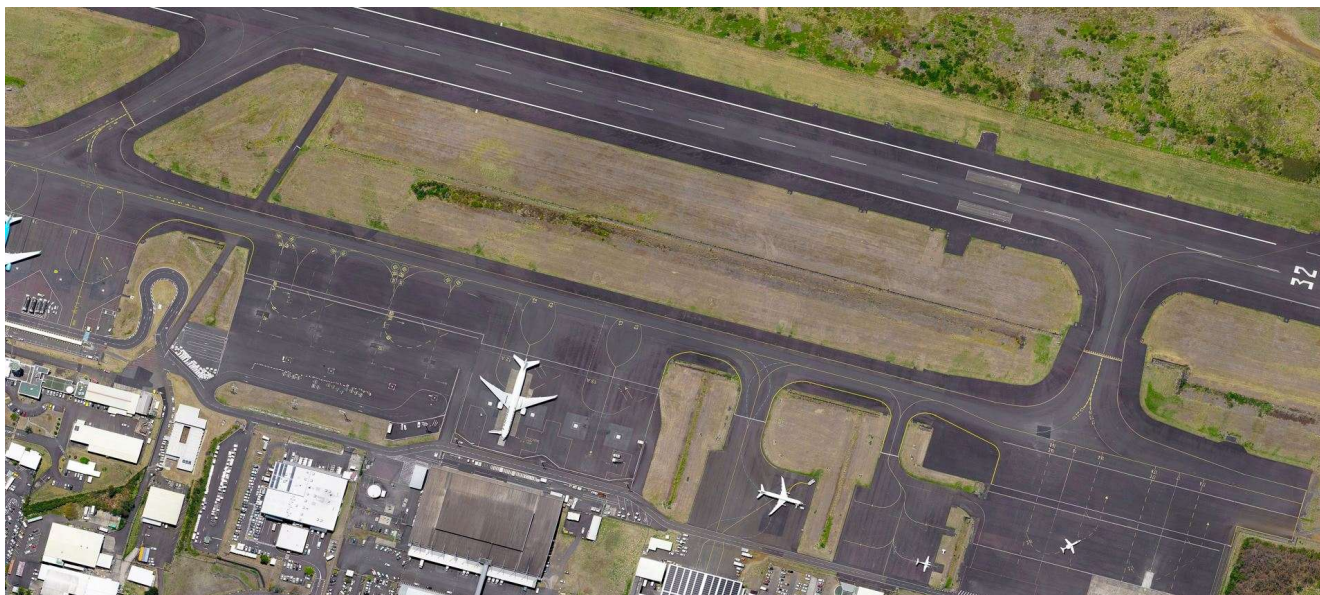




CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

MARCHE N° 2026AS39

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

MAÎTRISE D'OUVRAGE

SA AÉROPORT DE LA RÉUNION ROLAND GARROS – SA ARRG
74 avenue Roland Garros
97438 SAINTÉ MARIE

Objet de l'opération

Travaux d'éclairage des postes avions P1 à P17

Procédure

Procédure avec négociation conformément aux dispositions des articles L-2124-3, R. 2124-4 et R-2161-21 à R-2161-23 du Code de la commande publique

SOMMAIRE

CHAPITRE I. DISPOSITIONS GENERALES.....	6
Article I.1 Prescriptions générales (définition, consistance, emplacement des travaux).....	6
I.1.1 Prescriptions générales.....	6
I.1.2 Contexte du projet.....	6
I.1.3 Allotissement des travaux	10
I.1.4 Tranche de travaux	11
I.1.5 Emplacement des travaux.....	11
I.1.6 Continuité de service pendant les travaux	13
I.1.7 Travaux connexes ou avoisinants ne faisant pas partie du présent marché.....	14
Article I.2 Description générale des travaux	15
I.2.1 Eclairage	15
I.2.2 Limites des différents marchés de travaux.....	20
Article I.3 Conditions générales d'exploitation de la plateforme durant les travaux	23
I.3.1 Préambule.....	23
I.3.2 Généralités.....	23
I.3.3 Désignation d'un « correspondant coordination sécurité aéronautique ».....	23
I.3.4 Les missions du « correspondant coordination sécurité aéronautique ».....	24
I.3.5 Maintien en propreté de l'aire de mouvement	24
I.3.6 Vérification avant remise en service.....	24
I.3.7 Accompagnement sur chantier.....	25
I.3.8 Système de gestion de la sécurité en piste.....	25
I.3.9 Cheminements SSLIA	26
Article I.4 Sureté	26
I.4.1 Généralités.....	26
I.4.2 Conditions générales d'accès et de circulation	27
I.4.3 Habilitation à conduire en zone réservée	27
I.4.4 Correspondant « sûreté ».....	27
I.4.5 Prestations à la charge de l'entreprise	27
I.4.6 Inspection des fournitures	27
I.4.7 Evolution des textes en matière de sûreté	27
Article I.5 Phasage général de l'opération	27
I.5.1 Généralités.....	27
I.5.2 Les phases de travaux	28
Article I.6 Accès au chantier et zone d'installation.....	29
I.6.1 Plan général de circulation	29
I.6.2 Zone d'installation de chantier.....	30
I.6.3 Portails d'accès à l'aéroport	31
I.6.4 Armement du PARIF de chantier	31
I.6.5 Validation des dispositifs	31
Article I.7 Délimitation des emprises de chantier et fermeture des voies de circulation avions	31
I.7.1 Délimitation des emprises de chantier de jour et de nuit.....	31
I.7.2 Validation des dispositifs	32
I.7.3 Fermeture temporaire de poste de stationnement avions de jour et de nuit	32

I.7.4	Astreinte électrique.....	33
I.7.5	Validation des dispositifs	33
Article I.8	Délimitation des emprises de chantier temporaire	33
I.8.1	Signalisation d'emprise de chantier temporaire limité dans le temps	33
Article I.9	Travaux au voisinage ou sur des équipements électriques – procédures de consignations	34
Article I.10	Conditions du contrôle de l'exécution	34
I.10.1	Plan d'Assurance Qualité	34
I.10.2	Contrôle extérieur.....	38
I.10.3	Démarche développement durable, Intégration environnementale	38
Article I.11	Données générales.....	42
I.11.1	Nivellement, planimétrie et piquetage	42
I.11.2	Conditions climatiques et hydrologiques	42
I.11.3	Conditions géologiques et géotechniques.....	44
I.11.4	Normes et règlements	44
Article I.12	Prestations à la charge du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre	45
I.12.1	Emprise	45
I.12.2	Implantation.....	45
I.12.3	Tâches administratives et techniques	45
Article I.13	Fournitures et prestations à la charge de l'Entrepreneur	46
I.13.1	Levé topographique.....	46
I.13.2	Sécurité et protection de la santé des chantiers – Protection de l'environnement	46
I.13.3	Piquetage – Implantation.....	46
I.13.4	Etudes d'exécution	46
I.13.5	Dossier de récolement	47
I.13.6	Dossier de démonstration de la conformité.....	47
I.13.7	Remise en état des terrains après travaux.....	48
I.13.8	Journal du chantier.....	48
I.13.9	Permanence et gardiennage	49
Article I.14	Installations de chantier	49
I.14.1	Occupation d'emprises mises à disposition par ARRG.....	49
I.14.2	Installation de chantier	49
I.14.3	Panneaux de chantier	51
I.14.4	Protection incendie.....	51
Article I.15	Réseaux.....	51
I.15.1	Concessionnaires.....	51
I.15.2	Responsabilité de l'Entrepreneur	51
I.15.3	Câbles et lignes électriques	52
I.15.4	Canalisations souterraines diverses.....	52
I.15.5	Câbles souterrains et aériens.....	52
I.15.6	Prise en compte des réseaux.....	52
Article I.16	Protection contre les phénomènes naturels.....	52
Article I.17	Conditions générales applicables aux travaux.....	53
Article I.18	Sujétions particulières concernant les travaux.....	53
Article I.19	Réunions.....	53
Article I.20	Conditions de calcul.....	53
Article I.21	Programme	54

I.21.1	Programme sommaire d'exécution	54
I.21.2	Programme détaillé	54
I.21.3	Programme hebdomadaire.....	55
I.21.4	Prescriptions générales.....	55

CHAPITRE II. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS.....56

Article II.1	Provenance des matériaux	56
II.1.1	Généralités.....	56
II.1.2	Matériaux ou équipements équivalents, variantes dans la nature de la fourniture.....	56
II.1.3	Approvisionnement.....	56
II.1.4	Livraison, Transport et stockage	57
II.1.5	Agrément des fournitures et matériaux	57
II.1.6	Normes et règlements - conformités	58
II.1.7	Entretien - garantie.....	59
Article II.2	Courant fort et Eclairage	61
II.2.2	Mâts acier galvanisé 20 et 25m avec herse mobile type A3 et A4	61
II.2.3	Mâts acier galvanisé 15m avec traverse fixe type A2	63
II.2.4	Mâts acier galvanisé 10m avec traverse fixe type A1	64
II.2.5	Console galvanisé type B.....	65
II.2.6	Projecteurs et luminaires à LED.....	65
II.2.7	Balisage des mâts	69
II.2.8	Etiquettes de repérage des mâts	70
II.2.9	Armoire éclairage pied de mât	71
II.2.10	Armoires générales éclairage.....	73
II.2.11	Prises et circuits de terre.....	76
II.2.12	Risque de la foudre	77
II.2.13	Protection des personnes.....	78
II.2.14	Câbles distribution principale et secondaire – série U1000 RO2V	78
II.2.15	Câbles distribution terminale – série HO7 RNF.....	79
II.2.16	Câbles distribution terminale – série méplat	80
II.2.17	Câbles de terre.....	80
II.2.18	Chemin de câbles.....	81
Article II.3	Supervision et GTC.....	82
II.3.1	Généralités.....	82
II.3.2	Architecture GTC projetée.....	83
II.3.3	Automate GTC et équipements.....	84
II.3.4	Cybersécurité	85
Article II.4	Pilotage DALI	85
II.4.1	Généralités.....	85
II.4.2	Architecture DALI projetée	86
II.4.3	Matériels DALI.....	88
Article II.5	Gestion de l'éclairage des postes avions.....	89
II.5.1	Modalités de fonctionnement	89

CHAPITRE III. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX91

Article III.1	MOBILISATION DE L'ENCADREMENT DE CHANTIER.....	91
Article III.2	TRAVAUX PREPARATOIRES	91

III.2.1	Installations de chantier.....	91
III.2.2	Implantation.....	91
III.2.3	Panneau de chantier.....	92
III.2.4	Etat des lieux.....	92
III.2.5	Frais liés à la sureté.....	92
III.2.6	Travaux pendant le phasage des travaux.....	92
III.2.7	Dépose de mat.....	93
III.2.8	Dossier d'exécution des installations d'éclairage.....	93
Article III.3	OUVRAGES POUR ECLAIRAGE.....	97
III.3.1	Assemblage et montage des mâts.....	97
III.3.2	Mise en place des projecteurs.....	99
III.3.3	Mise en œuvre des câbles.....	100
III.3.4	Protection contre la corrosion.....	101

CHAPITRE IV. ESSAIS, CONTROLES ET VERIFICATIONS..... 102

Article IV.1	GENERALITES.....	102
IV.1.1	Contrôles de la qualité des prestations du marché.....	102
IV.1.2	Contrôle préalable - Validation du P.A.Q.	102
IV.1.3	Contrôle préalable- validation du SOGED.....	102
IV.1.4	Contrôle de l'approvisionnement sur le chantier - Acceptation des matériaux et produits.....	102
IV.1.5	Contrôle de la qualité de l'exécution des travaux.....	102
Article IV.2	ECLAIRAGE.....	103
IV.2.1	Contrôles électriques.....	103
IV.2.2	Contrôles et essais de la GTC éclairage.....	104
IV.2.3	Contrôles et essais pilotage DALI.....	104
IV.2.4	Formation des personnels et suivi.....	104
IV.2.5	Dossier des ouvrages exécutés.....	105
IV.2.6	Contenu du Dossier des Ouvrages Exécutés.....	106
IV.2.7	Réception.....	106
IV.2.8	Délai de garantie.....	107
Article IV.3	CONTROLE EXTERIEUR.....	107

Chapitre I. DISPOSITIONS GENERALES

Article I.1 Prescriptions générales (définition, consistance, emplacement des travaux)

I.1.1 Prescriptions générales

Les présentes spécifications sont générales et applicables à tous les travaux. Les différentes descriptions et exigences ne sont pas nécessairement repérées pour chaque partie de travaux ; elles s'appliquent à toute partie de travaux où elles sont applicables, même s'il n'y est pas fait référence.

L'Entrepreneur sera responsable du comportement des ouvrages provisoires et définitifs pendant et après les phases de construction et ce jusqu'à la fin de la période de garantie.

L'Entrepreneur est réputé s'être rendu sur les lieux et avoir pris connaissance de toutes sujétions dues au site et à son environnement.

I.1.2 Contexte du projet

Le présent projet « **Travaux d'éclairage des postes avions P1 à P17** » a pour objectif la mise en conformité et la rénovation de l'éclairage des postes avions de l'aire de trafic, et d'atteindre les exigences réglementaires. Cette mise en conformité de l'éclairage est prévue dans le cadre du plan d'action de suivi de conformité EASA.

