diamètre 100 permet l'évacuation des eaux de ruissellement.

Les chambres de tirage installées en pleine terre devront être stabilisées par la pose sur un lit de grave de 15 cm avec la mise en œuvre d'un géotextile sous toute la surface de la chambre empêchant la remontée des terres dans la chambre. Tout autour de la chambre, les terres seront compactées pour éviter tout affouillement. L'Entreprise devra justifier son procédé.

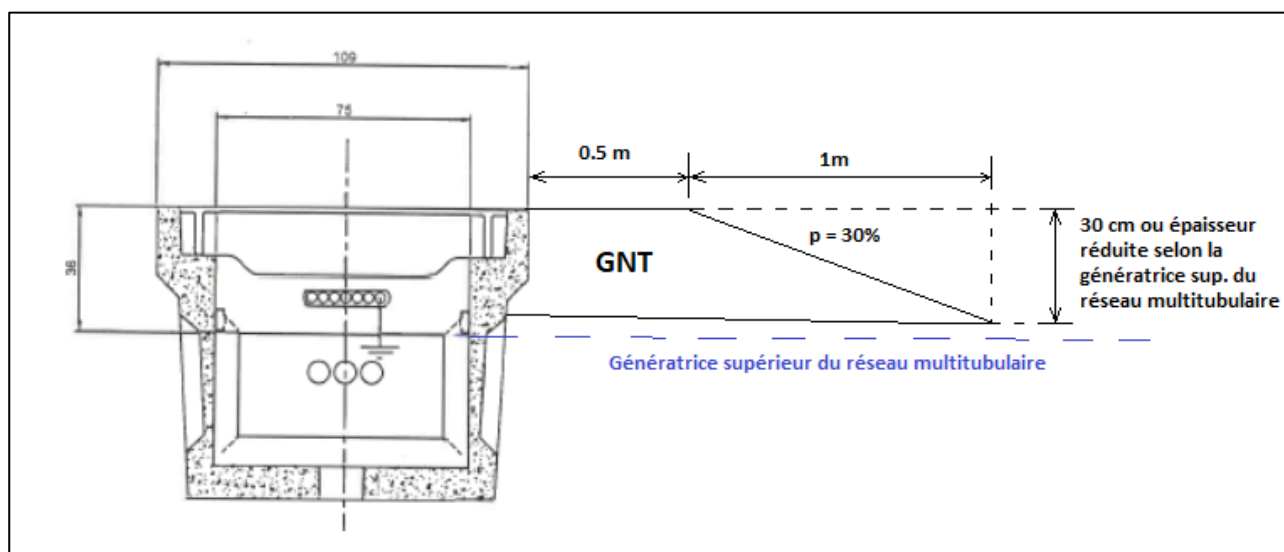
L'Entreprise devra fournir, avant fabrication, un plan de chaque type de chambre de tirage proposée avec le nombre et le diamètre de chaque entrée de fourreau et cela pour chaque face. Le fournisseur devra indiquer clairement les procédures et les prescriptions de pose dans une notice.

III.3.4.1.1 Sécurisation des abords des chambres de tirage et regards

Ce chapitre ne concerne qu'une chambre de tirage de l'antenne near field. Conformément à l'EASA - CS ADR-DSN.B165 et la GM associée, tous les massifs enterrés dans la bande nivelée (dalles bétons, chambres de tirage, regards...) doivent faire l'objet de travaux de sécurisation pour ainsi être « déléthalisés ».

Toutes les chambres ou regards existants rehaussés ou abaissés et toutes les chambres et regards neufs réalisés par l'entreprise dans le cadre du présent marché et situés à moins de 75 mètres de l'axe de piste doivent faire l'objet de ces travaux de terrassements.

La déléthalisation s'effectue sur les quatre côtés de la chambre ou regard concerné, et selon la géométrie indiquée dans le schéma de principe suivant :



L'épaisseur de GNT à mettre en œuvre doit être de 30 cm sauf présence de réseaux. La mise en œuvre de la déléthalisation est précisée dans le schéma p121.

III.3.4.1.2 Caractéristiques

Les chambres et accessoires proviendront d'une usine titulaire du droit d'usage de la marque CE et seront conforme à la norme NF P98-050-1. L'ensemble des éléments en béton seront de classe D400.

Le fournisseur prévoira les réservations et les fournitures nécessaires pour les raccordements avec les fourreaux ou les autres ouvrages avoisinants. Les fourreaux débouchant dans ces

chambres seront scellés, jointoyés avec création d'un chanfrein d'environ 3 cm pour éviter toute détérioration des câbles.

Elles recevront une couverture de classe de résistance D400 normalisée NFP 98-050-2 et certifiés NF EN 124 composés de :

· tampons :

- forme triangulaire en fonte GJS 500/7 (selon ISO 1083/EN 1563),
- résistance 400kN,
- articulation par axe flottant,
- aspect de surface : relief anti-glissant type 4L,
- revêtement : peinture hydrosoluble noire,
- tampons pour K1C ou K2C.

· cadre :

- résistance 400kN,
- acier laminé suivant ISO 630
- galvanisé à chaud équipé de pattes de scellement

Ces tampons sont articulés par des axes inox gainés (polychloroprène) et bloqués en translation par goupille bête. Ils seront pourvus d'une articulation anti-retour par axe flottant, prévenant la fermeture accidentelle. Chaque tampon à assise tripode sera équipé d'un trou de manutention pour l'ouverture et l'enlèvement.

La partie visible des tampons comprendra en surface, des motifs antidérapants, le nom et le logo du fabricant et la classe de résistance.

Les chambres de tirage devront être stabilisées et les terres compactées ou du béton pour éviter tout affouillement.

Une zone de propreté de 1m coté chaussée aéronautique et de 0,50m sur les autres côtés, tout autour du regard, sera réalisée avec béton légèrement armé de 10 cm d'épaisseur. La mise en œuvre de celle-ci permettra l'évacuation des eaux de pluie et évitera l'effet cuvette.

La hauteur maximale autorisée au-dessus du terrain naturel ou des chaussées est de 2 cm. Les arêtes vives devront être chanfreinées.

III.3.4.1.3 Exécution des chambres de tirage

L'implantation des chambres de tirage se fera conformément au plan d'exécution d'implantation visé sans observation par le maître d'œuvre. La matérialisation de l'implantation ne doit constituer d'obstacles au sens de la réglementation aéronautique.

Les ouvrages et/ou parties d'ouvrages doivent être mis en place en observant rigoureusement les prescriptions de pose du fabricant et expliquées dans la procédure spécifique d'exécution proposée par l'Entrepreneur et visée sans observation par le maître d'œuvre.

Pour assurer un compactage correct du remblai contigu, les fouilles auront des dimensions supérieures à 40 cm par rapport aux parois extérieures des regards. Les couches compactées auront une épaisseur maximale de 20 cm.

Le matériau réutilisé pour le remblaiement sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre avant sa mise en œuvre.

L'entrepreneur fournira pour chaque regard un ensemble cadre en acier galva et tampon fonte de classe identique aux éléments en place.

Les cadres seront mis en place de la manière suivante :

- Présenter le cadre (sans les tampons) et le centrer sur la chambre.

Il est impératif de ne pas utiliser en sous-face du cadre, de cales bois, acier ... pour régler la hauteur du cadre.

- Vérifier l'altimétrie et veiller que les 2 surfaces « dessus du cadre acier par rapport à la chaussée ou à la chambre préfa. » soient affleurantes.
- Positionner le coffrage à l'intérieur de la chambre (ouverture libre)

Le scellement :

- Remplir l'espace vide entre la feuillure et le cadre avec un- produit de scellement. Il peut être effectué avec divers matériaux armés ou non (béton, résine de scellement..)
- Ce choix pourra dépendre des conditions météorologiques et des exigences du trafic (Préférer le ciment à prise rapide ou résine de scellement en période de gel par exemple)
- Il sera conseillé de vibrer le béton à l'aide d'une aiguille.
- Pendant cette phase de scellement, il est impératif de vérifier que la mise à niveau du cadre et le coffrage ne bouge pas.
- Il est possible de laisser une réserve de 3 à 4 cm maxi pour finir à l'enrobé à chaud ou à froid.

La finition :

- Finir à l'aide de la taloche ou truelle au nu de la chaussée.
- Retirer le coffrage et vérifier que tous les espaces soient bien remplis.
- Vérifier la cohésion et l'uniformité et l'homogénéité du produit de scellement.
- Nettoyer la zone d'appui intérieure du cadre si nécessaire (si présence de mortier ou autre)
- Mettre en place les tampons dans le cadre.

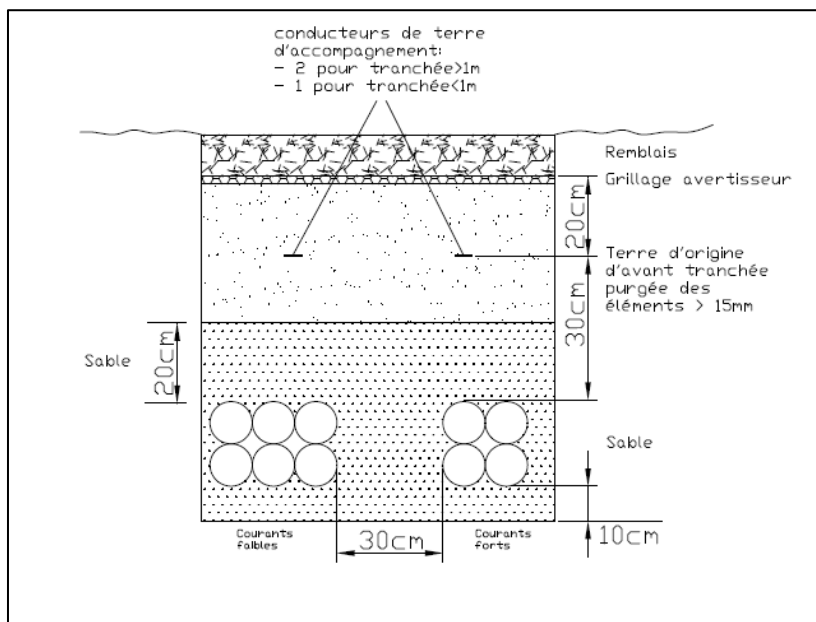
RAPPEL, il est impératif de respecter, la mise en œuvre, le type de malaxage, le dosage en eau et les temps de durcissement complet préconisés par le fabricant du produit de scellement.

L'intérieur des chambres sera nettoyé et vidé des éventuels gravats pour permettre une réutilisation aisée des fourreaux. Le prestataire veillera au bon état du scellement des fourreaux débouchant dans ces chambres et, au besoin, reprendra le jointoiement avec un chanfrein d'environ 3 cm pour éviter toute détérioration des câbles à tirer.

III.3.4.2 Tranchées

La profondeur des tranchées sera au minimum de 0,9 m.

Le principe de réalisation de la tranchée pour le cheminement de ces réseaux est illustré ci-dessous :



Une couche de sablon damé de 0,10 m sera réalisée en fond de tranchée. Une fois les fourreaux posés, l'ensemble sera recouvert d'une couche de sablon de 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des derniers fourreaux TPC.

L'attention du titulaire est attirée sur le fait qu'il est impératif que tout fourreau dédié au courant fort soit séparé des autres fourreaux d'une distance d'au moins 30 cm.

Un grillage avertisseur de couleur rouge doit être fourni et posé à 50cm au-dessus de la génératrice supérieure des fourreaux avant rebouchage de la tranchée.

Selon la largeur de la tranchée, comme indiqué sur la figure précédente, un ou deux conducteurs de terre d'accompagnement sont installés 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure des derniers fourreaux TPC. Tous les conducteurs d'accompagnement sont reliés par brasure à l'argent à 2% à chaque extrémité au réseau de terre parafoudre des ouvrages : dalle antennes, dalle et longrines abri, dalle mini abri, dalles antennes « champ proche ». Il ne faut jamais percer les conducteurs.

Avant enfouissement, une visite de chantier sera organisée pour vérifier le respect de toutes les règles énoncées ci-dessus.

Les ouvertures de tranchées seront effectuées par des moyens manuels (à la pelle) ou par des procédés n'entraînant pas de risques de détérioration (aspiratrice...) en absence de plan de récolement ou à l'approche des conduits enterrés.

Le remblaiement des tranchées pourra s'effectuer avec les matériaux du site, débarrassés de tout élément impropre et en conformité avec le Guide des terrassements routiers (GTR). Une couverture de terre végétale de 20 cm d'épaisseur complète le profil de la tranchée.

III.3.4.3 Fourreaux

Les fourreaux enterrés sont des fourreaux TPC annelés Ø110mm rouge, conformes à la norme NF EN 50086-2-4+A1.

Les fourreaux en réservation dans les dalles sont des fourreaux TPC annelés Ø110mm conformes à la norme NF EN 50086-2-4+A1.

La paroi intérieure est lisse et pré-lubrifiée, la paroi extérieure est annelée. Un fil de nylon imputrescible sera posé dans chaque fourreau.

Lorsque plusieurs fourreaux sont mis côte à côte, des peignes d'écartement en plastiques adaptés au diamètre des tuyaux sont à prévoir.

Les extrémités des tubes sont unies et les raccordements se font à l'aide d'un manchon présentant une bague intérieure servant de butée pour les tuyaux d'une part et assurant la continuité de la paroi intérieure, d'autre part. Pour assurer la vérification du bon emboîtement des tubes, un repère indélébile sera imprimé sur le tuyau à l'endroit où le manchon doit théoriquement s'arrêter, lorsqu'il est convenablement mis en place. Les manchons devront être solidement scotchés pour éviter tout arrachement.

Les fourreaux débouchant dans des chambres seront scellés, jointoyés avec création d'un chanfrein d'environ 3 cm pour éviter toute détérioration des câbles.

Les fourreaux seront attachés au ferrailage pour ne pas bouger lors de la mise en œuvre du béton.

Les raccordements des fourreaux projetés sur les fourreaux existants sont réalisés avec toutes les précautions nécessaires afin d'assurer une continuité parfaite entre les différentes parties.

Les extrémités de toutes les alvéoles sont obturées par des bouchons imputrescibles et aisément démontables (chlorure de polyvinyle par exemple).

Un rayon de courbure minimal de 500mm sera obligatoirement à respecter.

III . Chapitre 3 . 5 - Protection foudre

III.3.5.1 Généralités

Les éléments de protection foudre installés lors des travaux du présent CCTP devront être raccordés aux éléments foudre existants.

Les travaux devront être conformes à la fiche GPF20_Fiche2_V1R0 « Installations de la DGAC, Guide d'aide à la protection contre la foudre : Fiche n°2, Réseau de terre » élaboré par la DTI.

Cette fiche faisant elle-même référence aux fiches GPF (annexe 21) :

- GPF20_Fiche0_V1R0 « Préambule »
- GPF20_Fiche1_V1R0 « Continuité électrique des fers à béton et des structures dans la construction des bâtiments »
- GPF20_Fiche3_V1R0 « Protection foudre des bâtiments »

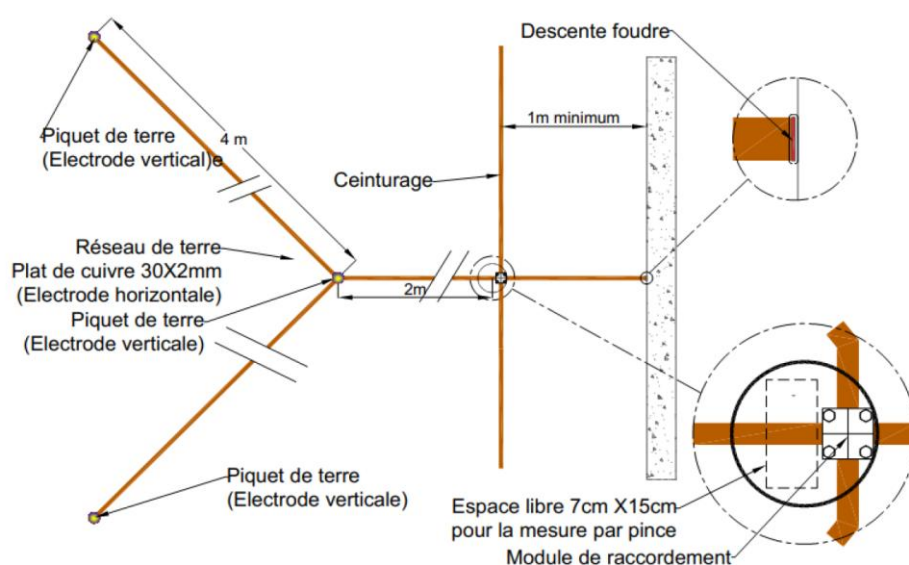
III.3.5.2 Caractéristiques

L'installation devra être conforme aux recommandations du guide foudre de la DTI 2020 relatif à la protection contre la foudre GPF 20 et aux normes en vigueur. Il convient de l'appliquer sans restriction sauf accord écrit avec le maître d'ouvrage.

Tous les matériels destinés à la protection foudre doivent être conformes à la norme NF EN 62561.

Le réseau de terre extérieur (valeur inférieure à 10 ohms) sera constitué d'un simple ceinturage autour de chaque ouvrage en béton et de pattes d'oies situées conformément aux principes joints. Ces pattes d'oie d'une longueur d'environ 4 m seront pourvues de prises de terre accessibles par un regard.

Toutes les pattes d'oie sont réalisées avec du cuivre étamé de section 30x2 mm. Chaque patte d'oie est constituée d'un brin rayonnant de 2m fini par 1 piquet vertical de 2m, puis 2 brins rayonnants de 4m finis chacun par 1 piquet vertical de 2m.