I.1.2.1 Etat de lieux

L'aire de trafic de la plateforme est constituée :

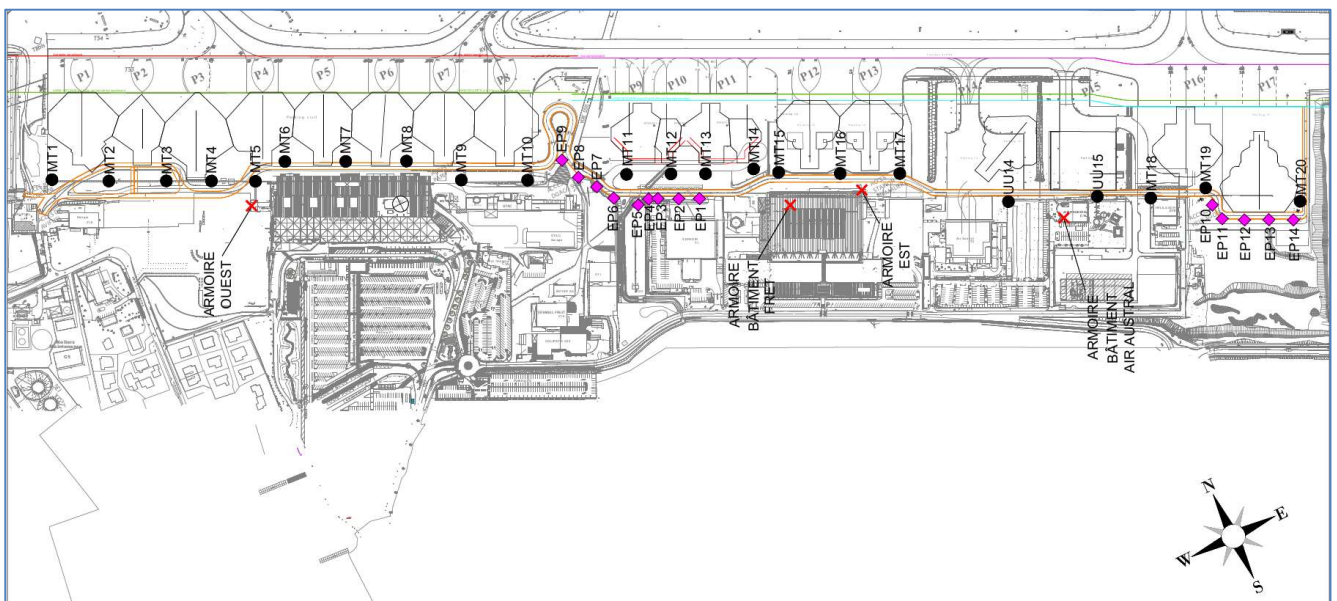
- des voies de circulation (taxiways et taxilanes) jusqu'aux postes de stationnement,
- des postes de stationnement commerciaux,
 - Postes 1 à 11
- des postes de stationnement FRET :
 - Postes 12 et 13
- des postes de stationnement alloués à la compagnie basée Air Austral (UU)
 - Postes 14 et 15
- des postes de stationnement Helicoptere
 - Postes H1 à H3 (situé au droit du parking 16)
- des postes de stationnement aviation générale / stockage
 - Postes 16 et 17



Extrait plan de la concession – Décembre 2022

L'éclairage de l'aire de trafic est réalisé à l'aide :

- De mâts d'éclairage de grande hauteur, répartis sur l'ensemble de l'aire de trafic,
- De mâts d'éclairage public sur certaines voies de circulation.



Plan des mâts de grande hauteur – ARRG

AEROPORT LA REUNION ROLAND GARROS
TRAVAUX D'ECLAIRAGE DES POSTES AVIONS P1 A P17
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

				Configuration actuelle											
Repère mâts existants	Hauteur utile	Type mât et Marque	Type couronne / traverse	Qté projecteurs	Qté projecteurs/mât	Type source	Température couleur lumière (K)	Puissance source (w)	Puissance avec appareillage (w)	Puissance par mât (w)	Modèle projecteur	Poids avec appareillage (kg)	Scx projecteur (m²)	Poids total projecteurs (kg)	Scx total projecteurs (m²)
MT1	20m	béton	Traverse mobile avec 2 coffres appareillages soudés	5	8	SHP	2000-2200	1000	1044	5760	ECLATEC - ZENITH	22	0,395	155	2,575
				3		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT2	20m	béton	Traverse mobile avec 2 coffres appareillages soudés	5	8	SHP	2000-2200	1000	1044	5760	ECLATEC - ZENITH	22	0,395	155	2,575
				3		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT3	20m	béton	Couronne mobile avec 3 coffres appareillages vissés	5	8	SHP	2000-2200	1000	1044	5760	ECLATEC - ZENITH	22	0,395	155	2,575
				3		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT4	20m	béton	Traverse mobile avec 2 coffres appareillages soudés	5	7	SHP	2000-2200	1000	1044	5580	ECLATEC - ZENITH	22	0,395	140	2,375
				2		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT5	20m	béton	Traverse mobile avec 2 coffres appareillages soudés	5	7	SHP	2000-2200	1000	1044	5580	ECLATEC - ZENITH	22	0,395	140	2,375
				2		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT6	20m	béton	Traverse mobile avec 2 coffres appareillages soudés	7	9	SHP	2000-2200	1000	1044	7668	ECLATEC - ZENITH	22	0,395	184	3,165
				2		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT7	20m	béton	Traverse mobile avec 2 coffres appareillages soudés	7	10	SHP	2000-2200	1000	1044	7848	ECLATEC - ZENITH	22	0,395	199	3,365
				3		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT8	20m	béton	Traverse mobile avec 2 coffres appareillages soudés	7	10	SHP	2000-2200	1000	1044	7848	ECLATEC - ZENITH	22	0,395	199	3,365
				3		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT9	20m	béton	Couronne mobile avec 3 coffres appareillages vissés	5	7	SHP	2000-2200	1000	1044	5580	ECLATEC - ZENITH	22	0,395	140	2,375
				2		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT10	20m	béton	Traverse mobile avec 2 coffres appareillages soudés	5	7	SHP	2000-2200	1000	1044	5580	ECLATEC - ZENITH	22	0,395	140	2,375
				2		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT11	20m	acier	Traverse fixe avec plateforme et échelon	4	4	LED	5700	444	444	1776	EWO - LP32-R_F32	34	0,24	136	0,96
MT12	20m	acier	Traverse fixe avec plateforme et échelon	4	4	LED	5700	444	444	1776	EWO - LP32-R_F32	34	0,24	136	0,96
MT13	20m	acier	Traverse fixe avec plateforme et échelon	5	5	LED	5700	444	444	2220	EWO - LP32-R_F32	34	0,24	170	1,2
MT14	20m	acier	Traverse fixe avec plateforme et échelon	2	5	LED	5700	444	444	2220	EWO - LP32-R_F32	34	0,24	170	1,2
				3		LED	5700	444	444		EWO - LP32-L/R_F32	34	0,24		
MT15	20m	béton	Traverse mobile	6	8	SHP	2000-2200	1000	1044	6624	Projecteur SHP inconnu	22	0,395	132	2,77
				2		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT16	20m	béton	Traverse mobile	6	8	SHP	2000-2200	1000	1044	6624	Projecteur SHP inconnu	22	0,395	132	2,77
				2		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT17	20m	béton	Traverse mobile	6	8	SHP	2000-2200	1000	1044	6624	Projecteur SHP inconnu	22	0,395	132	2,77
				2		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MTUU14	15m	acier	Traverse fixe pour 4 projecteurs	2	4	SHP	2000-2200	1000	1044	2448	Projecteur SHP inconnu	22	0,395	44	1,19
				2		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MTUU15	15m	acier	Traverse fixe pour 4 projecteurs	2	4	LED	5700	180	180	720	Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2	30	0,8
				2		LED	5700	180	180		Projecteur LED inconnu (90 LED)	15	0,2		
MT18	15m	acier	Couronne fixe	4	5	SHP	2000-2200	600	638	3552	Thorn AREA FLOOD 2 600W	12,4	0,087	49,6	0,388
				1		HALOGENE	3200	1000	1000		Thorn PRT 10 1000W	3,02	0,04		
MT19	15m	acier	Couronne fixe	4	5	SHP	2000-2200	600	638	3552	Thorn AREA FLOOD 2 600W	12,4	0,087	49,6	0,388
				1		HALOGENE	3200	1000	1000		Thorn PRT 10 1000W	3,02	0,04		
MT20	15m	acier	Couronne fixe	4	5	SHP	2000-2200	600	638	3552	Thorn AREA FLOOD 2 600W	12,4	0,087	49,6	0,388
				1		HALOGENE	3200	1000	1000		Thorn PRT 10 1000W	3,02	0,04		
Total				146	146					104 652	2 997				

Caractéristiques mâts de grande hauteur - aire trafic ARR

Les installations d'éclairage existantes sont actuellement alimentées depuis les armoires suivantes :

- Armoire générale éclairage Ouest qui alimente les mâts 1 à 10,
- Armoire générale éclairage Est qui alimente les mâts 11 à 14, 18 à 20 et les candélabres éclairage public EP10 à EP14,
- Armoires électriques du bâtiment FRET qui alimentent les mâts 15 à 17 et les candélabres EP1 à EP9,
- Armoire électrique du bâtiment Air Australe qui alimente les mâts UU14 et UU15.

Les caractéristiques principales des mâts existants de la zone projet sont les suivantes :

- Mâts en béton de hauteur 20m avec herses ou couronnes mobiles (13 unités), avec armoire en pied de mât
- Mâts en acier galvanisé de hauteur 20m avec traverses fixes (4 unités),
- Mâts en acier galvanisé de hauteur 15m avec traverses fixes (5 unités), avec armoire en pied de mât pour 3 mâts,
- Mâts en acier galvanisé de hauteur 8m pour l'éclairage public (14 unités).

Les armoires BT existantes installées en pied de mât, comprennent suivant les configurations :

- L'arrivée de l'alimentation électrique de l'éclairage piste, de l'éclairage public, des treuils et du balisage lumineux,
- L'arrivée de l'alimentation électrique de l'éclairage public,
- L'arrivée de l'alimentation électrique du treuil de descente / montée de la herse ou couronne mobile,
- L'arrivée de l'alimentation électrique du balisage lumineux,
- Les protections des équipements électriques,
- Par ailleurs il n'existe pas une armoire pied de mât pour tous les mâts existants, seuls les mâts avec traverses mobiles et les mâts 17 à 20 en sont équipés.

Les projecteurs et luminaires existants sont des typologies suivantes :

- Projecteurs avec lampes à décharge Sodium Haute Pression (SHP) et projecteurs à source LED mélangés pour la grande majorité des mâts,
- Projecteurs à source LED et projecteurs avec lampes halogène (HLG) mélangés pour les mâts 18 à 20,
- Projecteurs à source LED 100% pour les mâts 11 à 14 et UU15,
- Luminaires d'éclairage public avec lampes à décharge Sodium Haute Pression (SHP) pour tous les candélabres éclairage public.

I.1.2.2 Contraintes opérationnelles

Pendant les périodes d'activité opérationnelle il est indispensable de :

- Le maintien de l'accès des aéronefs, en conformité avec la réglementation, aux pistes, aux voies de circulation et aux postes de stationnement avion de jour comme de nuit en dehors des zones et horaires de travaux,
- Le maintien de fonctionnement du système de balisage lumineux, en conformité avec la réglementation ;
- Le maintien de l'éclairage des aires, en conformité avec la réglementation ;
- Le maintien de fonctionnement de la totalité des moyens d'aide à la navigation aérienne et moyens de radio navigation,
- Le respect des servitudes aéronautiques et radioélectriques,
- L'accès continu aux cheminements d'intervention du service SSLIA et des services techniques.

I.1.2.3 Expression du besoin

Le projet porte sur :

- La consignation et la dépose des réseaux d'alimentation abandonnés des mâts déposés ou réalimentés par les nouveaux réseaux,
- La dépose de mâts d'éclairage, y compris mâts d'éclairage de grande hauteur,
- La dépose soignée des équipements des mâts d'éclairage abandonnés ou reconfigurés,
- La remise au Maître d'Ouvrage des équipements non réutilisés et pouvant enrichir son stock de maintenance,
- La fourniture, la pose et la mise en service de nouveaux mâts d'éclairage (hormis leurs massifs de fondation et plateforme de protection périphérique) en remplacement des mâts qui ont été évalués vétustes ou inadaptés,
- Le remplacement de l'ensemble des projecteurs existants par les projecteurs LED,
- Le remplacement de l'ensemble des luminaires existants par les luminaires LED,
- Suppression des coffrets appareillages existants présents sur les herses et couronnes mobiles, pour réduire le poids en tête de mât,
- Remplacement des ensembles « coffret + console » présents sur certains mâts par des consoles pour la fixation des projecteurs, abandon des coffrets,
- La mise en conformité de balisage d'obstacle des mats d'éclairage (balisage lumineux et diurne),
- La création de départs et câbles d'alimentation pour alimenter l'éclairage piste (1 départ par mât),
- La création de départs et câbles d'alimentation pour alimenter l'éclairage public,
- La création de départs et câbles d'alimentation pour alimenter les treuils de descente / montée des herses et couronnes mobiles,
- La création de départs et câbles d'alimentation pour alimenter le balisage lumineux,
- La création de 5 BUS de pilotage DALI,
- La création d'armoire pied de mât (Eclairage piste, éclairage public, treuil herse, balisage, pilotage DALI...), hormis le massif d'armoire,
- Le remplacement de l'armoire générale EST qui désormais devra alimenter les mâts et candélabres qui sont actuellement alimentés depuis les armoires électriques des bâtiments FRET et Air Austral,
- La déconnexion des alimentations d'éclairage issues des armoires électriques des bâtiments FRET et Air Austral,
- La mise en œuvre dans la nouvelle armoire EST du même automatisme de gestion des mises sous tension et de surveillance des départs que celle qui existe dans l'armoire OUEST,
- La mise en œuvre de contrôleurs DALI dans les armoires générales éclairage EST et OUEST de manière à piloter les drivers DALI des projecteurs, via les BUS DALI à construire, la liaison des contrôleurs DALI au réseau Ethernet ARRG,
- La mise en œuvre de répéteurs DALI dans les armoires pied de mâts pour amplifier le signal DALI,
- La création d'un interface homme machine (IHM) pour la gestion de l'éclairage, sur PC de supervision ou tablette,
- La fourniture des notes de calculs et études nécessaires,
- Les mises en service, réglage et essais.