La résistance du réseau de terre sera mesurée en plusieurs points. Les résultats de ces mesures seront inscrits sur un rapport qui sera transmis à la maîtrise d'œuvre.

Le réseau de terre sera raccordé au réseau de terre équipotentielle existant, il sera composé d'un méplat de cuivre étamé de 30 X 2mm dans les tranchées, et autour des chambres de tirages et de piquets de terre à chaque chambre. Le conducteur est à placer au-dessus des fourreaux (voir Fiche n°2, Réseau de terre)

Des plans (Annexe 25) détaillent également les réseaux foudre.

• Piquet de terre en acier inoxydable :

Un piquet de terre (de dimension 2m de hauteur) sera posé à l'entrée ou à la sortie de chaque chambre, lui-même raccordé au réseau de terre.

Les prises de terre devront avoir une résistivité inférieure à **10 ohms**. L'entreprise devra à ce titre mesurer leur valeur et fournir le rapport de mesure à la réception.

• Maillages des ouvrages béton :

La réalisation du maillage est assurée par des conducteurs en cuivre étamés de 30x2 mm. Ces conducteurs ceintureront le périmètre de chaque dalle, massif ou regard. Ces conducteurs seront raccordés entre eux par soudure type « aluminothermique » ou par serrage mécanique.

Ces conducteurs seront raccordés au réseau de terre extérieur. Ils seront ultérieurement connectés mécaniquement aux pointes caprices des ouvrages. (Hors marché)

Des douilles de référence DEHN 478 011 ou équivalent doivent être utilisées pour le raccordement entre le réseau de protection foudres et le ferrailage du béton armé des ouvrages. (voir cf. fiche continuité électrique des fers à béton et des structures dans la construction des bâtiments).

Ferrailage des (toutes) dalles (se reporter au GPF20-fiche 1). Tous les ferrillages (treillis) de chacune des dalles doivent être soudés entre eux et raccordés à des douilles de raccordement de type Dehn 416940 ou 478011 ou Maltep PTCM10-M12 ou équivalent :

- o 4 pour la dalle du mini-abri
- o 2 pour la dalle du nearfield
- o 10 pour la dalle des antennes
- o 4 pour la dalle du shelter principal

Le ferrailage de l'abri distri-recomb est aussi à raccorder au ferrailage de la dalle d'antennes.

Avant enfouissement, le titulaire invite le maitre d'œuvre afin qu'il valide visuellement la pose de tous les réseaux de terre enterrés. Dans le cas contraire, le maitre d'oeuvre demandera l'ouverture de toutes les tranchées pour contrôle. Cela sera à la charge du titulaire.

Avant coulage de la dalle, le titulaire invite le maitre d'œuvre afin qu'il valide visuellement les raccordements des ferrillages et des douilles.

Tous les raccordements enterrés non visitables doivent être soudés (soudure aluminothermique).
L'entreprise devra fournir en plus un reportage photo exhaustif détaillant cela.

- Cuivre recuit, étamé de 30 x2 mm.
- Crampons en acier galvanisé à chaud pour fixation du conducteur plat de 30x2
- Cheilles plomb pour crampons
- Douille de raccordement au ferrailage : Dehn 478 011 ou Maltep PTCM10-M12
- Raccordement 30x2 aux douilles : Dehn 380 129 ou Maltep RZR30810A4
- Regards 250 mm x 250 mm : Maltep RF250

III.3.5.3 Maillage des dalles et massifs par conducteur plat en cuivre étamé

L'installation sera réalisée par un conducteur plat en cuivre étamé 30x2 mm et constituée de :

- 1 ceinture équipotentielle posée en tranchée à 1,00 m de la dalle ou du massif et à une profondeur de 0,50 m,
- d'interconnexions posées tous les 5 m entre le treillis et le ceinturage,
- de pattes d'oie en tranchée à une profondeur de 0,50 m réalisées aux angles de chaque ouvrage suivant les spécifications de la Navigation Aérienne,
- d'un joint de contrôle installé pour chaque prise de terre,
- d'un regard de visite en fonte,

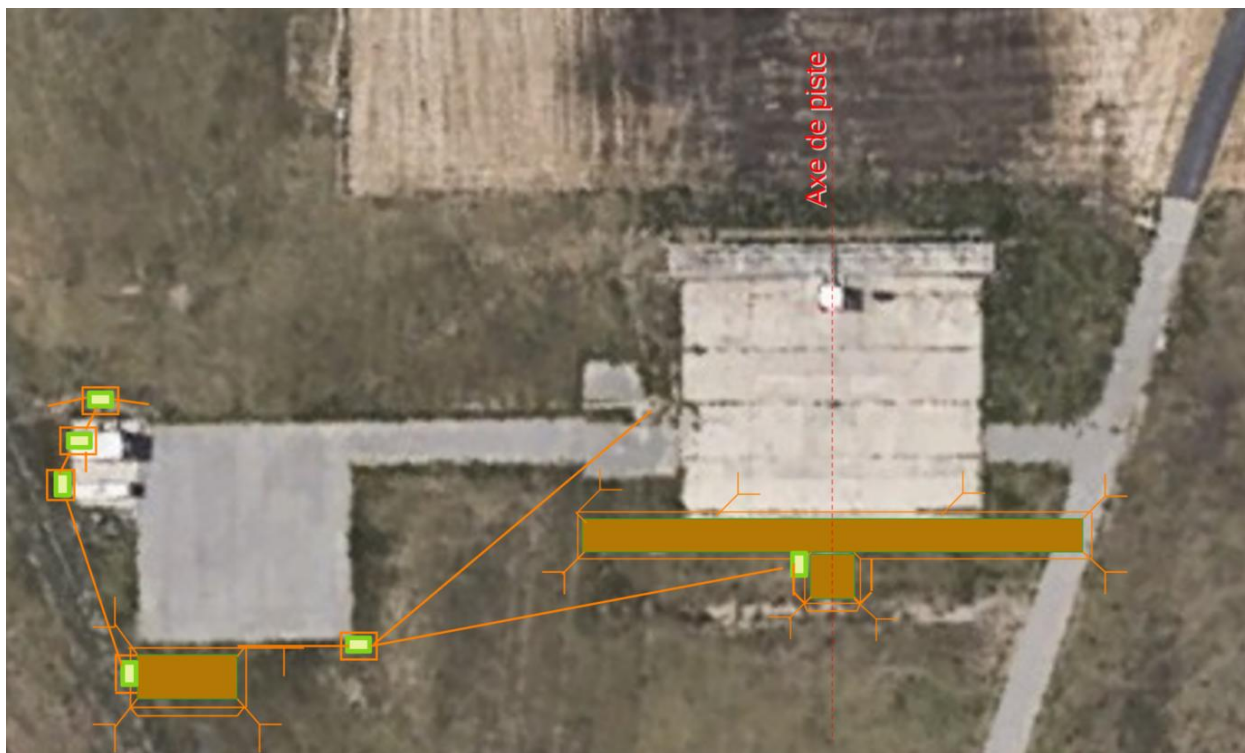
- toutes les connexions entre les différents éléments du système (fer à béton et méplats, le croisement des méplats avec chaque ceinturage, le raccordement des méplats sur piquets de terre,) se feront par soudure type « aluminothermique ».

La prise de terre sera jugée satisfaisante si l'impédance mesurée est inférieure ou égale à 10Ω .

Toutes les connexions entre les différents éléments du système (ceinturage, brins rayonnants, descentes de foudre, ferrailage de la dalle, angles du ceinturage, prise de terre foudre) se font par brasure à l'argent à 2%. Le titulaire prévoit une protection des soudures contre la corrosion.

III.3.5.4 Schéma de principe :

Le titulaire réalise le réseau de terre de protection foudre des ouvrages du LOC13L suivant le principe indiqué ci-dessous. Il sera conforme aux spécifications de la norme NFC 17-100 et du document GPF20 de la DTI.





III - Chapitre 4 - Travaux neufs en Phase 1

III . Chapitre 4 . 1 - Dalles

III.4.1.1 Dalle antennes LOC13L

III.4.1.1.1 Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires suivants seront à réaliser :

- Terrassement du terrain en place sur une épaisseur de 650 mm,
- Compactage du fond de forme,
- Fourniture et mise en œuvre d'une sous couche anti-contaminant, type géotextile,
- Fourniture et mise en œuvre de grave non traitée 0/31.5 et son compactage très soigné sur 200 mm d'épaisseur,

III.4.1.1.2 Couche de forme

Le titulaire réalise l'assise de l'ouvrage béton, selon les caractéristiques techniques et prescriptions de mise en œuvre de la partie du CCTP, en compactant le fond de forme et en mettant en œuvre une sous couche anti-contaminante (type géotextile) ainsi qu'une couche de forme en matériaux insensibles à l'eau (caractéristiques et épaisseur 20 cm à confirmer par l'étude géotechnique).

III.4.1.1.3 Spécifications de la dalle antennes LOC13L

Le titulaire réalise une plateforme en béton armé de dimensions 48 m x 3 m dans l'axe de la piste.

La dalle d'épaisseur minimum de 40 cm (dimension à confirmer en études d'exécution), ne devra pas dépasser de plus de 2 cm par rapport au terrain naturel. Un chanfrein de 3 cm doit être réalisé sur le périmètre de la dalle.

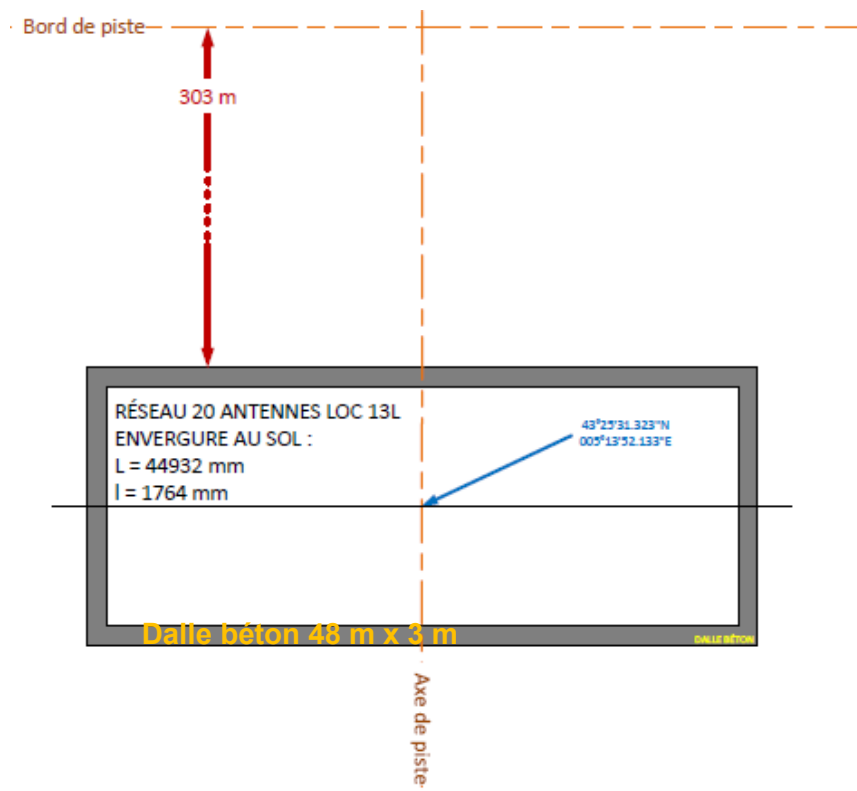
Cette dalle sera réalisée à l'aide de béton dosé à 330 kg/m³ et armé par un treillis soudé constitué de fers de diamètre 8mm maillés à 200 mm x 200 mm.

Le treillis devra être enfoui à plus de 20 cm de profondeur, de manière à ne pas gêner le perçage ultérieur de la dalle pour la mise en place des tiges filetées d'ancrage du réseau d'antennes.

Le treillis et le ferrailage de la dalle seront interconnectés aux 4 angles par brasure. Les sorties de fer seront laissées en attente pour les liaisons ultérieures de l'armement avec le réseau de terre équipotentiel.

La dalle de surface lisse et horizontale sera rendue avec une très bonne finition. Ses quatre arêtes seront arrondies.

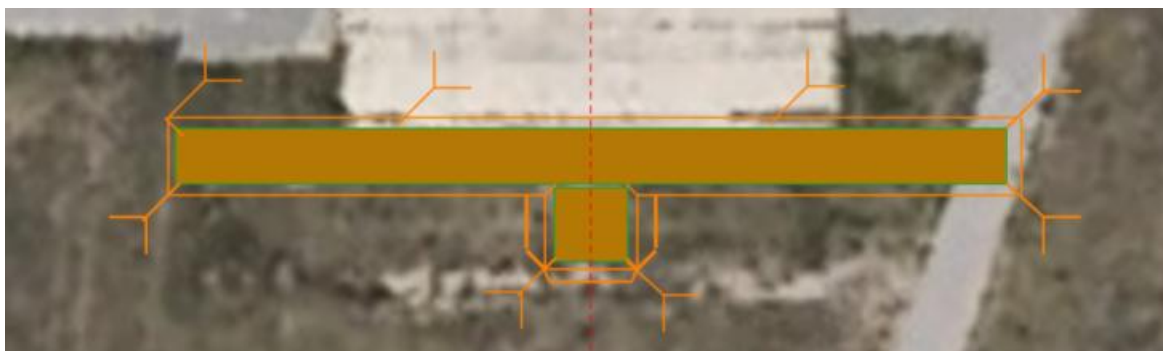
Le bord de la dalle devra être implanté à environ 303 m du bord de piste.



Les tolérances géométriques à respecter sont :

- En côte Z : +/- 5 mm ;
- En planéité : +/- 5 mm

III.4.1.1.4 Réseau de terre



Conformément au document GPF20_Fiche2_V1R0 « Installations de la DGAC, Guide d'aide à la protection contre la foudre : Fiche n°2, Réseau de terre », le réseau à constituer se compose :

- D'un conducteur de ceinturage (plat de cuivre 30 x 2mm²) extérieur à la structure à protéger, en contact avec le sol enterré à 60 cm de profondeur et à environ 1 m des murs extérieurs.
- Cette boucle sera raccordée par des brins de raccordement de 2m (plat de cuivre 30 x 2mm²) aux électrodes horizontales (plat de cuivre 30 x 2mm²).

- Des regards en fonte seront créés au niveau des liaisons « boucle/brins de raccordement » pour permettre la mesure d'impédance et permettre les déconnexions éventuelles. Ils seront percés et drainés. A l'intérieur sera aménagé un espace libre minimal de 7cm X 15cm autour du conducteur, pour permettre la mesure avec une pince de contrôle de terre.
- Les électrodes horizontales (plat de cuivre 30 x 2mm²) mesureront 4m chacune pour former un « Y »
- Trois électrodes verticales de 2m (piquets) compléteront chaque électrode horizontale.
- Un grillage avertisseur sera mis en place lors du rebouchage 30 cm au-dessus de chaque méplat.

Seront à assurer :

- Les liaisons entre le maillage de fond de fouilles et le ceinturage de la dalle,
- Le raccordement des conducteurs d'accompagnement à chaque ceinturage des chambres de tirage traversées,
- Le raccordement au réseau de terre de la dalle support du mini abri.

Tous les raccordements seront effectués par brasure aluminothermique procédé Cadweld, ou brasure à l'argent. Ils seront recouverts de peinture bitumineuse.

L'enfoncement des piquets s'effectuera par percussion au marteau pneumatique, sans pré-forage. Pour cela, l'extrémité supérieure sera coiffée d'une bouterolle.

La mesure du réseau de terre sera effectuée avant son raccordement au réseau équipotentiel du terrain. Les relevés seront consignés dans un rapport transmis au SNA-SSE sous format PDF.

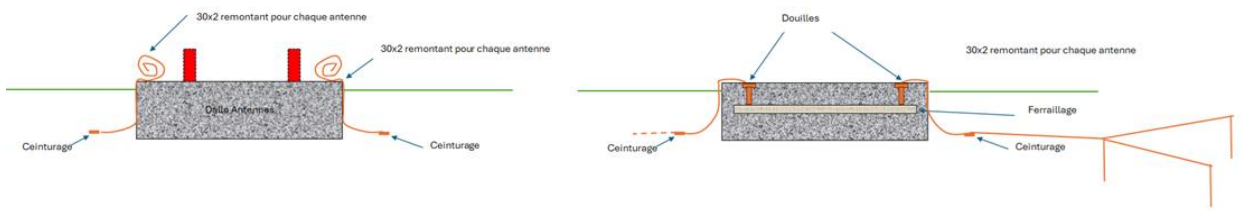
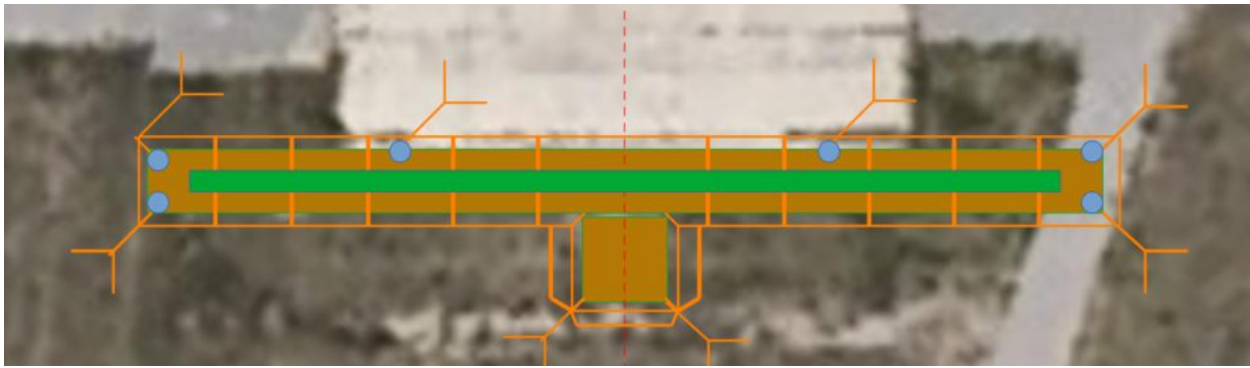
III.4.1.1.5 Raccordement futur des antennes au réseau de terre

Pour raccorder convenablement au réseau de terre les 40 fixations des pieds d'antennes, lorsque ces dernières seront en place, des plats de cuivre 30 mm x 2 mm sont à remonter à chaque pied d'antenne.

Le réseau de terre remontera en face de chaque pied d'antenne, du ceinturage avec des plats de cuivre étamé de 30 x 2 mm:

- o Une remontée tous les pieds d'antennes, respectivement à l'avant et à l'arrière de la dalle (soit 40 au total). Le titulaire prévoit une longueur suffisante afin de pouvoir positionner le méplat et se raccorder ultérieurement à chacun des pieds. Chaque méplat en attente sera enroulé sur lui-même et sera protégé contre les dégradations.
- o Chaque remontée est soudée au ceinturage (selon GPF) en partie basse
- o Présence de pattes d'oie tout autour des dalles et notamment à chaque coin

Schéma de principe :



III.4.1.1.6 Zone de propreté

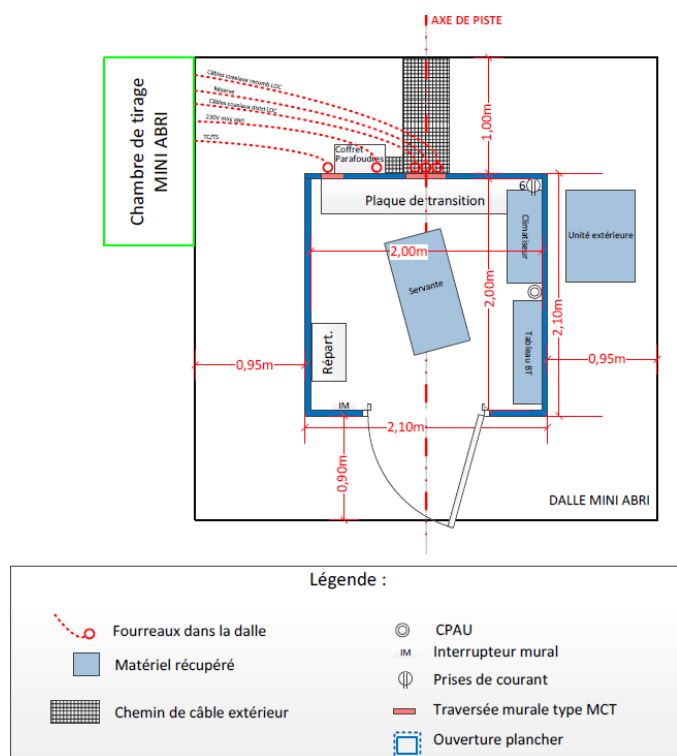


Une zone de propreté en grave compactée de 1,5 mètre minimum de large est à réaliser tout autour de la dalle. En phase 4, cette grave compactée sera complétée par du béton maigre. Cela dans le but d'éviter d'endommager la zone lors du montage des antennes, qui sera réalisé avec un chariot télescopique type manitou et des plateformes roulantes.

Épaisseur minimale : 20 cm de grave compactée. Cette épaisseur devra permettre la mise en œuvre d'une couche de béton maigre d'au moins 15 cm en phase 4, affleurant à la dalle, conformément aux prescriptions du DTU 13.1.

Surface : 162m²

III.4.1.2 Dalle mini abri-technique LOC13L



III.4.1.2.1 Caractéristiques du mini abri-technique

Une plate-forme en béton armé est à réaliser pour supporter le mini abri-technique LOC 13L, de dimensions 2.10 m x 2.10 m.

III.4.1.2.2 Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires suivants seront à réaliser :

- Terrassement du terrain en place sur une épaisseur de 450 mm,
- Compactage du fond de forme,
- Fourniture et mise en œuvre d'une sous couche anti-contaminant, type géotextile,
- Fourniture et mise en œuvre de grave non traitée 0/31.5 et son compactage très soigné sur 200 mm d'épaisseur.

III.4.1.2.1 Couche de forme

Le titulaire réalise l'assise de l'ouvrage béton, selon les caractéristiques techniques et prescriptions de mise en œuvre, en compactant le fond de forme et en mettant en œuvre une sous couche anti-contaminante (type géotextile) ainsi qu'une couche de forme en matériaux insensibles à l'eau (caractéristiques et épaisseur 20 cm à confirmer par l'étude géotechnique).

III.4.1.2.2 Spécifications de la dalle mini abri-technique

La dalle devra être la plus affleurante possible au sol naturel (pas plus de 3 cm/sol naturel pour ne pas constituer un obstacle potentiel) et ses dimensions seront : 4 m x 4 m, 20 cm de profondeur

Elle sera réalisée à l'aide de béton dosé à 330 kg/m³ et armé par un treillis soudé constitué de fers de 8mm de diamètre maillés à 200 mm x 200 mm.

Le treillis et le ferrailage de la dalle seront interconnectés aux 4 angles par brasure. Les sorties de fer seront laissées en attente pour les liaisons ultérieures de l'armement avec le réseau de terre équipotentiel.

Cinq réservations busées seront exécutées dans la dalle conformément au plan fourni, à l'aide de fourreaux de diamètre 110 mm, pour le passage des différents câbles (câbles coaxiaux vers les antennes, câbles énergie et multipaires).

La dalle de surface lisse et horizontale sera rendue avec une très bonne finition. Ses quatre arêtes seront arrondies.

Les tolérances géométriques à respecter sont :

- En côte Z : +/- 5 mm ;
- En planéité : +/- 5 mm

III.4.1.2.3 Réserve dans la dalle

Cinq fourreaux de diamètre 110 mm devront être noyés dans la dalle, selon les spécifications du SNA-SSE.

Ils seront dédiés au cheminement des câbles transitant dans la chambre de tirage « Mini Abri » installée du côté Ouest du mini abri :

- **1** fourreau pour le câble d'alimentation 230V du mini abri vers le coffret parafoudre extérieur,
- **1** fourreau pour le câble multipaires de supervision du mini abri,
- **2** fourreaux pour les câbles de déport du réseau d'antennes du LOC (4 x 1/2" CU2Y et 3 x 1/4" CU2Y),
- **1** fourreau de réserve.

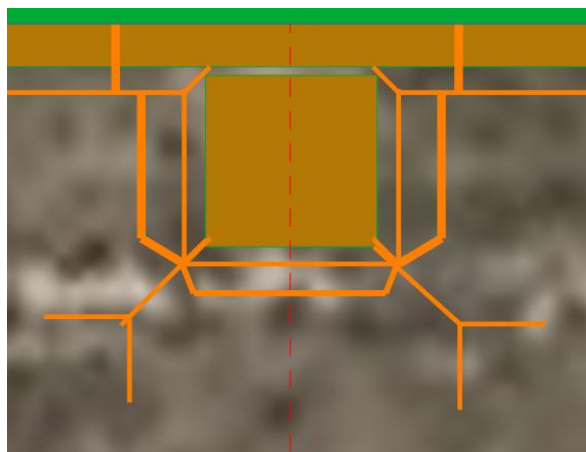
Les fourreaux dédiés au cheminement des câbles coaxiaux seront à faire monter progressivement en oblique pour respecter les rayons de courbure respectifs

Les fourreaux dépasseront d'environ 1 m en sortie de dalle béton, pour être recoupés ultérieurement par le prestataire chargé du tirage des câbles.

L'extrémité des fourreaux sera rendue durablement étanche dans l'attente des câbles, par colmatage avec un produit adéquat.

Le positionnement des fourreaux sera à valider avec la maîtrise d'œuvre et le SNA avant le coulage du béton. Cela fera l'objet d'une visite sur site.

III.4.1.2.4 Réseau de terre



Le réseau de terre devra être fourni et réalisé par des bandes de cuivre étamé 30 x 2 mm et des piquets de terre INOX. L'ensemble des liaisons de ce réseau sera posé en tranchée de 60 cm de profondeur minimum. L'ensemble du réseau devra être hors gel.

Un double ceinturage sera réalisé autour de la dalle du mini abri, sauf du côté des antennes :

- Une 1ère ceinture à 90 cm d'éloignement et 60 cm de profondeur,
- Une 2ème ceinture à 190 cm d'éloignement et 90 cm de profondeur.

Des brins d'extension seront posés depuis le double ceinturage de la dalle, en s'éloignant de celle-ci. Voir description d'une patte d'oie. Un piquet de terre en inox (de 2m) sera enfoncé de force d'au moins un mètre au bout de chaque brin sans pré-forage (attention aux réseaux enterrés déjà présents).

Quatre plats de cuivre étamé de 30 x 2 mm seront placés en attente des descentes de terre du mini abri (situé à environ 1 m de chacune des extrémités de la dalle). Le titulaire prévoit une longueur suffisante afin de pouvoir positionner le méplat et se raccorder ultérieurement aux descentes de foudres du mini abri (1m), soit 2m environ. Chaque méplat en attente sera enroulé sur lui-même et sera protégé contre les dégradations.

Seront à assurer :

- Les liaisons entre le treillis de fond de fouilles et les ceinturages de la dalle,
- Le raccordement des conducteurs d'accompagnement à chaque ceinturage des chambres de tirage traversées,
- Le raccordement de six méplats de cuivre au ceinturage de la dalle, de longueur suffisante et positionnés pour permettre leur raccordement ultérieur (par un autre prestataire) avec :
 - Les descentes de foudre en 6 points
 - 4 pour mini abri
 - 1 coffret parafoudre
 - 1 chemin de câble extérieur

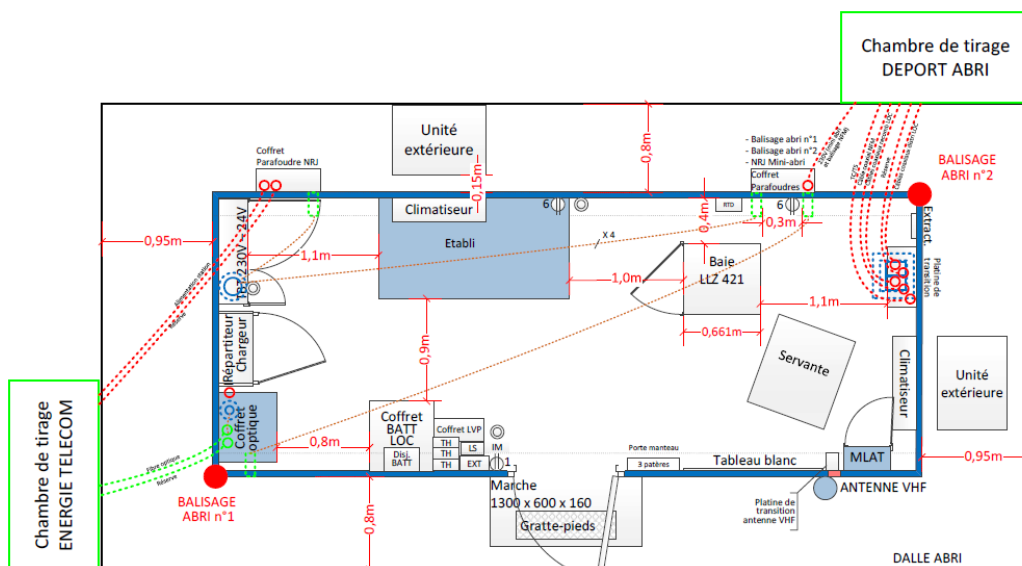
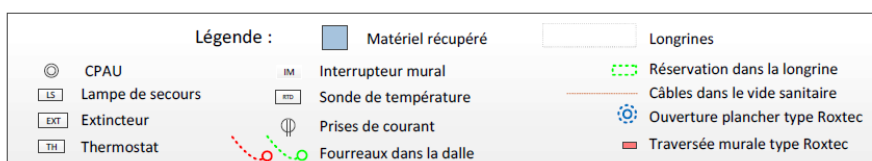
Il y aura en plus 4 douilles de type Dehn 478 011 ou Maltep PTCM10-M12 sur la dalle antennes-shelter distri-recomb pour le raccordement du ferrailage au réseau enterré.

Tous les raccordements seront effectués par brasure aluminothermique procédé Cadweld, ou brasure à l'argent.

L'enfoncement des piquets s'effectuera par percussion au marteau pneumatique, sans préforage. Pour cela, l'extrémité supérieure sera coiffée d'une bouterolle (une attention particulière sera portée aux réseaux enterrés déjà présents)..

La mesure du réseau de terre (pour chacune des pattes d'oie et pour le réseau global) sera effectuée avant son raccordement au réseau équipotentiel du terrain. Les relevés seront consignés dans un rapport transmis au SNA-SSE sous format PDF.

III.4.1.3 Dalle abri technique LOC13L



III.4.1.3.1 Caractéristiques de l'abri

L'abri a pour dimensions extérieures 6,1 m x 2,445 m pour un poids à vide d'environ 1 300 kg. En comptant les matériels et les équipements de l'abri, il faut considérer un poids global de 2 000 kg environ.

L'abri est fixé sur 2 longrines béton réalisées dans le cadre de ce marché.

La fourniture et l'installation de l'abri ne sont pas à la charge du titulaire du présent marché.

III.4.1.3.2 Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires suivants seront à réaliser :

- Décapage du terrain en place sur une épaisseur de 450 mm,
- Compactage du fond de forme,
- Fourniture et mise en œuvre d'une sous couche anti-contaminant, type géotextile,

- Fourniture et mise en œuvre de grave non traitée 0/31.5 et son compactage très soigné sur 200 mm d'épaisseur.
- Dépose de la clôture proche de l'abri technique et son stockage au niveau de la base de vie.

III.4.1.3.3 *Couche de forme*

Le titulaire réalise l'assise de l'ouvrage béton, selon les caractéristiques techniques et prescriptions de mise en œuvre, en compactant le fond de forme et en mettant en œuvre une sous couche anti-contaminante (type géotextile) ainsi qu'une couche de forme en matériaux insensibles à l'eau (caractéristiques et épaisseur 20 cm à confirmer par l'étude géotechnique).

III.4.1.3.4 *Spécifications de la dalle abri LOC*

Le titulaire réalise une plateforme en béton armé de dimensions 8,00 m x 4,00 m afin de réserver un passage sur tout le pourtour de l'abri. Les parties de la dalle entourant l'abri et formant trottoir doivent avoir une légère pente vers l'extérieur pour faciliter l'écoulement des eaux de pluie.

La dalle d'épaisseur minimum de 20 cm (dimension à confirmer en études d'exécution) devra être la plus affleurante possible au sol naturel (pas plus de 3 cm/sol naturel pour ne pas constituer un obstacle potentiel). Un chanfrein de 3cm doit être réalisé sur le périmètre de la dalle.

Le ferrailage de la dalle béton doit être relié électriquement avec le réseau de terre parafoudre.

Les tolérances géométriques à respecter sont :

- En plan : +/- 2 cm ;
- En côte Z (y compris fil d'eau) : +/- 1 cm ;
- En planéité : 0,5 cm à la règle de 2 m et +/- 2 mm de planéité locale sous la règle de 20 cm,

III.4.1.3.5 *Réservation dans la dalle*

Dix fourreaux de diamètre 110 mm devront être noyés dans la dalle, selon les spécifications du SNA-SSE. Le positionnement des fourreaux sera à valider avec la maîtrise d'œuvre et le SNA avant le coulage du béton. Cela fera l'objet d'une visite sur site.

Parmi ceux-ci, six seront dédiés au cheminement des câbles transitant dans la chambre de tirage « Déport Abri » installée du côté Nord de l'abri :

- **1** fourreau pour les deux câbles d'alimentation 230V respectifs du mini abri et du balisage de l'antenne NFM vers le coffret parafoudre extérieur,
- **1** fourreau pour le câble multipaires de supervision du mini abri,
- **1** fourreau pour le câble coaxial de l'antenne NFM (LCF 12"),
- **2** fourreaux pour les câbles de déport du réseau d'antennes du LOC (4 x 1/2" CU2Y et 3 x 1/4" CU2Y),
- **1** fourreau de réserve.

Les fourreaux dédiés au cheminement des câbles coaxiaux seront à faire monter progressivement en oblique pour respecter les rayons de courbure respectifs

4 fourreaux seront dédiés au cheminement des câbles transitant dans la chambre de tirage « Énergie Télécom » installée du côté Sud de la dalle :

- **2** fourreaux (dont un de réserve) pour le câble d'alimentation 230V vers le coffret parafoudre extérieur,

- 2 fourreaux (dont un de réserve) pour les fibres optiques LOC 13R et Glide 31R vers le coffret optique de l'abri.

III.4.1.3.1 Longrines et marches d'accès

III.4.1.3.1.1 Longrines

L'abri reposera sur deux longrines, qui sont à réaliser de manière à être :

- Solidaires de la dalle,
- Parfaitement parallèles entre elles, en vis-à-vis et de même hauteur,
- Perpendiculaires à l'axe de la piste,
- De 6100 mm de long, de 200 mm de hauteur et de largeur 200 mm,
- Espacées de telle sorte que leurs faces extérieures affleurent avec celles de l'abri, dont la largeur est de 2 445mm,
- Dans la limite de tolérance de planéité imposée par le fabricant de l'abri : ± 5 mm.