I.1.3 Allotissement des travaux

L'opération sera décomposée de la sorte :

- Lot Unique : Eclairage ;
- Prestataires sous mandat ARRG : Maîtrise d'œuvre, Contrôles extérieurs, Coordonnateur SPS.

Le présent CCTP concerne uniquement le Lot « Eclairage ».

I.1.4 Tranche de travaux

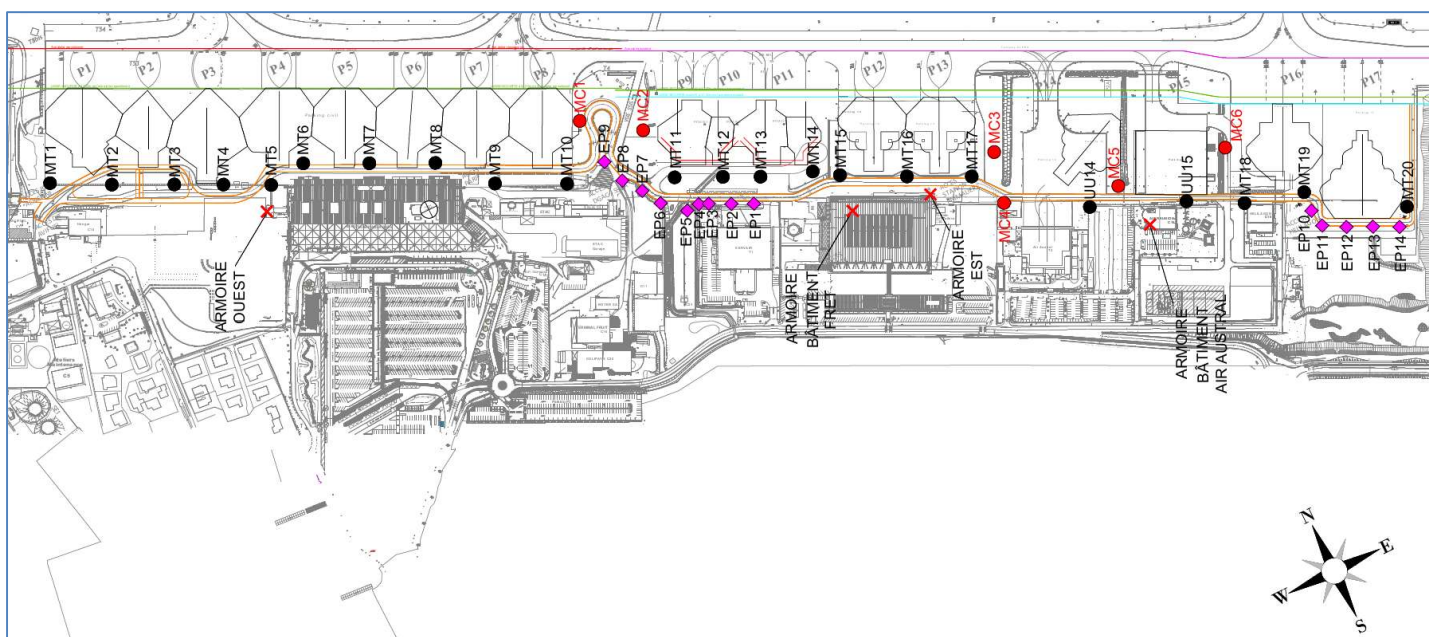
Le marché est découpé suivant les tranches suivantes :

- Tranche ferme :
 - Phase 1 :
 - Parking 1 et 1 : Mat M1 et mat M2
 - Parking 6 et 7 : mat M8
 - Phase 2 :
 - Parking P9 et P10 : Mat M11 à M14 et Mat MC2
 - Parking 2 et 3 : Mat M3
 - Parking 3 et 4 : Mat M4
 - Parking 4 : Mat M5
 - Parking 4 et 5 : Mat M6,
 - Parking 5 et 6 : Mat M7
 - Parking 7 et 8 : Mats M9, M10 et Mat MC1
 - Phase 3 :
 - Parking P12 et P13
 - Mats M15 à M17
 - Parking P16 et P17
 - Mats M18 à M20
- Tranche optionnelle
 - Parking 14 et 15
 - Mat UU14 et UU15
 - Mat MC3 à MC6

I.1.5 Emplacement des travaux

Les travaux se situent dans les enceintes aéroportuaires de Roland-Garros.

Ci-dessous le plan des mâts de grande hauteur et candélabres existants et projetés concernés par les travaux.



Plan de repérage des mâts de grande hauteur et candélabres – ARRG : Projet

I.1.6 Continuité de service pendant les travaux

L'exploitation de l'aéroport ne pouvant pas être interrompue pendant les travaux, l'organisation et le phasage des travaux devront respecter l'obligation de continuité de service de l'aéroport qui s'impose au titulaire du marché de travaux et à leurs sous-traitants et fournisseurs.

I.1.6.1 Travaux sur les systèmes d'éclairage

Pendant la période des travaux, certains postes de stationnement seront fermés au stationnement ainsi qu'à la circulation des aéronefs. Lors des fermetures de ces postes, l'éclairage des aires concernées pourra être neutralisé pour permettre la réalisation des travaux d'éclairage.

En dehors de ces périodes, les travaux pourront être réalisés de jour, sous réserve que l'éclairage soit opérationnel de nuit.

I.1.6.2 Travaux sur les parkings avions

Pendant la période de travaux, certains postes de stationnement seront fermés au stationnement et à la circulation des aéronefs.

En dehors des périodes de fermeture de parking avion, les travaux sur les postes de stationnement pourront être réalisés de jour uniquement si l'exploitation et les nuisances induites le permettent. Dans tous les autres cas, les travaux seront à réaliser impérativement de nuit comme par exemple :

- la mise en place et du repli du balisage et des délimitations de chantier ;
- des travaux susceptibles de percer les servitudes.

Les horaires des travaux de nuit sont :

Horaires travaux de nuit : 23h30 à 5h00 (heures locales)

Les plans des vols seront transmis hebdomadairement à l'entreprise une semaine à l'avance pour confirmer ces horaires.

Les travaux de nuit imposent des procédures de prise de possession des emprises de travaux et de rendu à l'exploitation aéroportuaire réduisant le temps effectif des travaux. Ces délais de contrôle sont estimés à 30 minutes, soit un temps effectif des travaux réduit de 0h00 à 4h30. Cette période peut être réduite sans préavis et sans indemnité, la priorité étant donnée à la circulation aéronautique.

En cours de réalisation des travaux, lors des réunions de chantier, si la maîtrise d'œuvre constate un « dérapage » du planning de réalisation, elle pourra imposer à l'entreprise des cadences supérieures. Elle pourra, aussi, imposer à l'entreprise de renforcer ces équipes sur les périodes de jour ou de nuit.

Les frais consécutifs à des cadences imposées seront à la charge de l'entreprise.

L'entreprise indiquera dans son offre les cadences qu'elle envisage de mettre en œuvre pour chaque phase.

Les phases de travaux imposant des travaux en postes renforcés, sont identifiées au présent dossier et seront les seules ouvrant droit à l'application des rémunérations prévues par le marché de travaux. Les périodes choisies par le titulaire pour ses propres convenances ou contraintes n'ouvrent pas droit à l'application de ces prix.

- Horaires postes renforcés : plage horaire à adapter aux travaux et contraintes de planning

L'attention de l'entreprise est attirée sur les éléments suivants :

- La majorité des travaux sera réalisée de jour ;
- Pour des raisons opérationnelles et notamment vis-à-vis de la capacité de stationnement de l'aire de trafic et pour limiter les fermetures de piste, de voies de circulation ou parkings avions, des travaux seront impérativement réalisés de nuit ;
- L'ensemble des opérations nécessitant des moyens de levage devra respecter le plan des servitudes aéronautiques et radioélectrique. En cas de percement des servitudes, ces opérations seront à réaliser obligatoirement de nuit ;
- Toutes les demandes de grutage seront réalisées par l'Entrepreneur ou son sous-traitant en temps et en heure. Pour rappel, l'instruction des demandes de grutage est d'environ 1 mois ;
- L'ensemble des opérations nécessitant une intervention dans les bâtiments de l'aéroport (aérogare, intervention sur chemin de câble dans bâtiment, ...) seront à réaliser obligatoirement de nuit hors exploitation et en présence de l'accompagnement ARRG ;

En cours de réalisation des travaux, lors des réunions de chantier, si la maîtrise d'œuvre constate un « dérapage » du planning de réalisation, elle pourra imposer à l'entreprise des cadences supérieures. Elle pourra, aussi, imposer à l'entreprise de renforcer ces équipes sur les périodes de jour ou de nuit.

Les frais consécutifs à des cadences imposées seront à la charge de l'entreprise.

L'entreprise indiquera dans son offre les cadences qu'elle envisage de mettre en œuvre pour chaque phase.

Elle identifiera également les délais d'approvisionnement des fournitures et les dispositions spécifiques engagées pour respecter la date de démarrage et les cadences de réalisation.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait que tous les travaux seront soumis à l'autorisation d'ARRG. L'enchaînement des travaux pourra donc être modifié en fonction des contraintes d'exploitation des postes avions.

Le planning proposé par l'entreprise sera réalisé de manière à assurer le respect des durées de travaux.

I.1.7 Travaux connexes ou avoisinants ne faisant pas partie du présent marché

Les travaux de réalisation des ouvrages du programme « **Travaux d'éclairage des postes avions P1 à P17 de l'ARRG** » font l'objet d'un lot unique.

D'autres projets sont menés sur l'aéroport ou ses voies de desserte, et notamment :

- Des interventions courantes :
 - o Les visites techniques de maintenance (passerelle, balisage, réseaux, infrastructures...)
 - o Les visites d'inspections du SSLIA
 - o La circulation et les activités liées aux postes de stationnement actifs (assistants d'escala, avitaillement, bus...)
 - o La circulation sur route de service
 - o Travaux de maintenance divers (chaussée, marquage, équipements, passerelles, façade bâtiment...)
 - o Etc.
- Des projets singuliers :
 - o Travaux VRD/GC : chaussée et de génie civil pour la réhabilitation des chaussées de parking 1 à 15 et taxiway alpha
 - o Travaux d'électrification des postes avions 400hz et PCA

L'entrepreneur devra tenir compte, dans l'organisation du chantier, la planification des tâches et l'exécution des travaux de toutes les sujétions liées à l'exécution simultanée ou non des travaux connexes ou avoisinants qui ne font pas partie de son marché de travaux.

Article I.2 Description générale des travaux

I.2.1 Eclairage

Les travaux d'éclairage comprennent :

I.2.1.1 Travaux préparatoires

Les travaux préliminaires au démarrage de la construction des ouvrages comprennent pour chaque phase :

- Les installations de chantier et les zones de stockage et leurs raccordements en électricité, téléphonie (pas de raccordement au réseau téléphonique de la plateforme aéroportuaire, prévoir réseau 4G), eau et aux réseaux divers ;
- La gestion des déchets du chantier et l'évacuation vers les filières agréées ;
- La signalisation et balisage des emprises des installations de chantier et des aires de stockage ;
- La mise en œuvre des dispositions et des procédures d'accès du personnel et des moyens au chantier situé en zone réservée ;
- Les autorisations administratives adaptées aux opérations de grutage pour la dépose et le montage des mats d'éclairage et pour l'ensemble des opérations nécessitant des moyens de levage,
- L'état des lieux avant travaux ;
- Le nettoyage de l'emprise des travaux ;
- Etude particulière de gestion des approvisionnements et stockages des matériaux et fournitures ;
- La reconnaissance et le marquage des réseaux existants comprenant les levés topographiques de toutes les chambres et les sondages de reconnaissance des réseaux ;
- La signalisation diurne provisoire ;
- La signalisation de chantier liée aux travaux de l'entreprise (Clôture de Chantier, Portail de Chantier, signalisation de tout type de chantier) ;
- Le panneau de chantier ;
- Le repérage et l'identification des réseaux existants avec production de plans et de synoptiques ;
- Les plans guides des fourreaux, chambres et génie civil des réseaux d'éclairage ;
- Les opérations de consignation des réseaux électriques et la dépose des équipements d'éclairage, y compris des câbles sous fourreaux ;
- Le rapatriement dans ses dépôts des équipements réutilisés et la mise à disposition du Maître d'Ouvrage des équipements non réutilisés mais qui sont de nature à enrichir son stock de maintenance ;
- L'évacuation et la mise en décharge agréée des équipements et des câbles déposés, non réutilisés, y compris frais et droits de décharge ;
- La mise en œuvre d'un éclairage provisoire pendant toute la durée des travaux y compris la construction des réseaux provisoires si nécessaire pour l'éclairage provisoire des différentes phases de travaux et leurs déposes ;
- L'établissement des études d'exécution, note de calcul, définition des matériels et des cheminements, les études d'éclairement, les dimensionnements des mâts d'éclairage et de leurs équipements, la fourniture des besoins en fourreaux au Titulaire du lot VRD/GC ainsi que la fourniture des descentes de charges ;
- Démonstration de conformité des ouvrages aux spécifications EASA ;
- Définition et mise en œuvre des procédures de contrôle internes et externes.