Quatre réservations de diamètre 80 mm sont à réaliser dans les longrines comme indiqué sur le plan d'implantation, pour permettre le passage des câbles 230V au travers du vide sanitaire, entre le tableau TBT 230V et les coffrets parafoudres fixés à la paroi extérieure du shelter.

Le ferrailage de ces longrines sera soudé avec celui de la dalle précitée.

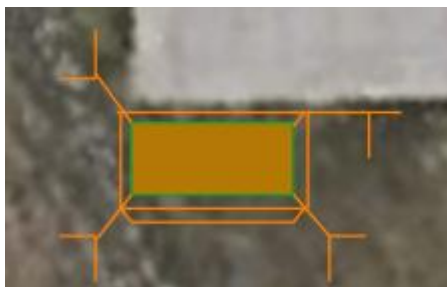
III.4.1.3.1.2 Marches d'accès

Une marche, de dimensions apparentes L x P x H : 1300 x 600 x 160 (mm), devra être réalisée pour permettre l'accès à l'abri du côté Sud Est. Elle sera centrée sur la longrine, et son ferrailage sera relié à celui de la dalle.

Cette marche sera à équiper d'un gratte-pieds en acier galvanisé de dimensions minimales 850 x 240 mm.

Les longrines et la marche seront réalisées en béton armé dosé à 330kg/m³. La finition à l'hélicoptère et le passage du quart de rond sont demandés pour chaque élément.

III.4.1.3.2 Réseau de terre



Le réseau à constituer se compose :

- D'un conducteur de ceinturage (plat de cuivre 30 x 2mm²) extérieur à la structure à protéger, en contact avec le sol enterré à 60 cm de profondeur et à environ 1 m des murs extérieurs.
- Cette boucle sera raccordée par des brins de raccordement de 2m (plat de cuivre 30 x 2mm²) aux électrodes horizontales (plat de cuivre 30 x 2mm²).

- Des regards en fonte seront créés au niveau des liaisons « boucle/brins de raccordement » pour permettre la mesure d'impédance et permettre les déconnexions éventuelles. Ils seront percés et drainés. A l'intérieur sera aménagé un espace libre minimal de 7cm X 15cm autour du conducteur, pour permettre la mesure avec une pince de contrôle de terre.
- Les électrodes horizontales (plat de cuivre 30 x 2mm²) mesureront 4m chacune pour former un « Y »
- Trois électrodes verticales de 2m (piquets) compléteront chaque électrode horizontale.
- Un grillage avertisseur sera mis en place lors du rebouchage 30 cm au-dessus de chaque méplat.
- Quatre plats de cuivre étamé de 30 x 2 mm seront placés en attente des descentes de terre de l'abri (situé à environ 1 m de chacune des extrémités de la dalle). Le titulaire prévoit une longueur suffisante afin de pouvoir positionner le méplat depuis le bord de la dalle jusqu'à la longrine, au pied de l'abri (1m) et se raccorder ultérieurement aux descentes de foudres de l'abri (1m), soit 2m environ. Chaque méplat en attente sera enroulé sur lui-même et sera protégé contre les dégradations.
- Tous les systèmes de mise à la terre seront interconnectés.

Un double ceinturage sera réalisé autour de la dalle shelter, de la manière suivante :

- Une 1ère ceinture à 90 cm d'éloignement et 60 cm de profondeur,
- Une 2ème ceinture à 190 cm d'éloignement et 90 cm de profondeur.

Seront à assurer :

- Les liaisons entre le treillis de fond de fouilles et les ceinturages de la dalle,
- Le raccordement des conducteurs d'accompagnement à chaque ceinturage des chambres de tirage traversées,
- Le raccordement de six méplats de cuivre au ceinturage de la dalle, de longueur suffisante et positionnés pour permettre leur raccordement ultérieur (par un autre prestataire) avec :
 - Les descentes de l'abri technique en 4 points, situées à chaque extrémité des longrines,
 - 1 point pour chacun des deux coffrets parafoudre

Tous les raccordements seront effectués par brasure aluminothermique procédé Cadweld, ou brasure à l'argent. Ils seront recouverts de peinture bitumineuse.

L'enfoncement des piquets s'effectuera par percussion au marteau pneumatique, sans préforage. Pour cela, l'extrémité supérieure sera coiffée d'une bouterolle.

La mesure du réseau de terre sera effectuée avant son raccordement au réseau équipotentiel du terrain. Les relevés seront consignés dans un rapport transmis au SNA-SSE sous format PDF.



III.4.2.1 Chambres de tirage

Lors de la phase 1 des travaux, au moins 6 chambres de tirage de type K2C seront à fournir :

- Une chambre de tirage « ÉNERGIE TÉLÉCOM n°1 », à poser du côté Sud de l'abri, dans laquelle transiteront les câbles suivants :
 - Le câble d'alimentation 230V de la station,
 - Les 2 fibres optiques de l'anneau TC/TS ILS ;
- Une chambre de tirage « ÉNERGIE TÉLÉCOM n°2 », à poser du côté Sud de l'abri existant, en vis-à-vis de la précédente ;
- Une chambre de tirage « DÉPORT ABRI n°1 », à poser du côté Nord de l'abri, dans laquelle transiteront les câbles suivants :
 - Le câble d'alimentation 230V du mini abri,
 - Le câble coaxial 1/2" de l'antenne NFM,
 - Les 4 câbles coaxiaux 1/2" du circuit de distribution LOC,
 - Les 3 câbles coaxiaux 1/4" du circuit de recombinaison LOC,
 - 1 câble multipaires ;
- Une chambre de tirage « DÉPORT ABRI n°2 », à poser du côté Est du parking existant, en vis-à-vis de la précédente ;
- Une chambre de tirage « MINI ABRI », à poser du côté Ouest du mini abri à son nouvel emplacement, dans laquelle transiteront les câbles suivants :

- Le câble d'alimentation 230V du mini abri,
- Les 4 câbles coaxiaux 1/2" du circuit de distribution LOC,
- Les 3 câbles coaxiaux 1/4" du circuit de recombinaison LOC,
- 1 câble multipaires.

• Une chambre de tirage « CT TELECOM », à poser du côté Nord de l'abri technique actuel dans laquelle transitera la fibre ILS.

Elles devront être équipées à l'intérieur de corbeaux support de câbles.

Elles seront à niveau avec le sol fini et à rendre drainante.

Elles devront être fermées sans délai par un tampon en fonte ayant 400 kN de résistance de charge. L'extrémité des fourreaux aura au préalable été rendue durablement étanche par colmatage avec un produit adéquat.

Elles seront ceinturées par un plat de cuivre étamé 30 mm x 2 mm et reliées au réseau de terre existant de chaque côté. Un piquet de terre en cuivre, enfoncé à une profondeur d'au moins 1 m, sera raccordé à chaque conducteur de terre.

Lors de la réalisation des documents d'exécution, le titulaire pourra soumettre à validation l'utilisation de K1C pour certaines chambres en fonction du nombre de fourreaux à accueillir et du rayon de courbure des câbles qui y transitent.

III.4.2.2 Tranchées

Dans cette phase des travaux, 5 tranchées seront réalisées :

- Une tranchée d'environ 20 ml de longueur, pour 4 fourreaux de diamètre intérieur 100 mm, entre les chambres de tirage « ÉNERGIE TÉLÉCOM n°1 » et « ÉNERGIE TÉLÉCOM n°2 » ;
- Une tranchée d'environ 10 ml de longueur, pour 6 fourreaux de diamètre intérieur 100 mm, entre les chambres de tirage « DÉPORT ABRI n°1 » et « DÉPORT ABRI n°2 » ;
- Une tranchée d'environ 40 ml de longueur, pour 5 fourreaux de diamètre intérieur 100 mm, entre les chambres de tirage « DÉPORT ABRI n°2 » et « MINI ABRI » ;
- Une tranchée d'environ 4 ml de longueur, pour 2 fourreaux de diamètre intérieur 100 mm, entre les chambres de tirage « CT TELECOM » et la chambre existante à l'Ouest ;
- Une tranchée d'environ 4 ml de longueur, pour 2 fourreaux de diamètre intérieur 100 mm, entre les chambres de tirage « CT TELECOM » et la chambre existante à l'Est ;

Les opérations de remblaiement de chacune de ces tranchées devront être menées soigneusement, de manière à éviter tout risque d'écrasement des fourreaux.

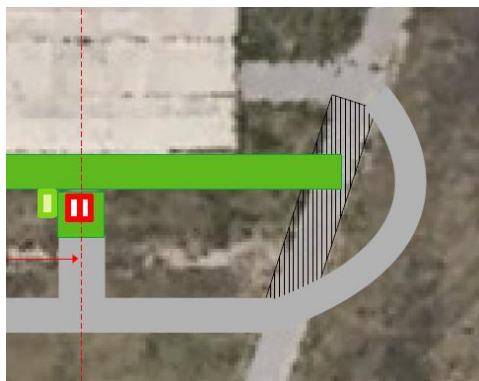
De plus, des cônes lestés devront être immédiatement mis en place en nombre suffisant au-dessus des fourreaux enterrés pour interdire le passage de tout engins de chantier.

III . Chapitre 4 . 3 - Chaussée routière

III.4.3.1 Déconstruction de chaussée routière

Une partie de l'ancien chemin d'accès (15m² et 25m²) sera déconstruit. De la terre végétale sera employée pour remblayer ce passage (hachures noires sur le schéma ci-dessus). Les terres devront ensuite être engazonnées. Se référer au chapitre 7 pour les prescriptions à ce sujet.

Les diagnostics n'ont pas relevé la présence de HAP dans les enrobés à déconstruire.



III.4.3.2 Caractéristiques :



Un chemin d'accès d'environ 120 ml de long et de 3.5 m de large (sauf aux abords du mini abri où la largeur est de 4 ml) est à réaliser entre la voie de service provenant de la route périphérique Sud et la dalle de l'abri technique principal.

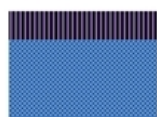
Il se terminera par une courbe qui permettra de contourner la nouvelle dalle des antennes et comportera un accès vers le mini abri, d'environ 5 ml de long ;

Il se prolongera vers la dalle de l'abri technique en s'alignant sur les bords de celle-ci, afin de créer une zone de parking devant l'abri technique.

Ce chemin devra être situé en dehors de la nouvelle aire critique du LOC 13L, c'est-à-dire **à plus de 10m à l'arrière du futur réseau d'antennes**.

Surface totale estimée 450 m².

III.4.3.3 Prestations à réaliser :

	10 cm	Enrobé
	40 cm	GNT 0/31,5

- La protection des réseaux existants ;
- La fourniture et mise en œuvre de géotextile non tissé, anti-poinçonnant et anti-contaminant ;
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre et la mise en œuvre de grave reconstituée GNT2 0/31.5 type B sur une épaisseur de 40 cm ;
- Le compactage par couche de 0,20 m ;
- La mise en œuvre d'une couche d'imprégnation ;
- la fourniture et la mise en œuvre d'un BBSG 0/14 sur 10 cm d'épaisseur ;
- le raccordement avec la voie de service existante ;
- le réemploi de terre végétale sur une épaisseur de 10 cm sur toutes les zones terrassées non revêtues par la GNT.

III - Chapitre 5 - Travaux neufs en Phase 4

III . Chapitre 5 . 1 - Recommandation importante

Les travaux décrits ci-après ne pourront démarrer qu'après l'arrêt de la station LOC 13L actuelle et après la mise en place du dispositif de fermeture longue durée de la piste n°1.

Il est à prendre en compte qu'une partie des travaux devra être effectuée à proximité de deux câbles HT (20000 V) enterrés.

Il s'agit en particulier des travaux de carottage des chambres et de nettoyage des fourreaux.

Toutes les précautions qui s'imposent devront être prises, en partenariat avec le gestionnaire de l'aéroport :

- Avant ces travaux, arrêt complet de la station LOC 13L et consignation du 20000 V du transformateur associé (mail à envoyer 10 jours à l'avance au chargé de consignation d'AMP) ;
- Après consignation, mise en place de plaques en bois d'épaisseur suffisante (à fournir) dans les chambres impactées pour protéger les câbles HT pendant les travaux ;
- Travaux à faire impérativement en présence d'un électricien habilité d'AMP.

III . Chapitre 5 . 2 - Dalle moniteur champ proche

III.5.2.1 Dalle

Le titulaire réalise une dalle béton en béton armé dosée à 330 kg/m³ de dimensions 1 m x 1 m sans contrainte spécifique de charge (*le poids du mât et de l'antenne est environ de 35 kg*). La dalle est d'épaisseur minimum de 20 cm (dimension à confirmer en études d'exécution). Le centre de la dalle doit être positionné dans l'axe de la piste et à une distance de 98 m environ du centre de phase des antennes LOC13L.

Le ferrailage de la dalle béton doit être relié électriquement avec le réseau de terre parafoudre.

La dalle dépasse du sol naturel de 2 cm maximum et doit être adaptée à la nature du sol.

Deux réservations busées de diamètre 90 mm seront réalisées dans la dalle à l'aide d'une gaine. Cette sortie se fera à l'aide de deux tubes PVC de diamètre 100 mm et de hauteur 500 mm, avec une terminaison en col de cygne.

Les tubes PVC ne devront pas être collés tant que les câbles n'auront pas été passés par l'entreprise en charge des travaux d'installation de l'ILS 13L.



Exemple de réalisation



Les tolérances géométriques à respecter sont :

- En côte Z : +/- 5 mm ;
- En planéité : +/- 5 mm

Le titulaire réalise l'assise de l'ouvrage béton, selon les caractéristiques techniques et prescriptions de mise en œuvre dans la partie IV du CCTP, en compactant le fond de forme et en mettant en œuvre une sous couche anti-contaminante (type géotextile) ainsi qu'une couche de forme en matériaux insensibles à l'eau (caractéristiques et épaisseur 20 cm à confirmer par l'étude géotechnique).

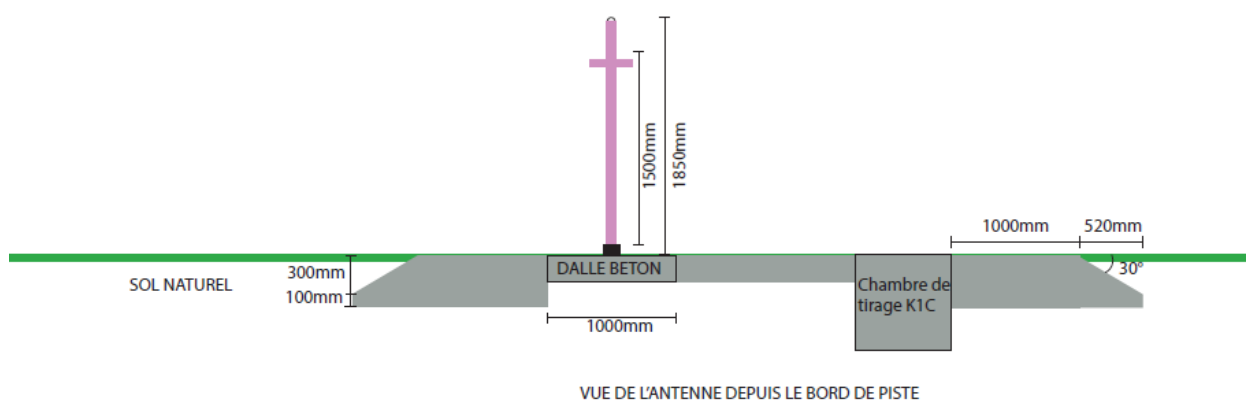
III.5.2.2 Déléthalisation

Des rampes en GNT devront être créées depuis la partie supérieure de la dalle antenne champ proche et de la chambre de tirage à proximité jusqu'à 40 cm sous le sol, de manière à réaliser des pointes de diamant. La pente de ces rampes devra être conforme au schéma ci-dessous.

Un géotextile sera mis en place sous les rampes.

Pour prendre en compte le risque identifié de dégradation de l'équipement par le fauchage, une distance d'1 mètre minimum est laissée à fleur de sol autour de l'ouvrage.

Antenne moniteur champ proche LOC



III.5.2.3 Réseau de terre



Le réseau de terre devra être fourni et réalisé par des bandes de cuivre étamé 30 x 2 mm et des piquets de terre INOX. L'ensemble des liaisons de ce réseau sera posé en tranchée de 60 cm de profondeur. L'ensemble du réseau devra être hors gel.

Le réseau de terre sera constitué de la façon suivante :

- Un treillis de fond de fouille,

- Un ceinturage unique en plat de cuivre autour de la dalle,
- Deux pattes d'oie reliés au ceinturage (voir description patte d'oie).

Deux brins d'extension seront posés depuis le ceinturage de la dalle en s'éloignant de celle-ci. Un piquet en inox sera enfoncé de force d'au moins un mètre au bout de chaque brin sans pré-forage.

Seront à assurer :

- Les liaisons entre le treillis de fond de fouilles et le ceinturage de la dalle,
- Le raccordement des conducteurs d'accompagnement à chaque ceinturage des chambres de tirage traversées,
- Le raccordement entre le ceinturage et la descente de terre de l'antenne (à fournir).

Tous les raccordements seront effectués par brasure aluminothermique procédé Cadweld, ou brasure à l'argent. Ils seront recouverts de peinture bitumineuse.

III . Chapitre 5 . 3 - Réseaux enterrés





III.5.3.1 Chambres de tirage

Lors de la phase 4 des travaux, au moins 2 chambres de tirage seront à fournir :

- Une chambre de tirage de type K2C « ÉNERGIE TÉLÉCOM n°3 », à poser à l'emplacement de l'ancien abri-technique, en vis-à-vis du fourreau provenant du poste transformateur ;
- Une chambre de tirage de type K1C « Near Field », à environ 4m de la chambre AP29 en direction de la piste. Celle-ci suivra la pente de déléthérisation.
 - Après consignation préalable et coordination avec le chargé d'exploitation électrique réseau balisage d'AMP pour la coupure des câbles d'alimentation du balisage ainsi qu'avec le département CFO pour les travaux CFO, une chambre de tirage sera à poser sur les fourreaux existants entre les chambres de tirage AP 29 et AP 28 du côté Sud-Ouest de la dalle Near Field.
 - Elle sera à rendre drainante et à équiper immédiatement d'un tampon en fonte supportant 400kN. L'extrémité des fourreaux sera rendue durablement étanche dans l'attente des câbles.

III.5.3.2 Tranchées

Dans cette phase des travaux, 6 tranchées seront réalisées :

- Une tranchée d'environ 5 ml de longueur, pour 2 fourreaux de diamètre intérieur 100 mm, entre les chambres de tirage « ÉNERGIE TÉLÉCOM n°3 » et « CT TÉLÉCOM » ;
- Une tranchée d'environ 5 ml de longueur, pour 4 fourreaux de diamètre intérieur 100 mm, entre les chambres de tirage « ÉNERGIE TÉLÉCOM n°3 » et « ÉNERGIE TÉLÉCOM n°2 » ;
- Une tranchée d'environ 2 ml de longueur, pour 1 fourreau de diamètre intérieur 100 mm, entre les chambres de tirage « ÉNERGIE TÉLÉCOM n°3 » et le transformateur ;

- Une tranchée d'environ 35 ml de longueur, pour 2 fourreaux de diamètre intérieur 100 mm, entre la chambre de tirage « DÉPORT ABRI n°2 » et la chambre de tirage existante à proximité du chemin d'accès existant où un carottage sera nécessaire ;
- Une tranchée d'environ 40 ml de longueur, pour 2 fourreaux de diamètre intérieur 100 mm, entre la chambre de tirage existante à proximité du réseau d'antennes existant et la chambre de tirage existante AP 30 ;
- Une tranchée d'environ 2 ml de long, pour 2 fourreaux de diamètre intérieur 100mm, entre la chambre de tirage « NEAR FIELD » et les réservations busées de la dalle Near Field.

Les tranchées devront être remblayées le plus rapidement possible, en compactant les différentes couches de matériaux, sans écraser les fourreaux.

Il est à prendre en considération que deux câbles HT 20000 V (116 et 117) transitent entre les chambres de tirage situées respectivement à proximité du réseau d'antennes et du chemin d'accès existants, pour alimenter le LOC 13L à partir du poste transformateur.

Une action de sécurisation des chambres où transitent les câbles HT 20000V sera à mettre en place, celle-ci devra être validée par AMP.

III.5.3.2.1 Zone de propreté



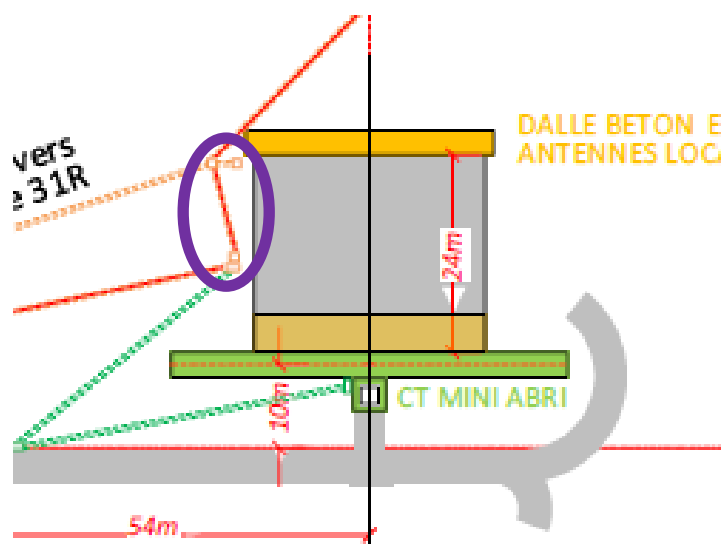
Une zone de propreté en béton maigre lissé périphérique de 1,5 mètre minimum de large est à réaliser tout autour de la dalle. Cette zone devra être stable et plane pour permettre d'accueillir et de faciliter la manœuvre d'une plateforme individuelle roulante.

Epaisseur minimale : 15 cm de béton maigre conforme aux prescriptions du DTU 13.1. Cette épaisseur devra être affleurante à la dalle.

Surface : 162m²

III.5.3.3 Nettoyage fourreau existant et aiguillage

Un nettoyage ainsi qu'un aiguillage est à prévoir entre 2 chambres de tirage existantes sur une distance d'environ 10m.



III . Chapitre 5 . 4 - Rénovation de la rose de mesures de l'ILS 13L

III.5.4.1 Plots azimuts

Le titulaire réalise 6 plots béton de 30 cm x 30 cm x 20 cm à implanter le long de la voie « rose de mesures » aux azimuts :

-30°, -20°, -15°, +15°, +20°, +30° par rapport à l'axe du nouveau champ antenne. Pour information les azimuts positifs sont côté piste 2.

Le titulaire doit également la fourniture et la mise en place d'une plaque en acier inoxydable à fixer sur chaque plot

Sur chaque plaque, devra être gravée une croix indiquant le centre du plot, ainsi que l'angle en degré par rapport à l'axe de piste.

La hauteur des caractères devra être d'au moins 5 cm. La platine sera peinte en noire mat, les gravures seront couleur acier.



Chaque plot béton sera au centre d'une aire de propreté et de protection de dimensions 1 m x 1 m (cette aire ne doit pas être surélevée), située en bordure de la bande de roulement.

III.5.4.2 Pose de plats en acier inoxydable

III.5.4.2.1 Préparation du support

La surface à traiter devra être sèche, propre, exempte de graisse, d'huile et de gravier meuble et autres contaminations.

III.5.4.2.2 Implantation



Les fers plats en acier inoxydable seront positionnés en travers de la voie « rose de mesure » (pour chacun des azimuts à repérer).

III.5.4.2.3 Fixation

Fixation sur béton avec cheville métallique (LAGBOLT), sur bitume avec cheville en caoutchouc (SPIKE), ou similaires

- Percer un orifice aux diamètre et profondeur requis.
- Retirer les débris.
- Insérer la cheville/gaine/manchon dans l'orifice.
- Positionner le fer plat en acier inoxydable
- Insérer le boulon
- Serrer au couple recommandé

III . Chapitre 5 . 5 - Rénovation de la rose de mesures de l'ILS 31R

III.5.5.1 Plaque en acier inoxydable

Le titulaire remplacera les 7 bordures de résine méthacrylate collées sur la rose de mesure du LOC 31R (pour les repères 20°, 15°, 10°, -10°, -15°, -20°, -25°) par le même type de fers plats en acier inoxydable que ceux de l'ILS13L.

III.5.5.2 Pose de plats en acier inoxydable

III.5.5.2.1 Préparation du support

La surface à traiter devra être sèche, propre, exempte de graisse, d'huile et de gravier meuble et autres contaminations.

III.5.5.2.2 Implantation



Les fers plats en acier inoxydable seront positionnés en travers de la voie « rose de mesure » en face de chacune des plaques de repérage des azimuts déjà en place. Il conviendra de fixer les éléments avec les mêmes précautions qu'au chapitre précédent.

III - Chapitre 6 - Travaux de finition

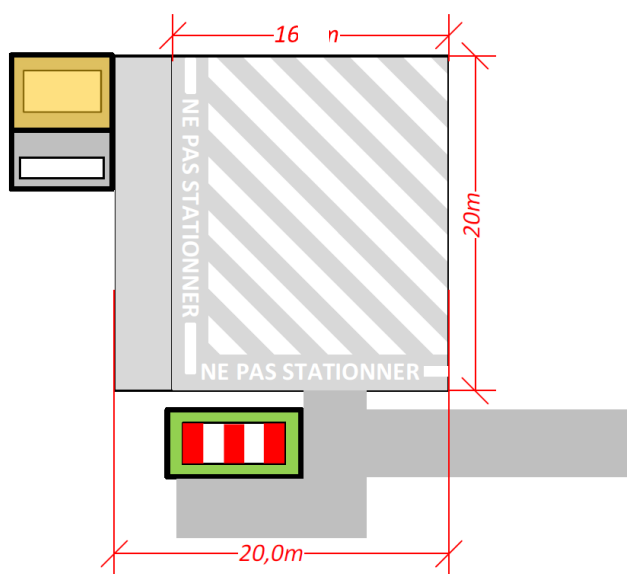
III . Chapitre 6 . 1 - En général En général

Les travaux de finition consistent principalement en :

- un réemploi de la terre végétale criblée sur une épaisseur de 10 cm sur toutes les surfaces terrassées non revêtue d'une chaussée ou d'une couche de terre végétale de 20 cm spécifiée dans les descriptions d'ouvrage
- un ensemenement de ces mêmes surfaces ;
- le nivellement des abords de chaussées.
- La repose de la clôture proche de l'abri technique

III . Chapitre 6 . 2 - Zone du shelter principal et parking

L'aire critique du nouveau LOC est à matérialiser par des zébras peints en blanc sur le sol du parking (soit une dizaine de rayures de largeur 1m), avec en bordure le message « NE PAS STATIONNER » peint en lettres blanches, comme indiqué ci-dessous :



La peinture utilisée doit présenter toutes les caractéristiques nécessaires pour assurer sa pérennité dans l'environnement où elle est appliquée.

La clôture en bordure de l'abri technique devra être reposée à l'identique.

III . Chapitre 6 . 3 - Prestations annexes comprises dans le marché

Les prestations désignées ci-après, sont, **notamment**, à réaliser au titre du présent marché :

- Le maintien en état pendant les travaux et la remise en état en fin de travaux des voies de service empruntées par les engins de chantier pour l'exécution des travaux ;
- La recherche des divers réseaux situés dans l'emprise du projet et leur éventuelle protection lors des terrassements liés à la réalisation des travaux ;
- le piquetage général et le piquetage complémentaire des ouvrages, et les opérations de contrôle géométrique ;
- la réalisation des études de l'arase des chaussées ;
- le suivi de chantier, les plans et dessins d'exécution, les études de synthèse ;
- les contrôles, interne et externe, effectués par l'Entrepreneur qui résultent de l'application des dispositions relatives au Plan d'Assurance Qualité de l'Entrepreneur ;
- les prestations à prendre en compte liées au phasage des travaux et aux contraintes d'exploitation aéronautique du site (Annexe 07 du présent CCTP) ;

III . Chapitre 6 . 4 - Prestations non comprises dans le marché

Toutes les prestations concernant la fourniture et la mise en œuvre des équipements venant sur les massifs de fondation du LOC 13L ne sont pas comprises dans ce marché. Il en est de même pour les câbles du réseau multitubulaire reliant les différents équipements.

IV - SPECIFICATIONS DES MATERIAUX

IV - Chapitre 1 - Provenance des fournitures

IV . Chapitre 1 . 1 - Généralités

Le choix de la provenance des fournitures et matériaux appartient à l'Entrepreneur qui doit le soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette demande d'acceptation doit être présentée dans le SOPAQ.

Toutes les fournitures seront titulaires du marquage CE. De plus, concernant le marquage CE des granulats le niveau requis d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

Toutes les fournitures de matériaux et produits nécessaires à l'exécution de la prestation du présent marché sont à la charge de l'Entreprise.

Le choix entre les différents fournisseurs devra être soumis à l'acceptation du maître d'œuvre dans un délai de TRENTE (30) jours ouvrables à compter de la notification du marché pour tous ceux qui n'auront pas été identifiés à la remise de l'offre.

IV . Chapitre 1 . 2 - Provenance des granulats et des matériaux de remblai

Le choix de la provenance géographique des granulats et des matériaux de remblai appartient à l'Entrepreneur qui doit le soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette demande d'acceptation doit être présentée dans le SOPAQ.

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité de la fourniture afférente à un lot déterminé.

Toutefois des granulats et matériaux de remblai de plusieurs provenances pourront être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats et remblais de chaque provenance et si l'Entrepreneur les a soumis dans son offre à l'agrément du maître d'œuvre.

Les granulats et remblais d'une même classe granulaire mais de provenances différentes sont alors stockés séparément. Le gisement de granulats proposé par l'Entrepreneur est conforme au dossier de reconnaissance qu'il aura remis à l'appui de son offre.

Dans le cas où l'Entrepreneur dispose de stocks existants, qu'il compte utiliser pour tout ou partie de la fourniture, il doit apporter la preuve qu'ils ont été constitués selon les règles définies à l'article ci-après et fournir les justifications garantissant leur qualité.

A défaut de fournir cette preuve tout le stock pourra être refusé.

L'Entrepreneur assurera le contrôle de la fourniture des granulats et matériaux de remblai dans les conditions fixées au fascicule 23 du C.C.T.G. Il doit pour cela présenter un plan d'assurance qualité (P.A.Q.) de type C présentant l'ensemble des contrôles (externe et interne).

L'Entrepreneur, seul responsable de la qualité des matériaux, doit respecter le plan d'assurance qualité (P.A.Q.) qui aura été accepté par le maître d'œuvre.

Le suivi des granulats est réalisé conformément à la norme NF P 18 545 avec un suivi statistique des « fiches techniques produits » (F.T.P.).

IV - Chapitre 2 - Grave non traitée 0/31.5 de type B

L'Entrepreneur fournira lors de la remise de son offre une FICHE TECHNIQUE PRODUIT (FTP) qui définit les caractéristiques pour chaque classe granulaire conforme au fascicule 23 du CCTG Travaux.

IV . Chapitre 2 . 1 - Constituants

IV.2.1.1 Granulats

Les matériaux constitutifs des couches d'assises en matériaux granulaires (GNT) sont conformes à la norme NF EN 13 242 +A1 (Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités pour travaux de génie civil et pour construction des chaussées).

Les matériaux constituant la couche de fondation en GNT 0/31,5 de type B doivent être conformes à la norme NF EN 13 285 et aux dispositions complémentaires de la norme NF P 18 545. Le marché prévoit le recours à des codes avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme NF P 18 545.

IV.2.1.2 Caractéristiques intrinsèques

Les gravillons doivent appartenir au code "D" tel que défini dans la norme NF P 18 545:

	Catégories EN 13 242
- résistance à la fragmentation	LA30
- résistance à l'usure	MDE25

Une compensation maximale de 5 points entre les caractéristiques LA et MDE est acceptée. La compensation de 5 points se traduit, par exemple, de la façon suivante :

- un granulat de LA = 35 est juge conforme à la catégorie s'il possède un MDE < 20
- un granulat de MDE = 30 est juge conforme à la catégorie s'il possède un LA < 25
- un granulat de LA = 33 est juge conforme à la catégorie s'il possède un MDE < 22.

IV.2.1.2.1 Caractéristiques de fabrication

La GNT doit répondre aux caractéristiques minimales définies ci-dessous :

	Catégories EN 13 285
- Codes	GNT
- Désignation	0/31,5mm
- Teneur en fines	UF ₉ LF ₄
- Dimensions maximales	OC ₈₅
- Fuseaux de spécifications	GB
- Granulométrie des lots individuels	GB

IV.2.1.2.2 Caractéristiques complémentaires

	NORME	Catégories EN 13 242
Qualité des fines	EN933.9	MB2.5
Forme des gravillons	EN933.3	FI35
Pourcentage de grains semi-concassés dans les gravillons	EN933.5	C 90/3
sensibilité au gel-dégel	EN1097-6 ou EN 1367-1	WA24 ≤ 1 ou F2

IV.2.1.3 Eau

L'eau a au moins les caractéristiques de la catégorie 2 définie par la norme NF P 98 100.

IV . Chapitre 2 . 2 - Caractéristiques et composition de la GNT 0/31.5 de type B

La composition et les caractéristiques de la GNT 0/31.5 de type B sont déterminées selon la méthodologie indiquée dans la norme NF P 98 125.

Le fuseau de spécification de cette GNT2 est défini dans la norme NF EN 13 285.

A l'Optimum Proctor Modifié, la compacité de la couche de fondation en GNT 0/31.5 de type B, dans les conditions définies par la norme NF P 98 125, est supérieure ou égale à 82%.

IV . Chapitre 2 . 3 - Approvisionnement, transport, stockage et contrôle des matériaux granulaires

IV.2.3.1 Approvisionnement

L'Entrepreneur est chargé de l'approvisionnement des granulats et des matériaux de remblai.

Les cadences d'approvisionnement en cours de chantier doivent être compatibles avec l'avancement des travaux et toutes dispositions doivent être prises pour permettre la vérification quantitative et qualitative de cet approvisionnement.

L'Entrepreneur préviendra le maître d'œuvre au moins HUIT (8) jours avant le début de l'approvisionnement de chaque classe granulaire.

IV.2.3.2 Transport des granulats par route ou par fer/route

Quel que soit le mode de transport utilisé, par route ou par fer et route, les camions utilisés pour le transport des granulats, qu'ils fassent partie du parc titulaire du marché ou qu'ils soient affrétés par lui, doivent présenter une benne parfaitement propre exempte de toute souillure pouvant polluer la fourniture. Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de refuser la livraison d'un ou de plusieurs camions dont l'état de propreté de la benne ne serait pas satisfaisant.

IV.2.3.3 Stockage

IV.2.3.3.1 Localisation de la zone de stockage

L'emplacement de la zone stockage des granulats est défini par le maître d'œuvre sur le plan « Installation de chantier ».