I.2.1.2 Eclairage

- Consignation en collaboration avec ARRG ;
- La dépose complète des mâts UU14, UU15, 18, 19 et 20, y compris évacuation vers centre de traitement adapté ;
- Etude particulière du stockage des mats selon les préconisations du fabricant ;
- La dépose complète des coffrets appareillages existants qui sont présents sur les herses et couronnes mobiles existantes conservées ;
- La dépose soignée de l'ensemble des projecteurs des mâts d'éclairage et des armoires pied de mât, y compris la mise à disposition d'ARRG sur le site de son choix pour un éventuel réemploi ou l'évacuation vers centre de traitement adapté, l'arbitrage sera réalisé pour chacun des mâts lors d'un échange entre le Titulaire et les services d'ARRG ;
- La dépose complète de l'armoire générale EST y compris la mise à disposition d'ARRG sur le site de son choix ou l'évacuation ;
- La dépose des alimentations électriques des mâts 15, 16, 17, UU14, UU15, 18, 19 et 20 y compris la déconnexion à l'armoire d'alimentation ;
- La dépose de l'alimentation électrique du candélabre éclairage public EP1 y compris la déconnexion à l'armoire d'alimentation ;
- La dépose des protections relatives à l'éclairage extérieur impactés par le projet, la dépose sera à réaliser dans les armoires électriques des bâtiments FRET et Air Austral ;
- La fourniture au Titulaire du lot VRD/GC des goujons et des gabarits de pose des goujons pour la mise en œuvre lors de la confection ;
- La fourniture, assemblage et mise en place des pylônes d'éclairage, herses mobiles, ainsi que leurs équipements associés (moteur de levage, train de câble mobile et balises lumineuses). Les approvisionnements sur site devront être adaptés au phasage des travaux, il ne peut pas être retenu un approvisionnement unique des pylônes ;
- La fourniture, pose et raccordement de projecteurs sur support fixation réglables ;
- La fourniture, la pose et le raccordement complet de l'armoire générale éclairage EST dans le local existant, y compris le prolongement des câbles existants conservés jusqu'au nouvel emplacement de l'armoire projetée,
- La création des départs et du réseau d'alimentation de l'éclairage piste pour les mâts 15 à 17, UU14, UU15, 18 à 20, MC3 à MC6 depuis l'armoire générale EST ;
- La création du réseau d'alimentation d'éclairage piste pour le mât MC1 depuis l'armoire en pied du mât 10 (armoire générale OUEST) ;
- La création du réseau d'alimentation d'éclairage piste pour le mât MC2 depuis l'armoire en pied du mât 11 (armoire générale EST) ;
- Le dévoiement de l'alimentation éclairage piste existante des mâts 11 à 14 vers leurs armoires pied de mât projetées,
- La création du réseau d'alimentation d'éclairage public pour le mât MC1 depuis l'armoire en pied du mât 10 (armoire générale OUEST) ;
- La création du départ et du réseau d'alimentation de l'éclairage public pour les mâts 15 à 17 depuis l'armoire générale EST ;
- La création du départ et du réseau d'alimentation de l'éclairage public pour les mâts UU14 et UU15 depuis l'armoire générale EST ;
- La création du départ et du réseau d'alimentation de l'éclairage public pour le candélabre EP1 depuis l'armoire générale EST ;
- Le dévoiement de l'alimentation du balisage lumineux existante des mâts 11 à 14 vers leurs armoires pied de mât projetées,

- La création du départ et du réseau d'alimentation du balisage lumineux pour les mâts 15 à 17 depuis l'armoire générale EST ;
- La création du départ et du réseau d'alimentation du balisage lumineux pour les mâts MC4, UU14, UU15 et 18 à 20 depuis l'armoire générale EST ;
- La création du réseau d'alimentation du balisage lumineux pour le mât MC1 depuis l'armoire en pied du mât 10 (armoire générale OUEST) ;
- La création du réseau d'alimentation du balisage lumineux pour le mât MC2 depuis l'armoire en pied du mât 11 (armoire générale EST) ;
- La création du réseau d'alimentation du balisage lumineux pour le mât MC4 depuis l'armoire en pied du mât MC3 (armoire générale EST) ;
- La création du réseau d'alimentation du balisage lumineux pour le mât MC5 depuis l'armoire en pied du mât UU14 (armoire générale EST) ;
- La création du réseau d'alimentation du balisage lumineux pour le mât MC6 depuis l'armoire en pied du mât UU15 (armoire générale EST) ;
- La création du départ et du réseau d'alimentation treuil pour les mâts MC4, UU14, UU15 et 18 à 20 depuis l'armoire générale EST ;
- La création du départ et du réseau d'alimentation treuil pour les mâts 15 à 17 depuis l'armoire générale EST ;
- Le dévoiement du BUS DALI 3 existant des mâts 11 à 14 vers leurs armoires pied de mât projetées,
- La création du réseau BUS DALI 1 pour les mâts 1 à 5 depuis l'armoire générale OUEST y compris pose dans caniveau existant (ouverture et fermeture) et dans goulottes ou chemins de câbles existants ;
- La création du réseau BUS DALI 2 pour les mâts 6 à 10 et de 10 à MC1 depuis l'armoire générale OUEST y compris pose dans caniveau existant (ouverture et fermeture) et dans goulottes ou chemins de câbles existants ;
- La création du réseau BUS DALI 3 pour le mât MC2 depuis l'armoire en pied du mât 11 (armoire générale EST) ;
- La création du réseau BUS DALI 4 pour les mâts 15 à 17 depuis l'armoire générale EST ;
- La création du réseau BUS DALI 5 pour les mâts MC4, UU14, UU15 et 18 à 20, MC3, MC5, MC6 depuis l'armoire générale EST ;
- La création des réseaux d'alimentations entre les armoires pied de mâts et les mâts pour l'alimentation :
 - des projecteurs « piste » et « éclairage public »,
 - des balises lumineuses d'obstacles,
 - du treuil interne pour les nouveaux mâts avec système mobile
- La pose des câbles d'alimentation électrique des départs projetés avec adaptation des infrastructures dans les locaux où se trouvent les armoires générales éclairage (percements voiles en pénétration, plaques de fermeture, chemins de câbles, rebouchages coupe-feu...) ;
- La pose et le tirage des câbles dans les infrastructures existantes ou à créer entre :
 - Les armoires générales éclairage et les mâts ou candélabres,
 - Les armoires pied de mâts et les mâts y compris remontée à l'intérieur des mâts ou à l'extérieur sur les chariots du système de guidage des herses ou couronnes mobiles,
- La création de l'infrastructure de pilotage DALI des projecteurs comprenant notamment :
 - La fourniture, la pose, le raccordement et le paramétrage dans les 2 armoires générales éclairage d'un contrôleur DALI permettant la gestion des drivers et capteurs,
 - Les liaisons des contrôleurs au réseau Ethernet de l'aéroport présent dans les locaux des armoires générales d'éclairage,
 - La création des 5 BUS DALI depuis les 2 armoires générales éclairage et vers tous les mâts d'éclairage,

- La fourniture, la pose, le raccordement et le paramétrage de répéteurs DALI à installer dans les armoires pied de mâts de manière à amplifier le signal et compenser les grandes distances,
 - La fourniture, la pose, le raccordement et le paramétrage de boutons poussoirs DALI à installer dans les armoires pied de mâts de manière à permettre l'allumage local des luminaires d'une armoire,
 - Le raccordement au BUS DALI de tous les drivers DALI des projecteurs, y compris le paramétrage des drivers DALI,
 - L'adaptation et la modification de l'interface homme machine existant utilisé pour la gestion DALI de l'éclairage,
 - Le paramétrage de l'ensemble pour obtenir les fonctionnalités qui seront définies par ARRГ,
 - Les essais et la mise en service définitive,
 - La formation des personnels d'exploitation d'ARRГ.
- La création ou le remplacement des armoires pied de mât, le raccordement des circuits électriques, la fourniture et la pose des organes de protection électrique et de pilotage ;
 - Les armoires générales éclairage et les armoires pied de mât mises en œuvre dans le cadre de ce projet devront respecter les spécifications techniques CFO ARRГ pour la partie électrique, les spécifications techniques CFO pour la partie automatisme GTC / Supervision / Pilotage ;
 - La fourniture et la pose de chemin de câbles capotés inoxydables à poser au sol entre les armoires pied de mât et les mâts équipés de système de herse ou couronne mobiles.

Le tableau suivant synthétise les travaux d'éclairage à réaliser

	ARM ECL OUEST	ARM ECL EST	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	MTUU14	MTUU15	M18	M19	M20	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6	Mâts EP1 à EP10	Mâts EP11 à EP14	
Mât	/	/	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A conserver	A conserver
Massif et abords	/	/	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A conserver	A conserver
Protection mât			A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A conserver	A conserver
Couronne ou traverse ou crosse	/	/	A conserver et dépose coffres app.	A conserver et dépose coffres app.	A conserver et dépose coffres app.	A conserver et dépose coffres app.	A conserver et dépose coffres app.	A conserver et dépose coffres app.	A conserver et dépose coffres app.	A conserver et dépose coffres app.	A conserver et dépose coffres app.	A conserver et dépose coffres app.	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A conserver	A conserver	
Projecteur / luminaire	/	/	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A remplacer	A remplacer	
Balitage nocturne (balise lumineuse)	/	/	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	/	/
Balitage diurne (peinture)	/	/	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	/	/	
Armoire générale éclairage	A conserver	A remplacer	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Réseau alimentation armoire générale depuis poste	A conserver	A conserver	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Armoire BT/appareillage pied de mât	/	/	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	/	/	
Réseau alimentation éclairage piste	/	/	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver et dévoyer	A conserver et dévoyer	A conserver et dévoyer	A conserver et dévoyer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	/	/	
Réseau alimentation éclairage public	/	/	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	/	/	/	/	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	/	/	/	A créer	/	/	/	/	/	/	A conserver partiel	A conserver
Réseau alimentation balisage	/	/	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver et dévoyer	A conserver et dévoyer	A conserver et dévoyer	A conserver et dévoyer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	/	/	
Réseau alimentation treuil	/	/	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	A conserver	/	/	/	/	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	/	/	/	A créer	/	/	/	/	
Réseau pilotage DALI	/	/	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A conserver et dévoyer	A conserver et dévoyer	A conserver et dévoyer	A conserver et dévoyer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	/	/	
Alimentation projecteurs depuis armoire pied de mât	/	/	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	/	/	
Alimentation balises lumineuses depuis armoire pied de mât	/	/	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A remplacer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	/	/	
Alimentation treuil depuis armoire pied de mât	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	A créer	A créer	A créer	A créer	A créer	/	/	/	A créer	/	/	/	/	

1.2.1.3 Mises en service

Les mises en service pourront s'échelonner au fur et à mesure des travaux, à ce titre l'entrepreneur devra pour chacune de ces mises en service :

- Fournir ses fiches d'autotest et d'autocontrôle avant toute mise en service
- Mise en service, y compris tests et contrôles ;
- Les interventions de formations, de remise de documentations et d'explication nécessaires aux services de maintenance en charge de l'exploitation ultérieure des ouvrages.