IV.2.3.3.2 Conditions de stockage

Les dispositions d'aménagement des aires de stockage sont à la charge de l'Entrepreneur. Ils sont précisés dans le PAQ qui est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les dispositions d'aménagement des aires de stockage doivent :

- préserver les granulats et les matériaux de remblai de toute pollution par le sol ou les eaux ;
- assurer une séparation d'au moins 5 mètres entre pieds de talus de classes granulaires différentes, un séparateur étant exigé dès que cette distance n'est plus respectée.

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour assurer la protection des granulats et des matériaux de remblai contre les eaux de ruissellement, ou toute autre sorte de pollution. Les aménagements des aires de stockage sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre, tels que :

- les travaux de terrassement et de nivellement ;
- l'assainissement et le drainage ;
- l'aménagement des pistes d'accès et des zones destinées au stockage ;
- la protection de l'environnement.

Le titulaire du marché doit prendre à ses frais toutes les dispositions nécessaires au maintien en bon état des aires et de leurs accès, de façon à ce que les matériaux ne soient pas souillés par les roues des camions de transport. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre pourra interdire l'approvisionnement de l'aire de stockage non conforme.

Les stocks de sable doivent être protégés des intempéries au fur et à mesure de leur constitution ou de leur utilisation, par des bâches ou par tout autre dispositif agréé par le maître d'œuvre.

L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions pour que les granulats soient stockés par classe, sans débordement sur les zones de dépôt.

La hauteur maximale des tas, pour chaque classe granulaire, ne doit pas excéder **3 mètres**.

La circulation entre les pieds des tas se fera par voies d'au moins **5 mètres** de largeur.

Le stockage doit être réalisé par couches horizontales de **1 mètre** d'épaisseur au plus ; la base de chaque couche devant être située en retrait de la partie supérieure de la couche immédiatement sous-jacente.

Les stocks de sable doivent être protégés des intempéries au fur et à mesure de leur constitution par des bâches ou voiles d'émulsion.

Toutefois l'Entrepreneur pourra proposer à l'accord du maître d'œuvre certains aménagements aux dispositions décrites ci-dessus.

IV.2.3.4 Contrôle des granulats

IV.2.3.4.1 Contrôle intérieur effectué par l'Entrepreneur

L'Entrepreneur, seul responsable de la qualité, doit fournir la preuve de la provenance exacte et garantir la qualité des matériaux selon les dispositions du SOPAQ et les compléments qu'il apportera dans le PAQ.

Il assurera le contrôle de la fourniture des granulats dans les conditions fixées à l'article IV.5 du fascicule 23 du CCTG.

IV.2.3.4.2 Contrôle extérieur à la charge du Maître d'Ouvrage

Un contrôle extérieur sera mis en place par le maître d'Ouvrage pour vérifier que les prestations effectuées dans le cadre du marché sont conformes au CCTP et au PAQ remis par l'Entrepreneur.

IV - Chapitre 3 - Couche d'imprégnation

Une imprégnation gravillonnée de la GNT sera réalisée sur les couches de forme et sur les couches de fondation des chaussées à raison de 1 à 1,2 kg/m² d'émulsion de bitume à 60% de bitume avec des gravillons 4/6 mm.

Il répondra aux normes définies au chapitre I de la 2ème partie du fascicule 24 du C.C.T.G.

Gravillons 4/6 mm pour couche d'imprégnation et pour couche de désolidarisation :

Les gravillons entrant dans la composition de la couche d'imprégnation de la GNT des couches de forme et des couches de fondation des chaussées et sont de granulométrie 4/6 mm, de type silico-calcaire concassé lavé et de catégorie CIII, conforme aux normes NF.P.18-545 et NF EN 13242.

IV . Chapitre 3 . 1 - Contrôle intérieur effectué par l'Entrepreneur

L'Entrepreneur assurera le contrôle de la fourniture des liants normalisés dans les conditions fixées à l'article 5 du fascicule 24 du CCTG.

IV . Chapitre 3 . 2 - Contrôle extérieur à la charge du Maître d'Ouvrage

Un contrôle extérieur sera mis en place par le maître d'Ouvrage pour vérifier que les prestations effectuées dans le cadre du marché sont conformes au CCTP et au PAQ remis par l'Entrepreneur.

En cas de non-conformité, les liants seront refusés

IV - Chapitre 4 - EB14 – BBSG de classe 1

IV . Chapitre 4 . 1 - Liant

Le liant hydrocarboné utilisé pour la fabrication de l'enrobé EB14-BBSG de classe 1 est un bitume pur de catégorie 35/50 ou 50/70 tel que défini dans la norme NF EN 12 591.

L'Entrepreneur assurera le contrôle de la fourniture des liants normalisés dans les conditions fixées à l'article 4 du fascicule 24 du CCTG.

Un contrôle extérieur sera mis en place par le maître d'Ouvrage pour vérifier que les prestations effectuées dans le cadre du marché sont conformes au CCTP et au PAQ remis par l'Entrepreneur.

En cas de non-conformité, les liants seront refusés

IV . Chapitre 4 . 2 - Granulats pour l'EB14 – BBSG de classe 1

IV.4.2.1 Caractéristiques normalisées

L'EB14 – BBSG de classe 1 constituant la couche de roulement des accotements aéronautiques et des chaussées routières est constitué d'au moins trois classes granulaires, filler d'apport non compris.

Les granulats destinés à la fabrication de l'EB14 – BBSG de classe 1 doivent être conformes aux normes NF EN 13 043 et NF P18 545.

IV.4.2.1.1 Caractéristiques intrinsèques

Les gravillons doivent appartenir à la catégorie "B" telle que définie dans la norme NF P 18 545.

		Catégories EN 13 043
Code B	- résistance à la fragmentation - résistance à l'usure - résistance au polissage	LA25 MDE20 PSV50

IV.4.2.1.2 Caractéristiques de fabrication

Les gravillons utilisés doivent appartenir à la catégorie "III" telle que définie dans la norme NF P 18 545.

		Catégories EN 13 043
Code III	- caractéristiques générales de granularité - tolérance de granularité au tamis intermédiaire - Teneur en fines - propreté - Forme des gravillons - Aplatissement	Gc85/20 G20/15 f 1 FI25 FI30 si D < 6,3 mm

Les sables doivent appartenir à la catégorie "a" telle que définie dans la norme NF P 18 545.

		Catégories EN 13 043
Code a	- caractéristiques générales de granularité - tolérances sur la granularité	GF85 GTC10

	- qualité des fines	MBF 10
	En complément des spécifications de l'EN 13 043, des valeurs MB < 2 sont demandées (EN 933.9)	

IV.4.2.2 Caractéristiques complémentaires

		Catégories EN 13 043
Ang 1	- Pourcentage de grains semi-concassés dans les gravillons - angularité du sable	C 95/1 ECS 35

IV - Chapitre 5 - Géotextiles

IV . Chapitre 5 . 1 - Caractéristiques

Le géotextile, non tissé, anti-poinçonnant et anti-contaminant à mettre en œuvre sur l'arase de terrassement de la voie de service, des zones de stationnement et des zones de propreté autour des massifs et dalles béton doit être certifié ASQUAL et répondre à la norme NF EN 13 249. Il remplit des fonctions de « **séparation** » et « **stabilisation et renforcement** ». Ses caractéristiques minimales seront définies conformément aux normes en vigueur, notamment NF G 38-061, G 38-063.

La durabilité exigée sera une durée de vie en service jusqu'à 25 ans.

IV . Chapitre 5 . 2 - Contrôle du géotextile

IV.5.2.1 Contrôles effectués par l'Entrepreneur

Les contrôles comprennent la vérification de la conformité du certificat de qualification ASQUAL du géotextile livré avec les spécifications prescrites à l'article précédent et le contrôle de l'étiquetage de chaque rouleau livré conformément à la norme NF EN 30320.

IV.5.2.2 Contrôles à la charge du Maître d'Ouvrage

Le contrôle extérieur du maître d'œuvre est adapté à celui exercé par l'Entrepreneur dans le cadre du P.A.Q.

Le maître d'œuvre pourra au vu des essais, retirer l'approbation de la provenance qu'il avait donnée.

IV - Chapitre 6 - Protection mécanique des réseaux

Les réseaux existants se trouvant sous les emprises des nouvelles voies créées dans le cadre du présent marché et présentant une profondeur de pose non réglementaire après terrassements, devront être protégés mécaniquement de manière permanente et inaltérable.

A cette fin il sera prévu :

- Un enrobage de sable jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure.
- Grillage avertisseur de couleur adaptée
- Béton jusqu'à 20cm du terrain naturel
- Terre végétale pour combler les 20cm restant.

IV - Chapitre 7 - Semis pour engazonnement

IV . Chapitre 7 . 1 - Terre végétale

La terre végétale à mettre en œuvre proviendra des dépôts provisoires constitués lors des travaux de décapage. Elle ne devra être nettoyée pour ne contenir ni végétaux, ni racines ni autres matières étrangères (pierre).

De la terre végétale d'apport extérieure au site sera nécessaire. Ses caractéristiques seront les plus proches possibles de la terre végétale du site.

Les graines pour l'engazonnement des zones à végétaliser devront :

- être entières, c'est à dire n'avoir pas été endommagées par la récolte ou le battage,
- être bien mûres,
- avoir une pureté et une faculté germinative conformes aux spécifications retenues dans le règlement technique de la production, du contrôle et de la certification de semences de plantes fourragères homologuées par les arrêtés du Ministre de l'Agriculture.

Les accessoires de plantation, amendements et fertilisants sont conformes aux spécifications des articles 2.4 à 2.7 du fascicule 35 du CCTG.

IV . Chapitre 7 . 2 - Nature du semis

La formule prévisionnelle du semis, destinée à l'engazonnement des zones revêtues en terre végétale, est précisée par l'entrepreneur dans son offre pour être soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

IV - Chapitre 8 - Profilé fer plat acier inoxydable



Les profilés fer plat en acier inoxydable à mettre en œuvre sur la rose de mesure sera fabriquée en acier inoxydable de type 304L.

Dimensions : L x l x h (en mm) : 1000 x 50 x 10

Aspect : gris clair

Système de pose : à fixer à l'aide cheville adaptée au support

IV - Chapitre 9 - Enrobés

IV . Chapitre 9 . 1 - Caractéristiques et formules recommandées des enrobés

IV.9.1.1 Épreuve de formulation

Les épreuves de formulation seront réalisées conformément à la norme NF EN 13 108-20 et la vérification sera faite en laboratoire.

Pour chaque formule de mélange, une épreuve de formulation sera réalisée pour que la formule satisfasse aux spécifications appropriées de la norme pour le produit utilisé.

Les résultats de l'épreuve de formulation seront présentés sous la forme d'un rapport qui devra contenir toutes les informations requises par la norme et décrites à l'article 7 de celle-ci.

Au titre de l'article 4.1 de la norme NF EN 13 108-21, l'épreuve de formulation sera réalisée à une fréquence d'au moins cinq (5) ans, afin de démontrer de façon continue la conformité et la continuité de la maîtrise de la production.

La période de validité est valable pour une formule donnée et reste valable dans le cadre de l'épreuve de formulation initiale, à moins de changement dans les constituants tels que décrits aux articles 4.2.2 et 4.2.3 de la norme NF EN 13 108-20.

L'épreuve de formulation devra inclure les essais sur les mélanges bitumineux pour montrer leur conformité aux exigences de la norme « enrobé » correspondante, décrites à l'article 3.5.1.2 du C.C.T.P.

IV.9.1.2 Composition des enrobés

Les compositions des enrobés devront être conformes à la norme NF EN 13-108-1.

Les spécifications seront déterminées par une approche dite « empirique » pour l'EB14-BBSG classe 1, telle que :

➤ EB14-BBSG de classe 1 (accotement et chaussées routières)

Liant	Sensibilité à l'eau ITSR (I/C)	% vides PCG		Essai d'orniérage à 60°C Nb de cycles (% vides plaque)	étendue (%) Tamis caractéristiques					Teneur en liant minimale
		Classe	Nb girations		0,06	0,25	2,00	6,30	D	
Bitume pur 35/50 ou 50/70	ITSR ₇₀	V _{min4} V _{max10}	80	30 000 cycles (V _i =5 % V _s =8%) P ₁₀	5 à 8	10 à 25	28 à 38	50 à 65	90 à 100	Tl _{min} 5,0

IV.9.1.3 Caractéristiques des enrobés

Le niveau d'étude de formulation demande pour chaque mélange pour l'*EB14-BBSG de classe 1* une étude de formulation de **niveau 1** (essai PCG et essai de tenue à l'eau).

Les masses volumiques des granulats nécessaires à l'étude de formulation devront être mesurées selon la norme NF EN 12 697-5 « masse volumique maximale (masse volumique réelle) des matériaux bitumineux ».

IV . Chapitre 9 . 2 - Fabrication des enrobés

IV.9.2.1 Centrale de fabrication

Les caractéristiques de ou des centrales de fabrication seront conformes à la norme NF P 98 728-1 pour une centrale d'enrobage en mode continu ou à la norme NF P 98 728-2 pour une centrale d'enrobage en mode discontinu. Elles seront fixes ou mobiles.

Dans le cas où les centrales ne seraient pas du même type, l'Entrepreneur devra présenter, dans son mémoire justificatif, un dispositif de traçabilité entre la fabrication et les postes de mise en œuvre.

L'Entrepreneur disposera systématiquement d'une centrale de secours pour chaque matériau en cours de fabrication.

IV.9.2.1.1 Niveau et débit de la centrale

Elles auront au minimum les caractéristiques décrites dans le tableau 1 de l'une des normes NF 98 728-1 et NF 98 728-2. Elles seront obligatoirement équipées d'un système d'acquisition de données de fabrication.

IV.9.2.1.2 Réglage et étalonnage du ou des postes d'enrobage

Les réglages de fabrication seront conformes selon le mode de fabrication de la centrale aux normes NF 98 728-1 ou NF 98 728-2.

IV.9.2.1.3 Température de fabrication

La température des enrobés à la sortie de la centrale d'enrobage est fixée en fonction des températures limites relative à chaque formulation et des impératifs de la mise en œuvre.

Sauf indications contraires de la norme de produit, les températures des enrobés seront conformes à celles indiquées à l'article 6.4 de la norme 98 150-1.

IV.9.2.1.4 Acceptation des centrales

L'acceptation des centrales et de leurs équipements proposés par l'Entrepreneur constitue un point d'arrêt et fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'Œuvre.

L'acceptation définitive sera prononcée sur dossier.

IV . Chapitre 9 . 3 - Fourniture, transport et mise en œuvre des enrobés

IV.9.3.1 Transport

La mise en œuvre et la qualité des matériaux devront répondre aux exigences du fascicule 27 du CCTG ainsi qu'aux contraintes suivantes.

Ils seront obligatoirement transportés dans des camions bâchés et appliqués par temps sec et d'une température supérieure à 5°C. La bâche sera étanche et isotherme. Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les matériaux enrobés qui seraient transportés dans un camion non bâché, ou arriveraient à pieds d'œuvre à une température non-conforme à leur mise en œuvre. Pour assurer et maintenir la propreté permanente du chantier ainsi que la qualité de l'exécution des travaux, une zone spécifique sera mise en place et gérée, à sa charge, par l'entreprise pour le nettoyage des bennes des camions après déchargement. Le respect de l'utilisation de cette zone par les transporteurs sera sous la responsabilité de l'entreprise.

Un échantillon sera conservé par l'entreprise et fourni le jour même au Maître d'œuvre avec la date d'application et la température de l'air et au sol au moment du prélèvement.

IV.9.3.2 Mise en œuvre

Le répandage des matériaux sera effectué conformément à l'article 9.3 de la norme NF P 98 150-1.

La mise en œuvre des enrobés sera effectuée de manière à éviter la ségrégation et à respecter les caractéristiques fixées de géométrie (épaisseur, largeur), d'uni, de pourcentage de vides et de macro texture et de perméabilité s'il y a lieu.

Les moyens pour permettre d'obtenir ses caractéristiques seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

La mise en œuvre des enrobés ne se fera que lorsque l'état de surface de chaussée et les conditions météorologiques seront compatibles avec un bon déroulement des travaux et une bonne tenue ultérieure de ceux-ci. Le répandage sur une surface humide est admis, mais il est interdit sur une surface comportant des flaques d'eau.

IV.9.3.2.1 Engravures

Des engravures seront également réalisées pour le raccordement des voies à structure différentes. Les pentes des sifflets de raccordement devront respecter les règles de l'art.

IV.9.3.2.2 Couche d'imprégnation

Dans le cadre de la construction des chaussées neuves, une couche d'imprégnation de classe ECL 60 répandue à raison de HUIT CENTS GRAMMES (800g) de bitume résiduel par mètre carré, avec sablage léger, sera mise en place à l'interface de la couche de GNT2 0/31.5 de type B avant la mise en œuvre des enrobés.

Les revêtements en enrobés béton bitumineux seront mis en place par moyen mécanique. La mise en œuvre manuelle ou à la niveleuse doit être strictement limitée aux zones inaccessibles par le finisseur.

Ils seront répandus à une température minimale conformes à celles du tableau 4 de la norme NF P 98 150-1. Ils seront réglés et compactés. Il ne devra pas subsister de bosses ou de flashes de plus de 3mm sous la règle de trois mètres.

Le raccordement sur l'accotement sera constitué d'un joint exécuté conformément aux dispositions de la norme NF P 98 150-1.

Les surfaces engravées seront enduites à l'émulsion cationique à rupture rapide dosée à 65% de bitume modifié aux polymères pour assurer un bon collage à raison de 400 g au m².

La mise en œuvre des enrobés sera exécutée si possible au finisseur, sinon à la niveleuse.

Le compactage sera réalisé conformément à la norme NF P 98 150-1.

La composition de l'atelier de compactage est indiquée par l'Entrepreneur dans le PAQ.