1.2.2 Limites des différents marchés de travaux

Prestations	LOT Eclairage	Maîtrise d'Ouvrage
Etudes EXE	Etudes d'exécution des ouvrages, plans guides des fourreaux, chambres et génie civil des réseaux d'éclairage. Note de calcul, définition des matériels et des cheminements, les études d'éclairage.	Mobilisation du contrôleur technique
Accès au chantier	Sans objet	Sans objet
Installation de chantier Base Vie	Dossier d'AOT et constats ; Aménagement des installations de chantier, avec clôture, portail, plateforme et parking, éclairage extérieur, protection incendie et gardiennage. Raccordements électrique, téléphonique, AEP et EU des installations de chantier, y compris abonnements et consommations. Plans d'aménagement, procédures, constats et balisage de la zone autorisée. Etat des lieux et remise en état.	Mise à disposition (location au titulaire) d'une aire d'installation de chantier en zone réservée.
Installation de chantier Aires techniques	Dossier d'AOT, constats et balisage de la zone autorisée. Aménagement des aires techniques (aire de stockage, aire de gestion des déchets et aire de stationnement des engins de chantier, ...) Etat des lieux et remise en état	Mise à disposition (location au titulaire) d'une aire technique en zone réservée.
Circulation en zone réservée	Approvisionnement et mise en œuvre des installations de gestion de la circulation en zone réservée. Mobilisation du personnel dûment qualifié et équipé, sur les aires avions en exploitation ou en interface avec l'exploitation disposant des autorisations nécessaires (accès et conduite) afin d'accéder aux zones de travaux ne nécessitant pas d'accompagnement ARRG.	Mobilisation du personnel d'accompagnement pour certaines interventions sous exploitation ou en interface avec l'exploitation nécessitant des traversées de voies de circulation, de contact tour et pour des opérations spécifiques et

Prestations	LOT Eclairage	Maîtrise d'Ouvrage
		complexes tel que la dépose des mâts et les opérations de grutage.
Sondage de reconnaissance sur réseau existant	Repérage et identification des réseaux à dévoyer.	Accompagnement obligatoire lors des opérations de consignation. Délivre l'autorisation de travaux.
Travaux d'implantation	Sans objet	Sans objet
Marquage diurne provisoire de chaque phase de travaux	Sans objet	Sans objet
Signalisation de fermeture de postes de stationnement avions	Sans objet	Sans objet
Matérialisation et délimitation physique de la zone de travaux de chaque phase, comprenant balisages diurnes et lumineux	Sans objet	Sans objet
Modifications provisoires des réseaux d'éclairage pour l'adapter à chaque phase	Etudes d'EXE des réseaux provisoires d'éclairage.	Autorisation des services aéroportuaires pour les modifications de l'éclairage.
Eclairage provisoire des postes de stationnement avions pendant les travaux	Mise en place et déplacement selon le phasage des travaux des éclairages provisoires des postes avions maintenus en exploitation. Notamment les postes 1 à 8 Raccordements et essais nécessaires. Fourniture des dispositifs d'éclairage provisoire.	
Protection contre le souffle	Sans objet	Sans objet
Astreinte électrique	Mise à disposition durant toute la durée des travaux, de 1 électricien (badgé et formé, avec habilitation à conduire en zone réservée et véhicule badgé). Intervention dans les 2hrs, à la demande du MOE ou du MOA.	
Accompagnement de prestataires sur les aires avions	A charge du titulaire de prévoir l'accompagnement, par du personnel dûment qualifié et équipé, de ses propres prestataires, sur les aires avions en exploitations en dehors des zones balisées (relevés, implantations, ...)	

Prestations	LOT Eclairage	Maîtrise d'Ouvrage
Travaux de dépose & démolition des ouvrages existants	Consignation des réseaux en service, en collaboration avec ARRG Autorisations administratives de levage Dépose des installations d'éclairage, y compris des pylônes. Mise en dépôt et réapprovisionnement à pied d'œuvre des équipements réutilisés. Mise en dépôt du Maître d'Ouvrage des équipements non réutilisés et pouvant enrichir son stock de maintenance ; Evacuation en décharge agréée des équipements non réutilisés.	Autorisation de consignation Identification des équipements non réutilisés et pouvant enrichir le stock de maintenance.
Réseaux d'Eclairage	Pose et équipement des mâts, Fourniture et tirage des câbles d'alimentation électriques et de pilotage Pose et équipement de l'armoire générale EST, Pose et équipement des armoires en pied de mâts, raccordements et mise en service, Pénétration dans les locaux et chemins de câbles ; Autorisations administratives de levage.	Autorisation de consignation Autorisation d'accès dans le bâtiment pour le tirage des câbles Personnel d'accompagnement pour les travaux à l'intérieur du bâtiment
Repérage et mandrinage des fourreaux existants	A la charge du titulaire	
Nettoyage des chambres existantes	Nettoyage des chambres existantes (présence d'eau et de déchets) ne permettant pas de réaliser les travaux de tirage des câbles	
Balitage d'obstacle des mats	Préparation des mats Réparation des fissures par le fabricant des mâts Peinture des mats Dépose des balises d'obstacles abandonnées Mise en dépôt du Maître d'Ouvrage des équipements non réutilisés et pouvant enrichir son stock de maintenance ; Evacuation en décharge agréée des équipements non réutilisés Pose des balises d'obstacles	Autorisation de consignation Identification des équipements non réutilisés et pouvant enrichir le stock de maintenance.
Reprise des chaussées aéronautiques	Sans objet	Sans objet
Balitage diurne	Sans objet	Sans objet

Article I.3 Conditions générales d'exploitation de la plateforme durant les travaux

I.3.1 Préambule

Toute intervention sur les aires de mouvement (Secteurs fonctionnels TRA et MAN) doit faire l'objet au préalable d'une Etude d'Impact sur la Sécurité Aéronautique (EISA). Cette évaluation est menée par le maître d'œuvre et l'exploitant de l'aéroport. Le titulaire s'engage à respecter ou à mettre en œuvre les mesures de réduction de risques et de coordination avec d'autres intervenants éventuels. En fonction de la période de notification du marché de travaux, le titulaire du marché pourra participer aux réunions de travail, formalisation de l'EISA Travaux et les mesures de réduction de risques associées.

Le personnel de l'entreprise s'engage à notifier tout événement qu'il juge susceptible d'avoir des incidences significatives auprès du responsable travaux du titulaire qui transmettra directement au Maître d'œuvre.

Un CSPS est nommé sur l'opération par la Maîtrise d'Ouvrage et interviendra sur le marché de travaux concerné. L'entreprise devra prendre en compte l'ensemble de ses prescriptions détaillées dans le Plan Général de Coordination, ainsi que dans l'Analyse des Risques.

L'entreprise organisera l'accueil de l'ensemble du personnel avec présentation d'un livret d'accueil avec volet sécurité, sureté et environnement, qui devra avoir été validé par le CSPS en période de préparation.

Cette présentation fera l'objet d'une fiche individuelle signée et archivée, et transmise au MOE

I.3.2 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 limites des voies délimitées par le maître d'œuvre, pour la circulation des engins de chantier.

Les photographies et films sont interdits.

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

Les chaussées sont rendues propres et les accotements dégagés 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.

I.3.3 Désignation d'un « correspondant coordination sécurité aéronautique »

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 du marché travaux désignera, à l'intérieur de son entreprise, un « **correspondant coordination sécurité aéronautique** » 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, de l'OPC ou du Maître d'Ouvrage.

I.3.4 Les missions du « correspondant coordination sécurité aéronautique »

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 ;
- Vérification que les autorisations de circulation sur l'aire de trafic ou les modalités d'accompagnement sont effectives.

De façon pratique le (ou les suivant le phasage des travaux) 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 sera le correspondant privilégié de la maîtrise d'Ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre pour les aspects sécurité,
- Il sera chargé de la mise en place des dispositifs de sécurisation de l'aire de trafic et des zones d'activité. A l'issue de cette mise en place c'est lui qui donnera l'autorisation de commencer les travaux,
- En fin d'activité, c'est lui qui indiquera la fin du chantier et il organisera la dépose des dispositifs de sécurisation ou le balisage de chantier, de fermeture des accès à la partie de l'aire de mouvement fermée pour les travaux,
- Il devra disposer d'un véhicule, **et d'un téléphone avec numéro unique**,
- Il vérifiera le cheminement des véhicules et engins sur les aires de trafic et de manœuvre, s'assurera de la parfaite propreté des aires et sera à même de déclencher en temps réel les opérations de nettoyage idoines.

I.3.5 Maintien en propreté de l'aire de mouvement

En vue de limiter la propagation de débris et gravats susceptibles d'endommager gravement les aéronefs, l'entrepreneur mettra en place un dispositif de nettoyage des véhicules de chantier lors de son entrée en zone réservée dans le cas d'apport de matériaux sur site et lors de sa sortie de la zone d'emprise des travaux en cas d'évacuation de matériaux à l'extérieur de la zone de chantier.

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

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 en fonction du phasage des travaux.

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

I.3.6 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.

À la fin de chaque période journalière (de jour et de nuit) la visite effectuée par un agent de l'entreprise sera consignée sur cahier mis à sa disposition.

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

Chaque remise à disposition d'une zone pour une exploitation aéronautique sera précédée d'une inspection visuelle complète de la part de l'équipe de chantier et Correspondant coordination sécurité aéronautique. Il s'assurera notamment :

- du repli complet de son personnel, de son matériel, de ses équipements et de ses stocks,
- du nettoyage complet des aires remises à l'exploitation,
- de l'absence de FOD (Foreign Object Damage) pouvant être soufflé ou ingéré,

Après son inspection préalable, le Correspondant Coordination Sécurité Aéronautique de l'entreprise assure une visite commune avec l'accompagnateur l'aéroport.

L'entreprise devra mobiliser les moyens de nettoyage sur site si nécessaire (une balayeuse et le personnel suffisant) pour nettoyer ou évacuer les points constatés lors de cette inspection avant remise en exploitation.

1.3.7 Accompagnement sur chantier

L'ensemble du personnel de l'entrepreneur devra être titulaire d'un TCA.

Le maître d'ouvrage mettra à disposition de l'entrepreneur, **pour certaines interventions sous exploitation ou en interface avec l'exploitation**, et selon le programme des travaux à mettre à jour mensuellement, un ou plusieurs accompagnateurs équipés d'un véhicule et d'une liaison radio avec la permanence de la Tour de Contrôle.

Pour les travaux nécessitant un accompagnement, la fonction de l'accompagnateur ARRG sur les aires Aéronautiques consiste :

- obtenir l'autorisation d'accès au chantier en zone réservée, avant chaque démarrage des travaux, l'absence d'accompagnement radio signifie l'absence d'activité du chantier, à faire évacuer, si nécessaire, les matériels et personnels de la zone sur ordre de la Tour de Contrôle. Les personnels œuvrant sur le chantier devront donc strictement se conformer aux informations et directives de l'accompagnateur radio.
- expulser du chantier, sans préavis, et si nécessaire, tout personnel ou véhicule ou matériel en dehors des limites et itinéraires fixés pour ce chantier.

Cet accompagnement sera nécessaire pour (liste non exhaustive) des opérations telles que :

- Intervention sur l'aire de mouvement nécessitant un contact radio avec la tour ;
- Cheminement nécessitant des traversées des voies de circulations (hors aire de trafic),
- Dépose des mâts et leurs équipements et acheminement vers zone de stockage,
- Acheminement des mâts et leurs équipements depuis le PARIF chantier ou zone de stockage vers le lieu de pose,

Pour des interventions ponctuelles sur l'aire de trafic et ne nécessitant pas un accord par radio de la tour de contrôle ni de traverser des voies de circulation, il sera à la charge du titulaire de prévoir du personnel dûment qualifié et équipé pour réaliser ses interventions sans accompagnement. Il s'agit notamment des interventions au droit des mats au contact avec des engins ayant des gabarits ne dépassant pas les 3,75m et respectant le gabarit géométrique de la voie qui peuvent emprunter la voie de service périphérique.

A charge du titulaire de prévoir l'accompagnement, par du personnel dûment qualifié et équipé, de ses prestataires sur les aires avions en exploitation en dehors des zones balisées (relevés, implantations, ...)

Les opérations nécessitant un convoiement et un accompagnement ARRG seront mis au point pendant la période de préparation.

Les trajets en dehors des itinéraires affectés au chantier ainsi que vers les voies de circulation ne seront permis qu'avec l'agent accompagnateur ARRG et un agent de sûreté selon le besoin, après demande préalable et justification par rapport aux besoins du chantier.

Pendant les heures d'exploitation, en cas de tout autre événement découlant de l'activité du chantier, l'entreprise pourra être amenée à intervenir en urgence. Pour ce faire, une astreinte devra être mise en œuvre par le titulaire du chantier. Toutes les dispositions mises en œuvre par le titulaire pour répondre à ce besoin devront être précisées par écrit et formalisées auprès du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre afin que ces derniers puissent se diriger vers les bons interlocuteurs en cas de nécessité. Les dispositions devront être applicables en journée durant la semaine de travail, mais également durant le jour et la nuit le week-end.

1.3.8 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 phases de travaux.

L'entreprise doit notifier à l'Aéroport tout évènement pouvant avoir un impact sur la sécurité des opérations aéroportuaires.

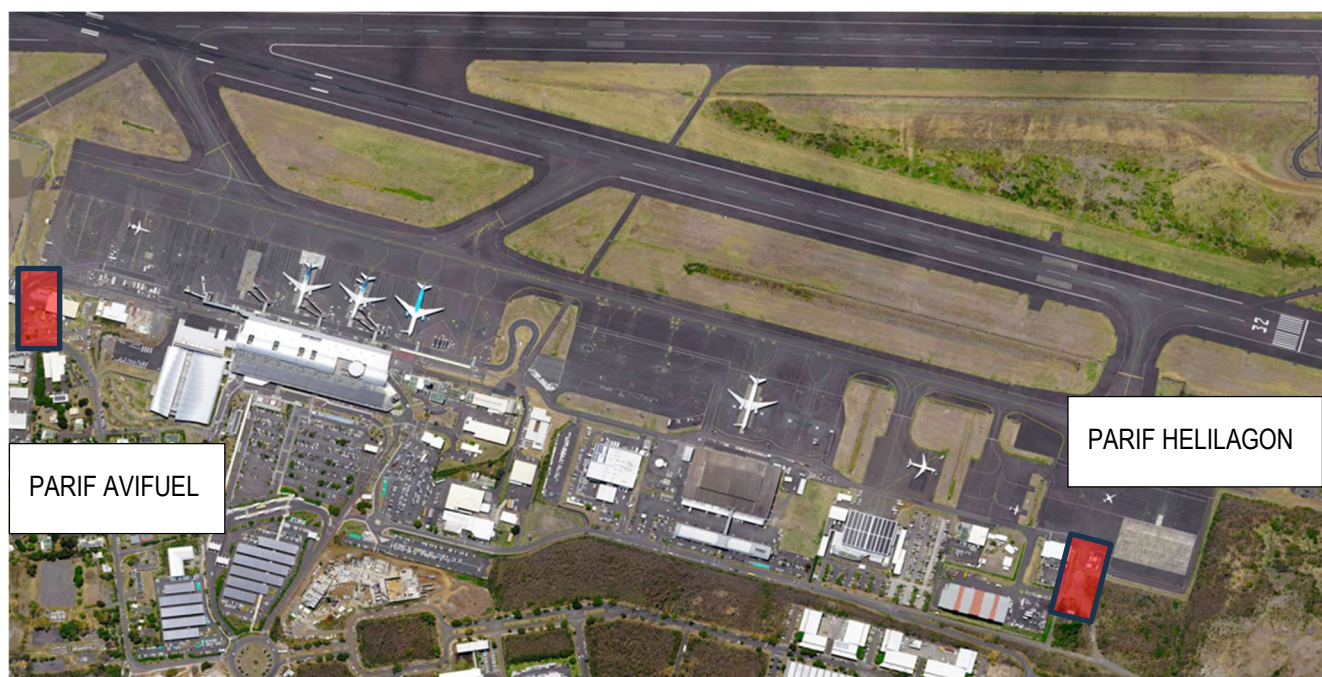
I.3.9 Cheminements SSLIA

Les travaux devront être organisés afin de **maintenir en permanence le passage des véhicules du SSLIA** et permettre leur accès en tout point de la plateforme aéroportuaire dans le temps imparti (à titre d'information moins de 2 minutes pour 50% des moyens et en 3 minutes pour la totalité à chaque seuil de piste).

Article I.4 Sureté

I.4.1 Généralités

Le chantier sera accessible depuis le PARIF Avifuel situé à l'Ouest de l'aéroport et par le PARIF Héliagon (inactif en période normale) situé à l'Est de l'aéroport. Les cheminements entre les PARIF et les zones de travaux sont indiquées dans le plan de phasage. La circulation sur les voies de services est à privilégier.



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 ainsi que le maintien de la propreté des voies de circulation pendant la réalisation des travaux. Pour des raisons de sécurité aéronautique, la voie de service devra être exempte de gravillons et résidus : un balayage régulier de la voie de service sera à la charge du titulaire pour permettre la continuité de service de l'exploitation aéroportuaire en toute sécurité pour les avions.

Une charte sûreté est annexée au présent marché, elle reprend les principales mesures de sûreté à appliquer lors du marché.

I.4.2 Conditions générales d'accès et de circulation

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

I.4.3 Habilitation à conduire en zone réservée

L'entreprise est tenue de s'assurer que ses personnels directs ou sous-traitants, amenés à conduire un véhicule dans la zone réservée où une habilitation est requise conformément à l'arrêté préfectoral relatif aux mesures de police applicables sur l'aéroport de la Réunion Roland Garros, sont préalablement à toute prise de poste titulaire de l'habilitation à conduire en zone réservée.

L'entreprise est tenue de faire dispenser, soit par l'organisme de formation désigné par l'exploitant, soit par un formateur agréé faisant partie de l'entreprise ou de l'organisme, une formation spécifique pour tout son personnel concerné, que celui-ci soit salarié ou sous-traitant.

I.4.4 Correspondant « sûreté »

L'entreprise devra désigner un correspondant «sûreté».

Le titulaire du marché de travaux, ou le mandataire en cas de groupement, désigne dans son organigramme un responsable « sûreté ». Idéalement, le titulaire aura désigné un suppléant. Ils seront les interlocuteurs privilégiés de la maîtrise d'ouvrage, de la maîtrise d'œuvre et des autorités pour ce qui concerne l'organisation opérationnelle des entreprises.

I.4.5 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 mouvement (permis TRA pour aires de trafic), formation, accompagnement, suivi administratif et logistique, fluidité des personnels et chauffeurs lors des passages aux postes de contrôle d'accès, 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.4.6 Inspection des fournitures

Certaines marchandises qui seront amenées à rentrer en ZR (zone réservée) devront subir une inspection.

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

Voir le « **Guide des mesures à mettre en œuvre – Fournisseur connu** ».

Une escorte des fournisseurs jusqu'au lieu de déchargement et une inspection visuelle sur place par un agent de sûreté au déchargement pourra également être effectuée conformément à la réglementation.

Le titulaire identifiera la nature des approvisionnements sur le planning glissant à 3 semaines, afin d'organiser l'armement du PARIF en conséquence.

I.4.7 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.

Article I.5 Phasage général de l'opération

I.5.1 Généralités

Le phasage de l'opération a été mis au point successivement au niveau AVP et PRO, pour limiter l'impact sur l'exploitation de la plateforme aéroportuaire, considérant que les activités de fret et commerciales doivent être maintenues. Les services de l'Etat (DSAC, DGAC, SIA, SNA, ...) ont été sollicités en amont, durant les phases AVP et PRO, sur la base de cette méthodologie 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.

Il sera affiné en période de préparation du marché lorsque le titulaire du marché travaux sera connu. 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.

Le phasage présenté doit être respecté. Les moyens mobilisés par l'Entreprise devront être adaptés pour atteindre des rendements compatibles avec le phasage. Certains phasages pourront être découpés en sous phases, notamment si l'opportunité ou les besoins d'exploitation aéronautiques sont favorables.

L'entrepreneur ne pourra pas se prévaloir d'une modification de phasage pour demander un surcoût financier.

Toutes les phases de travaux seront soumises à des contraintes d'exploitation importantes vis à vis de la circulation aérienne.

Le chantier sera découpé en plusieurs phases d'intervention. Certaines phases pourront être menées simultanément, sans remise en cause des capacités des parkings avions.

Les contraintes de circulation aérienne et d'exploitation décrites dans le cahier de phasage ne peuvent pas être plus préjudiciables à la plateforme aéroportuaire.

Dans chacune des phases, le titulaire devra se coordonner avec l'ensemble des intervenants pour ses interventions.

Pour chaque phase, les principes de délimitation des emprises de travaux de jour et nuit et les fermetures des postes de stationnement avions de jour et/ou de nuit sont présentés. Les balisages diurnes et lumineux du chantier ont pour objectif d'isoler le chantier de la circulation des avions.

Le balisage est mis en place pour les zones concernées par les travaux. Durant ses interventions, l'entrepreneur s'assure du maintien opérationnel du dispositif. Il se charge également des divers branchements ainsi que du rechargement des batteries.

Le titulaire du marché assure à ses frais l'ensemble des travaux de balisage de chantier décrits dans le présent dossier.

La fermeture des zones correspondantes à chaque phase de travaux sera programmée avec le maître d'œuvre et les Services de l'Aéroport lors de la période de préparation des travaux sur la base du programme détaillé dans la présente notice.

Les dates de fermeture seront recalées autant que nécessaire à l'avancement des travaux.

I.5.2 Les phases de travaux

L'exploitation opérationnelle de l'aéroport nécessite la réalisation des travaux en plusieurs phases qui sont décrites par les plans d'organisation du chantier.

Les phases de travaux, délais et délais partiels sont définis par l'acte d'engagement.

I.5.2.1 Période de préparation :

Cette période a pour objectif la réalisation des démarches administratives nécessaires à la réussite du projet aux investigations complémentaires et aux études d'exécution à la charge de l'Entreprise.

Un planning détaillant les actions réalisées durant cette période sera produit par le candidat.

Au démarrage de cette période, le titulaire soumettra une liste des documents d'exécution et autres livrables, ainsi qu'un échéancier de diffusion.

I.5.2.2 Période d'exécution des travaux

La durée et période d'exécution sont indiquées dans le planning en annexe du présent CCTP.

Les travaux de peinture de mats seront réalisés en cohérence avec le planning global.

Article I.6 Accès au chantier et zone d'installation

I.6.1 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 des contraintes liées au chantier et à l'exploitation de l'aéroport dont les principes sont décrits aux chapitres suivants.

Après définition du plan général de circulation, un état des lieux contradictoire sera réalisé en présence d'un représentant du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre et d'un huissier agréé auprès des tribunaux.

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

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, ce sera sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur et les réfections faisant suites aux dégâts occasionnés seront entièrement prises en charge par l'Entrepreneur, après mise en demeure du Maître d'œuvre.

A la fin de chaque marché subséquent, un état des lieux contradictoire sera réalisé en présence d'un représentant du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre. Les réfections faisant suites aux dégâts occasionnés seront entièrement prises en charge par l'Entrepreneur.

I.6.2 Zone d'installation de chantier

Une zone libre est mise à la disposition du titulaire du marché travaux pour l'installation de son chantier au sein de la plateforme aéroportuaire



Une zone de stockage en zone réservée est prévue au droit des postes avions P9 et P10 :



I.6.3 Portails d'accès à l'aéroport

L'accès sur site se fera via le PARIF existant Avifuel et le PARIF Héliagon à activer pour les travaux.

Pour le PARIF Avifuel, les horaires habituels du sont de 6h00 à 20h00 7 jours sur 7.

Pour le PARIF Héliagon à activer : les installations liées au fonctionnement seront à fournir et mettre en place par le titulaire.

Les agents de sûreté pour l'armement des PARIF seront à la charge de la SA ARRG.

L'entreprise aura à sa charge la réalisation d'un planning des besoins d'ouverture des PARIF. L'entreprise sera ainsi responsable des demandes d'ouverture des PARIF pour son chantier. Elle devra les transmettre une semaine a minima à l'avance à la société en charge du filtrage pour l'organisation de l'armement des PARIF

I.6.4 Armement du PARIF de chantier

L'armement du PARIF de chantier sera pris en compte directement par le maître d'ouvrage et à ses frais.

Les équipements de contrôles spécifiques seront à la charge du maître d'ouvrage.

Lors des réunions de préparation et tout au long du déroulement du chantier, les périodes de fonctionnement du PARIF de chantier seront mises au point. Ces périodes seront limitées aux opérations de réalisation de travaux, de jour comme de nuit.

Pour les opérations préalables ou annexes comme implantations géomètre, contrôles techniques, visites, réceptions... l'accès au chantier s'effectuera depuis l'entrée principale de l'aéroport.

I.6.5 Validation des dispositifs

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

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

Article I.7 Délimitation des emprises de chantier et fermeture des voies de circulation avions

I.7.1 Délimitation des emprises de chantier de jour et de nuit

Si les travaux impliquent la fermeture d'une partie de l'aire de mouvement (tronçon en travaux et postes de stationnement fermés).

La zone de travaux sera balisée suivant le principe de la figure ci-dessous (cf plan de phasage pour implantation des emprises):

- A titre indicatif, principe de conception du balisage de zone de chantier coté taxiway avion



Ainsi, l'entreprise modifiera à sa charge, chaque jour, l'emprise de la zone de chantier au démarrage et à la fin de chaque session.

I.7.1.1 Principe de construction des séparateurs pour isoler la zone de chantier

- Séparateurs de voies les tables en polyéthylène haute densité recyclable, teintés dans la masse et stabilisés UV
 - Système de remplissage de sable et bouchon de vidange
 - **Tous** les séparateurs de voie devront être **obligatoirement** lestés
 - Passage pour fourches
 - Système d'accrochage tenons et mortaises
 - Couleurs rouge et jaune
 - Dimensions : 1200x800

I.7.1.2 Principe de fonctionnement du balisage lumineux

Ces balises lumineuses seront autonomes **sur batterie**.

Ces feux seront fournis par l'Aéroport de La Réunion Roland Garros et seront accessibles par l'entreprise sur leur lieu de charge : l'entreprise pourra les récupérer durant le chantier à sa convenance et les échanger par d'autres feux lorsque les batteries seront à recharger (autonomie des batteries environ 5 heures)

I.7.2 Validation des dispositifs

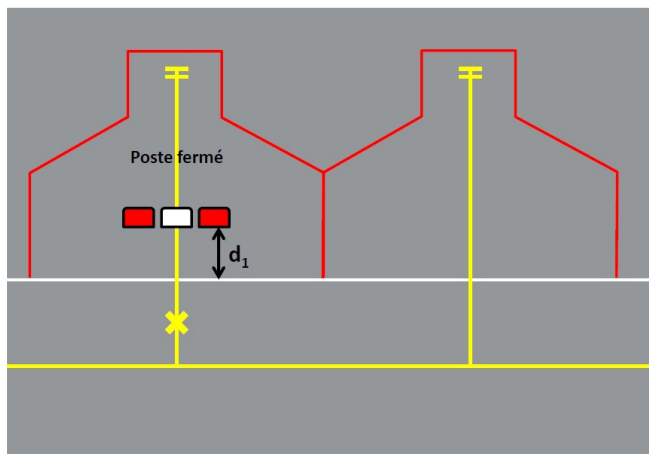
Les dispositions présentées ci-dessus sont indicatives et devront être validées ou adaptées suites aux réunions EISA auxquelles participeront le maître d'œuvre et l'entreprise.