Les compacteurs à pneus sont munis de jupes de protection conçues pour limiter le refroidissement des pneumatiques sous l'action du vent.

IV . Chapitre 9 . 4 - Contrôle de fabrication et de mise en œuvre des enrobés

L'entreprise titulaire du marché sera tenue de respecter les pentes en long et en travers définies dans les plans d'exécutions. L'entreprise devra être en mesure de fournir à la Maîtrise d'œuvre, sur simple demande de cette dernière, les éléments permettant la vérification de la conformité des ouvrages exécutés. En cas d'incertitude, la Maîtrise d'œuvre pourra faire réaliser par le service ou l'entreprise de son choix une vérification. Dans le cas où l'entreprise titulaire du marché aurait fait défaut à ces prestations, le coût engendré par ces contrôles lui sera imputable et elle sera tenue à la mise en conformité des ouvrages à ses frais

Les contrôles de fabrication, de compacité, d'épaisseur et de nivellement des enrobés sont conduits conformément aux dispositions du PAQ de l'Entrepreneur, aux dispositions de l'article 4.1 du fascicule 27 du CCTG et à la norme 98 150-1.

Tolérances par rapport aux épaisseurs nominales sont les suivantes :

- couche de base : +/- 1 cm
- couche de roulement : +/- 0,5 cm

Le contrôle de l'épaisseur est réputé convenir si le seuil de tolérance est respecté pour 95 % des valeurs mesurées.

Tolérances du nivellement

- couche de base : +/- 1 cm
- couche de roulement : +/- 0,5 cm

Le contrôle de l'épaisseur est réputé convenir si le seuil de tolérance est respecté pour 95 % des points relevés.

Tolérance pour les flashes (contrôle effectué à la règle de 3 m, suivant la norme NF EN 13 036-7) :

- couche de roulement dans les deux sens : 3 mm,
- couche de base, dans les deux sens : 5 mm.

La dénivellation entre deux bandes jointives doit rester inférieure à cette même valeur sous la règle de 3 m.

IV - Chapitre 10 - Revêtement en terre végétale et ensemencement

IV . Chapitre 10 . 1 - Revêtement en terre végétale

La terre végétale proviendra du dépôt provisoire constitué lors du décapage réalisé dans l'emprise des travaux.

Les travaux sont exécutés conformément au fascicule 35 du CCTG et à son annexe N°8.

L'apport de terre végétale sur les surfaces terrassées est suivi d'un régalinge et d'un compactage.

IV . Chapitre 10 . 2 - Travaux préalables à l'ensemencement

Les travaux préparatoires consisteront en l'ameublissement éventuel de la terre végétale ainsi qu'au dressage des surfaces, à l'émiettement des mottes et à l'enfouissement des pierres.

IV . Chapitre 10 . 3 - Exécution de l'ensemencement

L'ensemencement est réalisé sur toutes les zones revêtues de terre végétale. Les accessoires de plantation, les amendements et les fertilisants sont conformes aux spécifications des articles 2.4 et 2.7 du fascicule 35 du CCTG.

IV . Chapitre 10 . 4 - Entretien

Après l'ensemencement, l'Entrepreneur est chargé de la conservation et de l'entretien de l'engazonnement jusqu'à la réception définitive des travaux.

Pendant le délai de garantie l'Entrepreneur doit assurer les entretiens obligatoires et complémentaires qui sont prévus dans le fascicule 35 du CCTG.

Le titulaire sera peut-être amené à réintervenir pour un entretien des espaces ensemencés après la fin du chantier.

IV - Chapitre 11 - Bétons

IV . Chapitre 11 . 1 - Généralités

La nature et la qualité des bétons seront conformes aux prescriptions du présent CCTP. Elles devront être conformes au fascicule 65 du CCTG et à la norme NF EN 206/CN (décembre 2014).

Les centrales bétons seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre. Ce dernier s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

La composition des bétons sera conforme à la norme NF EN 206/CN (décembre 2014) et sera définie à partir des résultats d'une étude de formulation ou à partir de références prises sur un chantier antérieur équivalent.

L'Entrepreneur proposera à l'approbation du maître d'œuvre, une composition du béton résultant d'une étude ayant permis de vérifier que les maniabilités et les résistances obtenues sont optimales et que les tolérances de fabrication sont suffisantes.

Cette étude devra être entreprise au moins 2 mois avant le début du chantier de bétonnage.

En cours de travaux, la composition des bétons est vérifiée par les épreuves de contrôle.

IV . Chapitre 11 . 2 - Caractéristiques

Les bétons sont des bétons à propriétés spécifiées, conformes à la norme NF EN 206/CN, dont les exigences sont les suivantes :

	Dalles, Massifs, Longrines, marches,..	Autres ouvrages (zones de propreté, reprises sur existant : couronnement...)	Béton de propreté sous dalle ou massif
Exigences de base			
Classe de résistance minimale (b)	C35/45	C35/45	C20/25
Classe d'exposition (c)	XS3 – XF4	XS3 – XF4	X0
Teneur minimale en liant équivalent (kg/m ³) (a,b)	330 kg/m ³	330 kg/m ³	250 kg/m ³
Teneur minimale en air (%)	4	4	-
Dimension nominale des granulats	D _{max} = 22,4 mm	D _{max} = 22,4 mm	D _{max} = 22,4 mm
Classe de teneur en chlorures	C1 0.40	C1 0.40	C1 0.40
Rapport E _{eff} /Leq maximal (b)	0,45	0,45	-
Classe structurale (avant minorations éventuelles)	S4 (50ans)	S4 (50ans)	-
Cmin. dur mm d'après calcul	30	30	-
Exigences complémentaires			
Caractéristiques complémentaires	RAG B RSI Bs	RAG B RSI As	-
Type et classe de ciment	CEM II 42,5 N	-	-

La résistance mécanique est requise pour tous les bétons.

- (a) Ces valeurs sont définies pour D_{max} = 20 mm. La quantité de liant équivalent à ajouter (+) ou à déduire (-) en pourcentage de la valeur indiquée, en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulats, exprimée en millimètre est D ≤ 12,5 : + 10 % ; D = 14 : + 7,5 % ; D = 16 : + 5 % ; D = 22,4 : - 2,5 % ; D ≥ 31,5 : - 10 %
- (b) Exigence applicable à la charge

- (c) *Pour les classes XF2 (lorsque le béton présente une teneur en air supérieure ou égale à 4 %) et XF3, l'utilisation de cendres volantes jusqu'à un taux de 30 % en cas de combinaison avec un CEM I et 20 % en cas de combinaison avec un CEM II est possible si la durabilité au gel et aux sels est démontrée par des essais performantiels probants.*

Le **choix et le dosage** des différents constituants doivent conférer aux bétons une compacité convenable et leur permettre :

- d'être durables ;
- d'atteindre les niveaux de performances requis, soit au titre des spécifications, soit au titre des conditions particulières résultant notamment des choix relatifs aux conditions de transport et de mise en œuvre ;
- de respecter les exigences relatives aux parements ;
- de satisfaire aux conditions liées à l'environnement et au type du béton.

Les **ciments** sont conformes aux normes en vigueur et bénéficient de la marque *NF – Liants Hydrauliques* ou équivalent. Le choix du ciment doit être adapté aux classes d'exposition. Ce point doit être justifié dans le dossier d'étude. Il tient compte en particulier de l'agressivité chimique du milieu selon les dispositions des normes en vigueur.

La **consistance** de tous les bétons est proposée par le titulaire et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués. Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en termes de valeurs cibles. La valeur cible de consistance doit tenir compte des conditions particulières de bétonnage telles que le temps de trajet entre le point de fabrication et le point de livraison ou le temps de bétonnage.

Les **valeurs d'enrobage** sont conformes aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-2 et à leurs annexes nationales qui prévoient notamment que tous les éléments très exposés ont un enrobage calculé à partir de la classe XD3. En complément, les éléments peu exposés en gel modéré soumis à salage très fréquent ont un enrobage calculé à partir de la classe XD2. Il est précisé que lors de la mise en œuvre, le parement du coffrage et la génératrice extérieure de toute armature devra respecter la valeur minimale d'enrobage, sans toutefois pouvoir être inférieure à 3 cm.

IV . Chapitre 11 . 3 - Transport des bétons

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales de la norme NF EN 13670/CN, du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

Le transport des bétons fabriqués en centrale est réalisé dans des conditions telles qu'à l'arrivée sur le lieu de mise en œuvre, le béton réponde aux caractéristiques exigées. Le mode de transport des bétons et les cheminements utilisés seront soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre. Le nombre de camions sera déterminé par l'Entrepreneur en fonction du type de matériel et des conditions météorologiques. Il devra être suffisant pour respecter les cadences de mise en œuvre. Sauf dispositions particulières, la durée du transport ne doit pas être supérieure à 1h 30 et la durée totale (transport + vidange) ne doit pas excéder 2h00.

L'Entrepreneur soumettra au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour transporter le béton en cas de risque de dessiccation.

Il ne sera employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à :

- une ségrégation des constituants du béton,
- un commencement de prise avant la mise en œuvre,
- une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive).

Aucun ajout d'eau ou d'autres ingrédients ne pourra intervenir, sur le chantier, sans l'accord du producteur de béton et du maître d'œuvre.

IV . Chapitre 11 . 4 - Contrôle des bétons

IV.11.4.1 Contrôle intérieur effectué par l'Entrepreneur

IV.11.4.1.1 Bordereaux de livraison

L'Entrepreneur assurera la traçabilité des bétons employés et vérifiera **avant coulage** tous les bordereaux de livraison à chaque livraison de béton Prêt à l'Emploi.

Pour chaque livraison, le fabricant établira un bordereau de livraison, indiquant :

- les coordonnées de l'usine productrice de béton,
- les références de la livraison ou de la production : n° du bon, du camion, volume livre, date,
- les heures précises de : 1ere gâchée, arrivée du chantier (convenue et réelle), début et fin de déchargement,
- la désignation du chantier destinataire,
- la marque de certification de la centrale (le cas échéant),
- la classe d'exposition,
- la classe de chlorures,
- la résistance caractéristique du béton,
- le type et la classe du ciment,
- le dosage minimal en liant équivalent,
- la consistance, le D_{max} et type d'adjuvant.

Les bordereaux de livraison seront tenus à la disposition du maître d'œuvre.

IV.11.4.1.2 Contrôles en cours de production

Le fabricant procédera aux contrôles décrits dans son Plan d'Assurance Qualité (PAQ), notamment les essais sur béton frais et durci, permettant de contrôler la conformité du béton par rapport aux spécifications du marché.

IV.11.4.1.3 Bon de pesées

L'Entrepreneur fournira un bon de pesées indiquant les masses des différents constituants effectivement pesés pour la gâchée.

IV.11.4.2 Essais de réception

IV.11.4.2.1 Centrales certifiées NF (titulaires du droit d'usage de la marque NF)

L'Entrepreneur est dispensé de l'obligation d'exécuter des essais de réception.

Dans le cadre de la Marque NF-BPE, le producteur de béton dispose d'un Plan d'Assurance de la Qualité conforme aux dispositions du règlement particulier de la marque. Ce PAQ est approuvé

par l'AFNOR et la bonne application des procédures qu'il contient est périodiquement vérifiée par cet organisme.

Les autocontrôles du producteur, certifiés par tierce partie, apportent la garantie de conformité des produits.

IV.11.4.2.2 Centrales non certifiées NF

Les essais de réception permettront de contrôler la conformité du béton par rapport aux spécifications du marché.

Ils sont réalisés par prélèvements de béton frais effectués au moment de l'utilisation, au point le plus proche possible de son lieu de mise en œuvre.

La confection et la conservation des éprouvettes sont conformes à la norme NF EN 12 390-2.

Il est effectué au minimum un prélèvement par 50 mètres cube (m³) de béton ou type d'ouvrage.

A partir de ces prélèvements, sont réalisés :

- une mesure de consistance (essai d'affaissement selon la norme NF EN 12 350-2),
- un essai de détermination de la résistance à la compression à 28 jours. Le résultat est pris égal à la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur trois éprouvettes,
- une mesure de la teneur en air pour les bétons formulés avec entraîneur d'air.

IV.11.4.3 Contrôle extérieur à la charge du Maître d'Ouvrage

Un contrôle extérieur pourra être mis en place par le Maître d'Ouvrage pour vérifier que les ouvrages coulés en place dans le cadre du marché sont conformes au CCTP et aux PAQ remis par l'Entrepreneur.

Le MOA se réserve la possibilité de faire effectuer par le contrôle extérieur, des prélèvements contradictoires pour vérifier que le béton employé dans la réalisation de ces ouvrages dans le cadre du marché est conforme au CCTP et aux PAQ remis par l'Entrepreneur.

IV . Chapitre 11 . 5 - Mise en œuvre des bétons

IV.11.5.1 Préparation de surface

Le cas échéant, afin d'éviter que l'eau contenue dans le béton ne soit absorbée par la plate-forme support, celle-ci sera arrosée.

IV.11.5.2 Coffrage et décoffrage

Les coffrages doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 5 du fascicule 65 du CCTG et conforme à la norme NF EN 13670/CN.

Les coffrages perdus doivent être dimensionnés pour résister en phase provisoire, à l'action du poids du béton mou, et à la pression hydrostatique du béton.

IV.11.5.3 Mise en œuvre et vibration des bétons

Le béton doit être exempt de ségrégation au moment de la mise en œuvre qui doit intervenir avant le début de la prise ou de la dessiccation.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m. La chute est guidée par des goulottes souples et des fenêtres qui sont éventuellement réservées dans les coffrages ou dans le ferrailage. Dans le cas d'un bétonnage à la benne, pour faciliter la descente du béton dans les goulottes, la benne pourra être équipée d'un dispositif de vibration.

Lors de leur mise en œuvre dans les fouilles ou dans les coffrages, les bétons sont soigneusement vibrés au pervibrateur à aiguille. La fréquence de vibration est déterminée par l'Entrepreneur et soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Tout arrachage ou toute autre imperfection, après décoffrage, doit faire l'objet d'un repiquage et d'un ragréage soigné à l'aide d'un mortier aux frais de l'Entrepreneur.

IV.11.5.4 Reprise de bétonnage

Au moment de la prise, la surface du béton est complètement purgée de la laitance à l'aide d'un jet d'air et d'eau sous pression (tout en veillant à ne pas déchausser les granulats) de façon à aviver cette surface et à la débarrasser de toutes les parties friables ou grasses. Dans le cas où le résultat ne serait pas atteint, l'Entrepreneur procédera avant le bétonnage à un avivage de la surface, soit à l'aide d'un jet d'eau à haute pression (supérieure à 100 bars), ou soit par un léger repiquage suivi à nouveau d'un nettoyage et d'un lavage.

A chaque reprise sur béton durci, la surface à bétonner doit être parfaitement nettoyée, puis humidifiée jusqu'à saturation du béton. Avant bétonnage, la surface doit être exempte d'huile, et l'eau en excès doit être éliminée à l'air comprimé.

IV.11.5.5 Bétonnage par temps chaud

La température du béton frais avant mise en œuvre doit être inférieure à 30 °C.

Si la température ambiante est supérieure à 20 °C et le taux d'hygrométrie de l'air inférieur à 50 %, l'Entrepreneur doit assurer l'arrosage de la couche support.

Si la température ambiante est égale ou supérieure à 25 °C et le taux d'hygrométrie de l'air inférieur à 50 %, l'Entrepreneur renforcera la dose du produit de cure.

L'Entrepreneur établira des procédures qu'il soumettra au maître d'œuvre après avoir effectué, si nécessaire, des essais de convenance.

IV.11.5.6 Bétonnage par temps froid

La température du béton frais avant mise en œuvre doit être supérieure à 5 °C.

Si la température ambiante est inférieure à 5 °C, tout en étant supérieure à 0° C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières seront mises en place.

Ces protections devront être suffisamment efficaces pour éviter le gel du béton et être maintenues en place jusqu'à ce que le dégagement de chaleur lie à l'hydratation du ciment, soit suffisant pour maintenir la température du béton supérieure à 0° C.

Le bétonnage en dessous d'une température de 0° C est strictement interdit.

IV.11.5.7 Cure du béton

La cure est indispensable et doit être appliquée par le titulaire le plus tôt possible après la mise en œuvre du béton. Les méthodes autorisées sont définies au 8.5.2 du fascicule 65 du CCTG.

La durée de cure est définie au 8.5.3 du fascicule 65 du CCTG. Elle est réputée conforme aux exigences de la classe 2 de la norme NF EN 13670/CN.

Il est rappelé que les produits de cure doivent être compatibles avec les revêtements définitifs prévus au marché.

IV.11.5.8 Badigeon pour parois en contact avec les terres

Les produits sont préparés et mis en œuvre conformément aux indications de la fiche technique du fabricant.

IV.11.5.9 Protections des parements

Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires (passivation des aciers en attente, protections provisoires, gardiennage, etc.) pour assurer la protection des parements de l'ouvrage jusqu'à la réception des travaux.

IV . Chapitre 11 . 6 - Réception des ouvrages maçonnés

IV.11.6.1 Tolérances géométriques

Les géométries devront respecter les tolérances précisées dans les descriptifs respectifs des ouvrages (Chapitres III.2)

IV.11.6.2 Aspect de surface du béton

Les ouvrages doivent respecter les exigences issues de la norme NF EN 13670/CN et les exigences complémentaires du chapitre 8 du fascicule 65 du CCTG. Pour ce faire, les différents parements (surfaces de béton) de l'ouvrage sont classés comme suit :

- Toutes les surfaces vues : Parements fins
- Toutes les surfaces non vues : Parements simples

Les parois sont exemptes des défauts dont l'importance est susceptible d'engager la durabilité du béton armé :

- nids de cailloux,
- fractures, épaufrures, écornures, fissures ou tassures.