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

I.7.3 Fermeture temporaire de poste de stationnement avions de jour et de nuit

La majorité des phases de travaux implique la fermeture de poste de stationnement avions de jour et de nuit.

Ces fermetures seront matérialisées suivant le principe de la figure ci-dessous :



Type d'aéronef	d ₁
Code A	1 m
Code B	1 m
Code C	2 m
Code D	5 m
Code E	5 m
Code F	5 m
A388/B748	5 m

I.7.4 Astreinte électrique

Etant donné la complexité du chantier et la proximité de l'exploitation aéronautique, il est demandé à l'entreprise de mettre à disposition en permanence une **astreinte électrique** :

- Mise à disposition durant toute la durée des travaux d'un électricien BT.

L'intervention de chaque astreinte devra être effective dans les 2 heures, à la demande du MOE ou du MOA.

Les moyens mobilisés devront être précisément identifiés dans le mémoire technique de l'Entreprise, en nombre suffisant suivant l'organisation du chantier. Ils devront être badgé et formé, disposé d'habilitation à conduire en aire de trafic et de manœuvre et de véhicule badgé).

Aucune perturbation du trafic ne sera tolérée par la maîtrise d'ouvrage.

I.7.5 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

Article I.8 Délimitation des emprises de chantier temporaire

I.8.1 Signalisation d'emprise de chantier temporaire limité dans le temps

Pour les travaux non explicitement programmés, les emprises de chantier temporaire non comprise dans l'emprises d'une phase de travaux en cours seront balisées avec des cônes plastiques rouges et blancs rétro-réfléchissants 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 lot réalisant les travaux.

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.

Article I.9 Travaux au voisinage ou sur des équipements électriques – procédures de consignations

D'une façon générale, les prescriptions de la norme UTE C 18-510 et les prescriptions de l'Aéroport Roland Garros sont à respecter. Ces documents indiquent de manière très précise les tâches et responsabilités qui incombent à chaque intervenant en fonction de son niveau d'habilitation.

Toute intervention à proximité ou sur des circuits d'éclairage, ou dans les postes de transformations, doit se faire avec l'accord, et éventuellement en présence du service PCT ou du service qui en assure la maintenance. La procédure de consignation, précédant toute intervention sur canalisation électrique, ne peut être réalisée que par le permanent de ce service. En aucun cas l'entreprise (qui intervient en tant que « chargé des travaux » dans la procédure de consignation électrique) ne doit entreprendre ces opérations de sa seule initiative. Les demandes doivent être formulées au moins **15 jours ouvrés à l'avance**.

L'entreprise veillera à ce que l'ensemble des intervenants concernés possède les habilitations correspondantes :

- H0/B0 pour les exécutants de travaux non électriques dans les regards,
- H1/B0 pour les exécutants de travaux électriques sur les circuits primaires de balisage,
- H0/B1 pour les exécutants de travaux électriques sur les circuits secondaires de balisage,
- H2/B2 pour le chargé de travaux.

Une consignation pourra être refusée, et/ou les travaux pourront être interdits, en cas d'insuffisance d'habilitation des intervenants, sans que l'entreprise puisse émettre la moindre réclamation sur ce chef.

Elle veillera également à ce que son chargé de travaux dispose d'une quantité suffisante de cadenas pour le nombre de circuits à consigner, et de leur compatibilité avec les dispositifs de condamnation des équipements concernés. En outre, il devra être possible d'identifier le chargé de travaux ayant posé le cadenas (nom de l'intervenant et de son entreprise).

En cas d'intervention de plusieurs entreprises sur ou à proximité d'un même circuit, chaque entreprise devra procéder, pour son propre compte, à la consignation de ce circuit (obligation de consignations et de cadenas multiples).

Il est aussi rappelé qu'en cas d'accident sur un câble électrique, une consignation de ce câble est impérative avant toute intervention de dégagement et/ou réparation des débris de cheminements et de câbles.

Article I.10 Conditions du contrôle de l'exécution

Les obligations de l'Entrepreneur résultant des fascicules du CCTG sont appliquées à l'ensemble des fournitures et travaux du marché.

I.10.1 Plan d'Assurance Qualité

I.10.1.1 Généralités

Le contrôle de conformité aux stipulations du marché comportera **une organisation spécifique à la charge de l'entreprise** permettant d'obtenir la qualité requise et d'en attester l'obtention. Cette organisation est fixée par un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) établi par l'Entrepreneur et soumis au visa du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur sera tenu également de mettre en place une organisation spécifique pour assurer la qualité des études d'exécution des ouvrages.

Ce PAQ fixe notamment les modalités du **contrôle intérieur** à la charge de l'Entreprise :

- **Contrôle interne** = contrôle d'un point sensible par un agent de l'entreprise pouvant appartenir à la chaîne de production de l'ouvrage en construction, agent intégré à la conduite du chantier ;
- **Contrôle externe** = contrôle d'un point critique par un acteur ne faisant pas partie de la chaîne de production de l'ouvrage en construction, agent intégré à la conduite de chantier de niveau chef de chantier, laboratoire ou organisme de contrôle de l'Entreprise.

Les documents du marché sont rédigés en application des fascicules du C.C.T.G. et des articles du fascicule 65 auquel il est fait référence concernant le management de la qualité.

Il est donc demandé à l'Entrepreneur de remettre au Maître d'œuvre un document intitulé PLAN D'ASSURANCE QUALITE (PAQ) dont les phases d'établissement sont les suivantes :

Phase	Contenu
A L'APPEL D'OFFRES	Le Schéma Organisationnel du PAQ (SOPAQ) portant sur l'organisation générale. Les chapitres visés concernent principalement : • 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 : • 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 : • 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	• Regroupement et remise au maître d'œuvre de l'ensemble des documents du P.A.Q. et des documents de suivi d'exécution.

I.10.1.2 Organisation générale

L'Entrepreneur devra :

- Etablir un Plan d'Assurance Qualité de degré 2 ;
- Désigner un chargé de la qualité, personne du niveau ingénieur indépendant du personnel de production ;
- Désigner un chargé des ouvrages provisoires.

Il devra également désigner un chargé des études et mettre en place un système d'assurance qualité des études d'exécution conformément aux stipulations du présent CCTP.

I.10.1.3 Contenu du Plan d'Assurance Qualité

Le Plan d'Assurance Qualité de degré 2 comprendra :

- Une note d'organisation générale ;
- Une procédure d'exécution, unique simplifiée pour l'ensemble des travaux ;

- Les documents de suivi d'exécution.

Les procédures d'exécution porteront notamment sur :

Eclairage :

- Procédure de consignation et dépose des installations d'éclairage et modifications des réseaux dévoyés, des mâts abandonnés ou rééquipés ;
- Construction des socles des armoires pied de mât et de leurs mises à la terre,
- Dépose, Transport et évacuation des pylônes abandonnés,
- Transport, stockage, levage et pose des pylônes, ainsi que leurs réglages et les contrôles de verticalité ;
- Les tirages des câbles, les raccordements et les mises en service des installations d'éclairage ;
- Les contrôles photométriques des postes avions impactés par le projet de relamping, par un organisme externe (CEREMA ou similaire) qui fournira un document exploitable par la MOA avec un rendu point par point sur plan et rendu fausses couleurs
- Les essais complets du système de pilotage DALI.

GTC et DALI :

- La rédaction d'une analyse fonctionnelle, validée par le service automatisme de l'ARRG, dans laquelle seront détaillées la méthodologie pour les tests des entrées/sorties de l'automate et des modifications apportées au système de supervision de la GTC de l'ARRG.
- L'établissement des cahiers d'essais pour le test des entrées/sorties de l'automate et de la supervision GTC du site qui aura été modifiée.
- Les essais complets du système de pilotage DALI depuis la supervision.

I.10.1.4 Rôle du chargé de la qualité

Le chargé de la qualité est l'interlocuteur du Maître d'œuvre pour tout ce qui touche à la qualité des ouvrages, il dirige le **contrôle externe** de l'ensemble des travaux (y compris les travaux sous-traités).

Il transmet au Maître d'œuvre et au bureau de contrôle le plan d'assurance qualité, les procédures d'exécution et les documents de suivi après les avoir visés.

Il devra, en particulier, faire évoluer le plan d'assurance qualité en fonction des spécificités du chantier et coordonner l'ensemble des plans d'assurance qualité des sous-traitants.

Il tient le Maître d'œuvre informé de l'avancement du chantier, c'est-à-dire de l'approche et de l'atteinte d'un point critique ou d'un point d'arrêt. Enfin, il sera responsable de la production du dossier de récolement tel qu'il est défini au CCTP.

I.10.1.5 Visa des documents

L'Entrepreneur remettra au Maître d'œuvre la note d'organisation générale dans un délai de 10 jours à compter de la date de notification des travaux.

Le Maître d'œuvre devra recevoir les procédures d'exécution 40 jours avant le démarrage des travaux dont elles font 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 10 jours ouvrés 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.

1.10.1.6 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 du Contrôleur Technique électricité ;
- Des contrôles photométriques ;
- 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.

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	Préavis	
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)	1 semaine	
Points d'arrêt	Préavis	Décision M.O.
Etudes d'exécution et procédures de réalisation/PAQ/PPSPS/SOGED	Suivant prescriptions du chapitre correspondant	
Agrément des fournitures et matériels	Suivant prescriptions du chapitre correspondant	
Installation des équipements de signalisation de chantier et de gestion de la circulation en zone réservée	3 semaines	1 semaine
Levé topographique de contrôle des implantations des mâts d'éclairage et de leurs verticalités	1 semaine	1 semaine (géomètre expert du MOA)
Repérage des réseaux existants à déposer et des fourreaux existants à mandriner	1 semaine	3 jours

(M.O. = Maître d'œuvre)

I.10.2 Contrôle extérieur

I.10.2.1 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 contrôle extérieur sera entièrement réalisé par le prestataire missionné par le Maître d'Ouvrage, qui transmettra au Maître d'œuvre les résultats.

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

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

L'Entrepreneur sera informé des résultats du contrôle extérieur.

I.10.2.2 Cas particuliers des équipements et des installations d'éclairage

I.10.2.2.1 Surveillance et contrôle – cas général équipement

Le Maître d'œuvre se réserve le droit d'exercer son contrôle dans les magasins et chantiers de l'Entrepreneur et ceux de ses sous-traitants, tant sur la préparation que sur la mise en œuvre des matériaux, matières et produits entrant dans la composition des ouvrages.

Ces contrôles ne diminuent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant à la bonne qualité des matériaux, matières et produits mis en œuvre, dans le cadre de son PAQ et des normes en vigueur.

Des échantillons de toutes natures, en quantités suffisantes pour les essais, devront être remis gratuitement par l'Entrepreneur au Maître d'œuvre ou à son représentant sur sa demande.

L'Entrepreneur est tenu d'informer le Maître d'œuvre dans les 15 jours de toute livraison de produits, équipements entrant dans la composition des ouvrages en y joignant les fiches des produits correspondants.

I.10.2.2.1.1 Essais des équipements sur le site

- Généralités

L'Entrepreneur avise le Maître d'Œuvre dix jours à l'avance de la date à partir de laquelle il peut effectuer les essais sur site.

Si une partie des équipements ne répond pas aux exigences contractuelles lors des essais, les installations sont contrôlées par le titulaire et ces essais sont immédiatement répétés dans les mêmes conditions. Si, à la suite de deux essais successifs, les équipements ne sont pas conformes, ils peuvent être définitivement refusés. A la demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre, dans le cas où les équipements ne sont pas conformes aux exigences contractuelles, l'entrepreneur effectuera leur démontage et leurs modifications sans supplément de rémunération.

Rien dans les stipulations ci-dessus ne peut être interprété comme relevant l'Entrepreneur de l'obligation d'exécuter, à ses frais, les essais mentionnés.

- Contrôles et essais sur le site
- Contrôles des réglages des projecteurs
- Contrôles des isolements et continuités
- Contrôles du bon repérage des alimentations et câbles d'éclairage
- Contrôles photométriques des installations d'éclairage

Il est demandé à l'entrepreneur de procéder lui-même à ces contrôles préalablement aux opérations préalables à la réception (OPR) et d'en consigner les résultats sur des fiches de contrôle / actions qu'il communiquera au maître d'œuvre. Le Maître d'Œuvre pourra, à tout moment, opérer des contrôles sur le site.

I.10.3 Démarche développement durable, Intégration environnementale

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

Les candidats devront remettre dans leurs offres un SOGED/SOPRE/SOPADD. La qualité, la pertinence et la clarté de ces documents feront l'objet d'une évaluation et contribueront à l'appréciation finale des entreprises. L'application de toutes ces démarches est réputée intégrée dans le prix de l'entreprise qui ne saurait se prévaloir d'une rémunération complémentaire.

Le titulaire déclinera ces documents en PRE ou PADD avec visa de la maîtrise d'œuvre avant le début des travaux.

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.10.3.1 Réductions des nuisances

Maîtrise des nuisances sonores

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

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 pistes, les stockages de matériaux voire certaines zones de travail.

Les entreprises sont pleinement responsables des accidents de toute nature qui auraient pour cause un manquement aux préconisations citées ci-dessus.

I.10.3.2 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...). Un chantier organisé réduit les risques d'accidents pour les personnels.