De façon générale, la surface doit être dégagée de toutes matières sans cohésion :

- laitance, produit de cure, coulis durci ;
- terre, argile ;
- graisse ;
- poussière ou autres souillures de chantier.

Les critères d'acceptation des parements simples sont les suivants : P(2), E(2,2,2), T(2) au sens de la norme P 18-503.

Les critères d'acceptation des parements fins sont les suivants : P(3), E(3,3,3), T(3) au sens de la norme P 18-503.

IV.11.6.3 Fissures et épaufrures

L'Entrepreneur précisera dans son PAQ les modalités de réparation des fissures et des épaufrures.

IV - Chapitre 12 - Armatures de béton armé

IV . Chapitre 12 . 1 - Caractéristiques des aciers et des armatures

Les armatures de béton armé utilisées pour la construction des ouvrages doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les chapitres 6.1 et 6.2 du fascicule 65.

IV.12.1.1 Aciers

Conformément au 6.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG, tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des aciers non soudables est ainsi interdit.

L'utilisation des aciers lisses est limitée aux :

- armatures de frettage,
- barres de montage,
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage,

Les aciers haute-adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et bénéficient de la marque NF-Aciers pour béton armé.

Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A 35-080-2 et NF A 35-024 et bénéficient de la marque NF-Aciers pour béton armé.

L'utilisation de treillis soudés est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

L'identification, le conditionnement, le transport, la manutention et le stockage des aciers doivent satisfaire aux spécifications dans les chapitres 6.1 et 6.2 du fascicule 65.

IV.12.1.2 Armatures

Si le titulaire a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

Le façonnage d'armatures sur chantier est interdit.

Les armatures à haute adhérence sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci (sauf exigences éventuelles de ductilité pour le comportement au séisme).

IV.12.1.3 Dispositifs de raboutage et d'ancrage

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont conformes à la norme NF A 35-020-1 et bénéficient de la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

Le conditionnement et l'identification des dispositifs de raboutage ou d'ancrage respectent les exigences du chapitre 6.2.2.3 du fascicule 65 du CCTG.

IV.12.1.4 Accessoires

Les cales, chaises et boîtes d'attente doivent respecter les exigences fixées dans les chapitres 6.2.1.4 et 6.2.1.5 du fascicule 65 du CCTG.

Les boîtes d'attente doivent être certifiées AFCAB-Boîtes d'attente pour le béton armé.

Le conditionnement et l'identification des boîtes d'attente respectent les exigences du chapitre 6.2.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

IV . Chapitre 12 . 2 - Mise en œuvre des aciers

La mise en œuvre des armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les chapitres 6.2, 6.3, 6.4 et 6.5 du fascicule 65 du CCTG.

IV.12.2.1 Fabrication des armatures

Pour l'application du 6.3 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les nomenclatures de coupe et de façonnage des aciers doivent être établies par le titulaire. Le façonnage d'armatures sur chantier est interdit.

Pour l'application des 6.3 (2) et 6.3 (3) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire doit respecter les diamètres des mandrins précisés dans le tableau 8.1(N) de la norme NF EN 1992-1-1.

Pour l'application du 6.3 (4) de la norme NF EN 13670/CN, le transport, le stockage et la manutention des armatures sont effectués conformément au chapitre 6.2.3 du fascicule 65 du CCTG et les armatures font l'objet d'un contrôle de réception conformément au chapitre 6.2.4 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.3 (5) de la norme NF EN 13670/CN, le redressage d'armatures pliées accidentellement est interdit. Cependant, pour les armatures laissées en attente et pliées accidentellement ou volontairement pliées dans les boîtes d'attente, le redressage est autorisé sous réserve de respecter les exigences du chapitre 6.5.5 du fascicule 65 du CCTG.

IV.12.2.2 Soudage

Pour l'application du 6.4 (2) de la norme NF EN 13670/CN, il est rappelé tous les aciers utilisés pour la confection des armatures de béton armé utilisées sont soudables.

Pour l'application du 6.4 (4) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage permettent de satisfaire les exigences relatives au soudage par point. Par ailleurs, les soudures exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément au chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les armatures faisant l'objet d'une certification NF-Armatures ou équivalente couvrant l'opération d'assemblage par soudage précisant la mention « assemblage par soudage transmettant les efforts » permettent de satisfaire les exigences relatives à la jonction d'armatures par soudage. Par ailleurs, les jonctions d'armatures par soudage exécutées sur chantier doivent être effectuées conformément au chapitre 6.4 du fasc. 65 du CCTG.

IV.12.2.3 Pose des armatures

La pose d'armatures pour béton est effectuée par des entreprises certifiées AFCAB – Pose. Toutefois, il est admis que la pose puisse également être assurée par le titulaire dans les conditions définies au chapitre 6.5.1 du fascicule 65 du CCTG.

Pour l'application du 6.5 (1) de la norme NF EN 13670/CN, la position des armatures et des recouvrements doit impérativement être indiquée sur les plans d'exécution que doit fournir le titulaire.

Pour l'application du 6.5 (2) de la norme NF EN 13670/CN, l'utilisation de barres filantes est soumise à l'accord du maître d'œuvre et, le cas échéant, fait l'objet d'un traitement particulier dans le Plan Qualité.

L'assemblage et la jonction des armatures sont exécutés conformément aux chapitres 6.5.2 et 6.5.3 du fascicule 65 du CCTG.

Les écarts admissibles sur la position des armatures sont définis au chapitre 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

Les armatures, au moment de leur mise en œuvre et du bétonnage, devront être exemptes de trace de rouille non adhérente, de peinture, de graisse et de boue.

Les armatures en attente devront être positionnées avec soin et conservées rectilignes, avec les longueurs nécessaires pour assurer le recouvrement avec les armatures posées ultérieurement. Dans le cas où les armatures en attente nécessiteraient un pliage et un dépliage, l'acier utilisé serait obligatoirement de nuance Fe E 235. Les armatures qui présenteraient une forme de baïonnette entraîneraient le refus de l'ouvrage qui les comporterait, donc sa démolition sur ordre du maître d'œuvre.

Les aciers en attente, exposés aux intempéries seront protégés par une barbotine de ciment.

IV.12.2.4 Enrobage des armatures

Les enrobages des aciers passifs de l'ouvrage sont justifiés par le calcul pour chaque ouvrage conformément à l'article 5.2 du CCTP.

Lors de la mise en œuvre, le parement du coffrage et la génératrice extérieure de toute armature devra respecter la valeur minimale d'enrobage, sans toutefois pouvoir être inférieure à 3 cm.

L'enrobage des armatures sera obtenu par des dispositifs efficaces de calage en béton.

Les écarts admissibles sur l'enrobage des armatures sont définis au chapitre 10.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

IV.12.2.5 Maîtrise de la conformité

Le contenu des procédures d'exécution est conforme aux exigences du chapitre 6.6.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le contrôle intérieur est exécuté conformément aux exigences du chapitre 6.6.2 du fascicule 65 du CCTG.

Le titulaire met le maître d'œuvre en mesure de s'assurer du bon déroulement du contrôle intérieur des armatures posées, avec un préavis suffisant pour lui permettre d'assurer un contrôle extérieur.

Ce contrôle extérieur porte sur l'ensemble des opérations nécessaires à la mise en œuvre des armatures : de la conformité des produits approvisionnés (aciers, armatures, dispositif de raboutage...), à la vérification de la conformité de la pose vis-à-vis des plans d'exécution, jusqu'au contrôle de l'enrobage après bétonnage, le maître d'œuvre se réservant le droit d'effectuer ses propres mesures et contrôles.

Toute partie bétonnée laissant apparaître les armatures sera soit démolie, soit repiquée et reconstituée aux frais de l'Entrepreneur sur ordre du maître d'œuvre.

La surface ainsi repiquée sera badigeonnée d'un primaire d'accrochage soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

IV - Chapitre 13 - Essais et contrôles

IV.13.1.1 Essais de réception

Les essais de réception des ouvrages comprennent :

- des essais et mesures de contrôle de qualité en cours de chantier et juste avant les essais de réception : ils sont effectués aux frais de l'Entrepreneur, et leurs résultats sont immédiatement consignés sur des registres,
- des épreuves de convenance des moyens mis en œuvre par l'Entrepreneur et à ses frais pour valider les méthodes d'essais utilisés par l'Entreprise au titre du contrôle externe,
- des essais de réception proprement dits, exécutés par les soins du maître d'œuvre et à ses frais, après mesures et essais préliminaires faits par l'Entrepreneur.
- les essais Proctor de calage,
- les mesures de teneur en eau.

L'Entrepreneur est invité à assister aux essais de réception.

Le maître d'Ouvrage se réserve la possibilité de faire exécuter de son côté et à ses frais, des essais en cours de chantier. En cas de contradiction avec les résultats de l'Entrepreneur, le maître d'œuvre peut prescrire toutes modifications nécessaires aux modes opératoires de l'Entrepreneur.

Les tableaux ci-après, décrivent les contrôles en cours de chantier et les essais préalables à la réception. Ils sont donc tous à la charge de l'Entrepreneur et sont pris en compte dans les prix unitaires prévu au bordereau des prix du marché.

- **Décapage terre végétale**

	Nature du contrôle	Méthode ou référence	Fréquence du Contrôle Interne/externe	Résultats exigés pour la réception	Tolérance éventuelle	Sanction au-delà des tolérances
<i>Contrôles de mise en œuvre</i>	<i>Contrôles de phasage</i>			Délai le plus court possible entre le décapage et le démarrage des travaux de terrassements proprement dits.	Aucune	

- **Terrassements généraux**

	Nature du contrôle	Méthode ou référence	Fréquence du Contrôle Interne/externe	Résultats exigés pour la réception		Sanction au-delà des tolérances
<i>Contrôles de mise en œuvre</i>	Densité sèche en place		500 m²	95% de l'Optimum Proctor Normal	Aucune	
	Nivellement	Topographie	A chaque profil	Profils théoriques	-2 cm à + 0 cm	Refus, reprendre le nivellement

Le contrôle extérieur, à la charge du Maître d'Ouvrage, se fera de manière inopinée.

- **Terrassements**

	Nature du contrôle	Méthode ou référence	Fréquence du Contrôle Interne/externe	Résultats exigés pour la réception	Tolérance éventuelle	Sanction au-delà des tolérances
<i>Contrôles de mise en œuvre</i>	Contrôle implantation et géométrie	topographie	4 par profil	Profils théoriques	-2cm à +0 cm	Refus reprendre le nivellement
	Contrôle de l'existence et du bon fonctionnement des moyens de traitement des eaux de ruissellement du chantier	visuel	quotidien			

Le contrôle extérieur, à la charge du Maître d'Ouvrage, se fera de manière inopinée.

- **Préparation assise plate-forme et chaussées**

	Nature du contrôle	Méthode ou référence	Fréquence du Contrôle Interne/externe	Résultats exigés pour la réception	Tolérance éventuelle	Sanction au-delà des tolérances
--	--------------------	----------------------	--	------------------------------------	----------------------	---------------------------------

Acceptation du matériau	Caractéristiques des produits de traitement	Visuel par vérification de l'origine à partir des bons de livraison	Prélèvements conservatoires chaque 500 tonnes			
Acceptation atelier de mise en œuvre	Planche de référence	Guide technique conception et réalisation des terrassements SETRA	Avant chantier	Objectif EV2 ≥ 30 MPa en tout point , correspondant à une classe d'arase AR1 pour les la plate-forme Objectif EV2 ≥ 50 MPa en tout point , correspondant à une classe d'arase AR2 et un EV2/EV1 < 2 pour les chaussées	Aucune	Refus de l'atelier de traitement
Contrôles de mise en œuvre	Contrôle implantation et géométrie	topographie	4 par profil	Profils théoriques	-2cm à +0 cm	Refus reprendre le nivellement
	Contrôle du nivellement	topographie	4 points par profil	Profils théoriques	-2cm à +0 cm	Refus reprendre le nivellement
	Contrôle portance					

• **Grave Non Traitée 0/31,5 (couche de fondation et voies)**

	Nature du contrôle	Méthode ou référence	Fréquence du Contrôle Interne/externe	Résultats exigés pour la réception	Tolérance éventuelle	Sanction au-delà des tolérances
<i>Acceptation du matériau</i>	Caractéristiques des granulats	C.C.T.P.	Avant le chantier puis 1 par 1000 T	Conforme au C.C.T.P.	Aucune	Refus du matériau
	Type de grave	C.C.T.P.		Conforme au C.C.T.P.	Aucune	Refus de la formule
<i>Acceptation de l'atelier de mise en œuvre</i>	Atelier de compactage	Guide pratique pour le compactage des assises de chaussées SETRA/LCPC	Avant le chantier	Objectif de densification q2 : Moyenne des mesures ≥ 95% de la densité de l'OPN	Aucune	Refus de l'atelier de compactage
	Planche de référence					
<i>Contrôles de mise en œuvre</i>	Réception du fond de forme (arase de PST)	Contrôle visuel		Constat contradictoire à réaliser visuellement avant réalisation des couches de forme		Refus, reprendre le compactage à la demande du MOE
	Densité sèche	Méthode Q/S	2 par profil espacé de 20 m	Moyenne des mesures ≥ 95% de la densité de l'OPN	100% des mesures conformes	Refus, reprendre le compactage
	Nivellement et contre-pente	Topographie	3 par profil espacé de 20 m	Entre -2 cm à + 0 cm Aucune contre-pente	100% des mesures conformes	Refus, reprendre le nivellement
	Epaisseur		1 par profil espacé de 20 m	≥ épaisseur théorique -2 cm	100% des mesures conformes	Refus, reprendre la couche
	Largeur			Entre ± 5 cm par rapport aux bords théoriques de la couche	100% des mesures conformes	Refus, reprendre la couche

Le contrôle extérieur, à la charge du Maître d'Ouvrage, se fera de manière inopinée, sauf pour les phases nécessitant une acceptation avant le début des travaux (matériaux et planche d'essai).

- Réseaux divers

	Nature du contrôle	Méthode ou référence	Fréquence du Contrôle Interne/externe	Résultats exigés pour la réception	Tolérance éventuelle	Sanction au-delà des tolérances
Tous regards d'assainissement et boîtes de jonction	Nivellement de la tête des regards	Topographie	Chaque regard	Cote théorique	Aucune dans les zones revêtues.	Démolition et reconstruction aux frais de l'Entrepreneur
Fond de fouille des tranchées	Nivellement	Topographie	1 par profil espacé de 40 m	profil théorique. Aucune contre-pente	± 2 cm	Refus. Reprendre le réglage.
Remblai des tranchées	Densité sèche en place		1 par profil espacé de 40 m	Moyenne des mesures ≥ 95% de la densité de l'OPN	100 % des mesures conformes	Refus. Reprendre le compactage.
Longrines en béton	Contrôle des tuyaux en PVC par le passage d'un furet		Chaque tuyau	Respect du diamètre	aucune	Refus.
Canalisations	Nivellement	Topographie	1 tous les 20 m	Cotes théoriques	± 0,5 cm	Reprise du calage
	Essais des réseaux	Contrôle vidéo	Permanent			Réparation

Le contrôle extérieur, à la charge du Maître d'Ouvrage, se fera de manière inopinée.

IV - Chapitre 14 - Compléments et modifications au projet

Tous les compléments et modifications que l'Entrepreneur jugerait bon d'apporter en cours de travaux, doivent être justifiés et présentés en temps utile au maître d'œuvre. Ils doivent éventuellement faire l'objet d'un accord préalable écrit de la part de celui-ci.

L'Entrepreneur est tenu d'exécuter les travaux non prévus, qui seraient nécessaires à la complète exécution du programme ou prescrits par le maître d'œuvre, dans le délai qui serait imparti.

Ø

Annexes

- Annexe 01 - Aires Sensibles et critiques
- Annexe 02 - Surfaces de limitation d'obstacles OLS
- Annexe 03 – Rapport Fondasol AMP
- Annexe 04 - Sondage BRGM
- Annexe 05 – pecifs wgs84
- Annexe 06 - doc techniques ILS13L
- Annexe 07 – Phasage
- Annexe 08 – Fiche réflexe PCE
- Annexe 09 - Check-list
- Annexe 10 – CCGI 2021
- Annexe 11 - Fiche Sécurité Aéroportuaire 03/02/2020
- Annexe 12 - Fiche numéros utiles pour chantier LOC et GLIDE
- Annexe 13 - Fiche Sécurité ACCIDENT pour chantier LOC et GLIDE
- Annexe 14 - Permis Feu
- Annexe 15 - Permis Feu annexe
- Annexe 16 - Itinéraires Chantier
- Annexe 17 - Note d'organisation générale des visas
- Annexe 18 - Loc13L Diagnostic Amiante
- Annexe 19 - Loc13L Diagnostic Plomb
- Annexe 20 - Organismes agréés formation à la conduite en ZCP
- Annexe 21 - Guides GPF20 DSAC
- Annexe 22- Coupe de principe suivant le long de la piste
- Annexe 23- Carte véhicule aire de trafic
- Annexe 24 - Carte véhicule aire de mouvement
- Annexe 25 - Plan remplacement LOC 13L, échelle 1 : 500
- Annexe 26 - Planning Remplacement ILS 13L
- Annexe 27 - Gabarit des engins phase travaux
- Annexe 28 - Simulation souffle LOC 13L

Annexe 29- AMP_CS-ADR-DSN_Issue_7__replacement

Annexe 30- Etude géotechnique - RESA et APPROCHE

Annexe 31 -Mission G5 – Diagnostic géotechnique_PR.84CO.21.0056-001-0