Les zones de **stockages de déchets susceptibles de faire l'objet d'envols** (papiers, cartons, plastiques, polystyrène...) seront systématiquement fermés ou dotés de dispositifs de protection contre les envols.

I.10.3.3 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.10.3.4 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 installations sanitaires seront adaptées aussi bien au confort des personnels qu'au niveau de la gestion de leurs rejets.

I.10.3.5 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) mais les résultats peuvent être suivis dans le tableau de bord développement durable comme l'un des indicateurs de performance de la démarche.

I.10.3.6 Protection de l'environnement

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

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.10.3.6.1 Stockage d'hydrocarbures

L'entrepreneur devra respecter les préconisations de l'arrêté type n° 253, relatif aux dépôts de liquides inflammables (léislation 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.

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.

I.10.3.6.2 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, étanche sur les compartiments de réparation, d'entretien et de dépotage de carburant.

I.10.3.6.3 Installation de stockage

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

I.10.3.7 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.

Article I.11 Données générales

I.11.1 Nivellement, planimétrie et piquetage

Les cotes de nivellement sont rapportées au zéro du Nivellement Général de la Réunion (NGR).

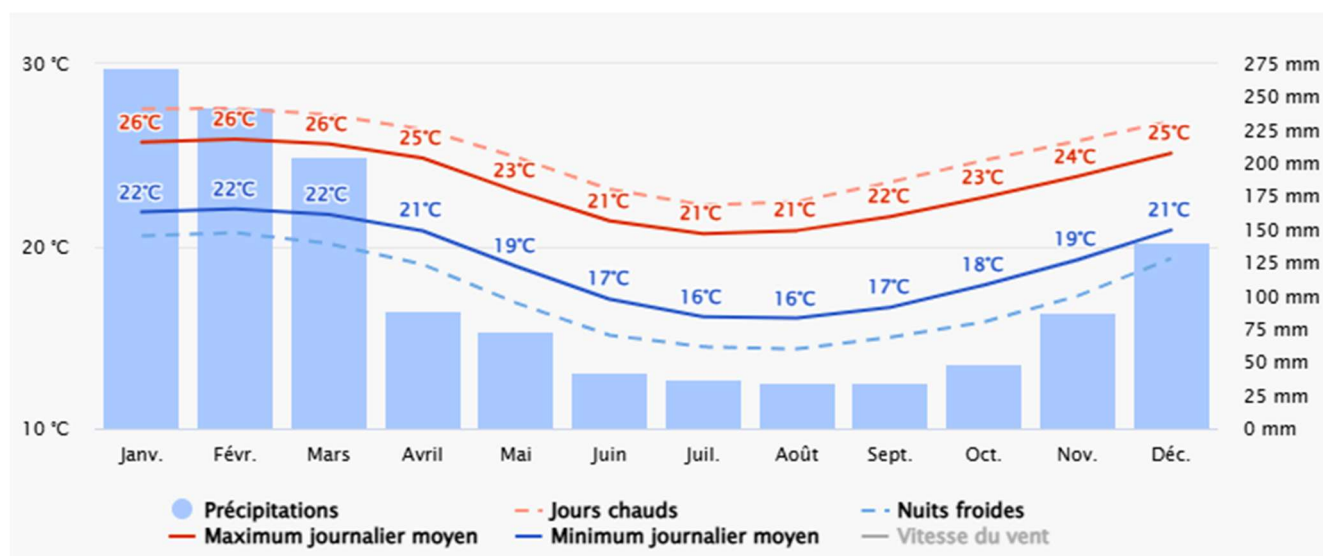
En planimétrie, les coordonnées X et Y sont rattachées au système RGR92.UTM-40S.

Lors de l'exécution des travaux, l'Entrepreneur complètera à sa charge et à son initiative, le piquetage général par autant de piquets, chaînes et gabarits qu'il est nécessaire, soit au titre des ouvrages provisoires soit au titre des ouvrages définitifs

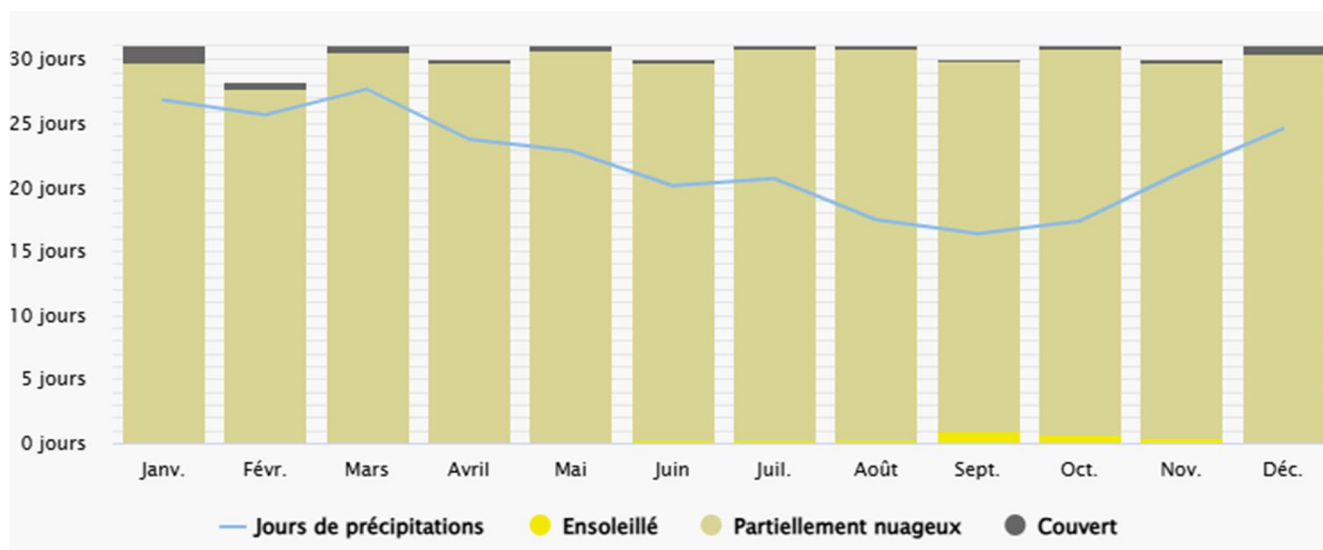
I.11.2 Conditions climatiques et hydrologiques

Dans la zone du projet, les caractéristiques principales sont :

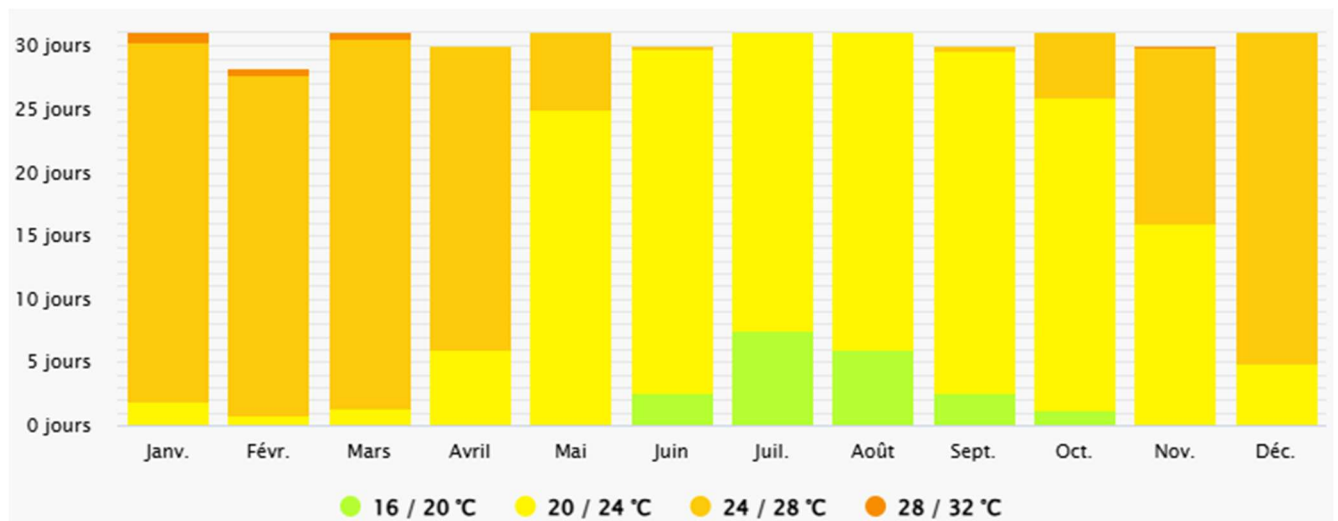
Températures et précipitations moyennes



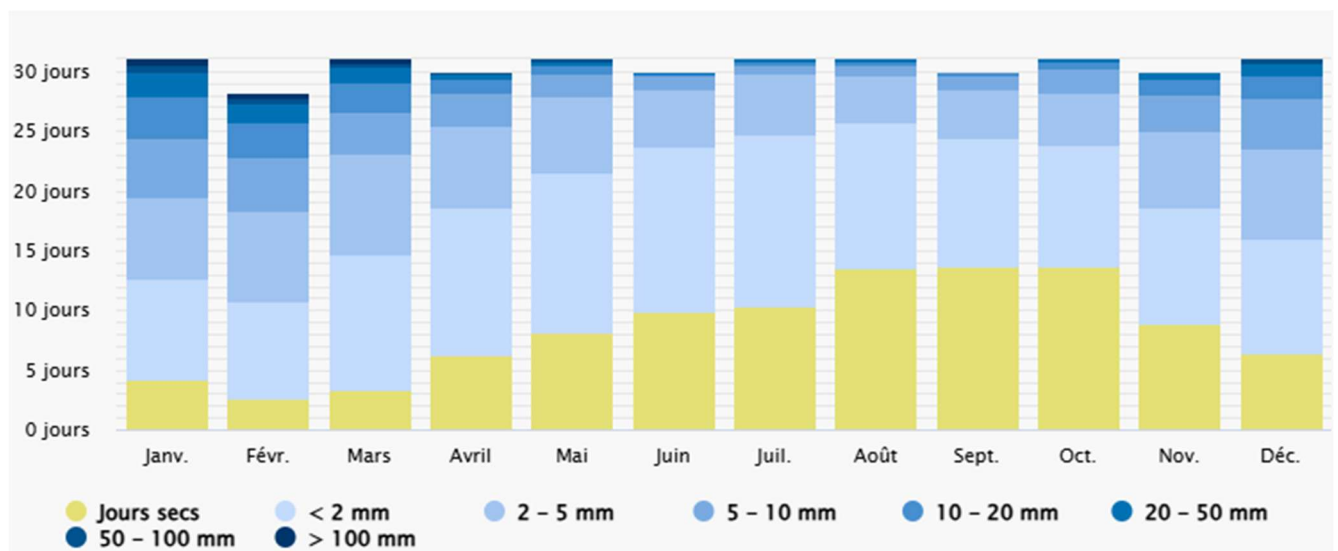
Ciel nuageux, soleil et jours de précipitations



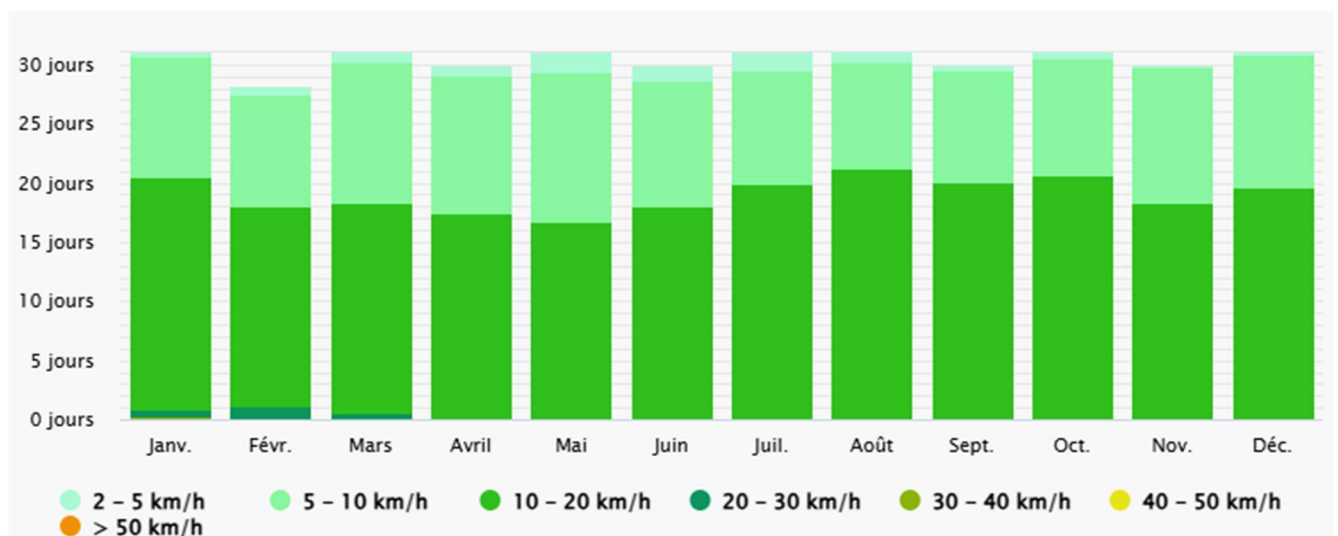
Températures maximales



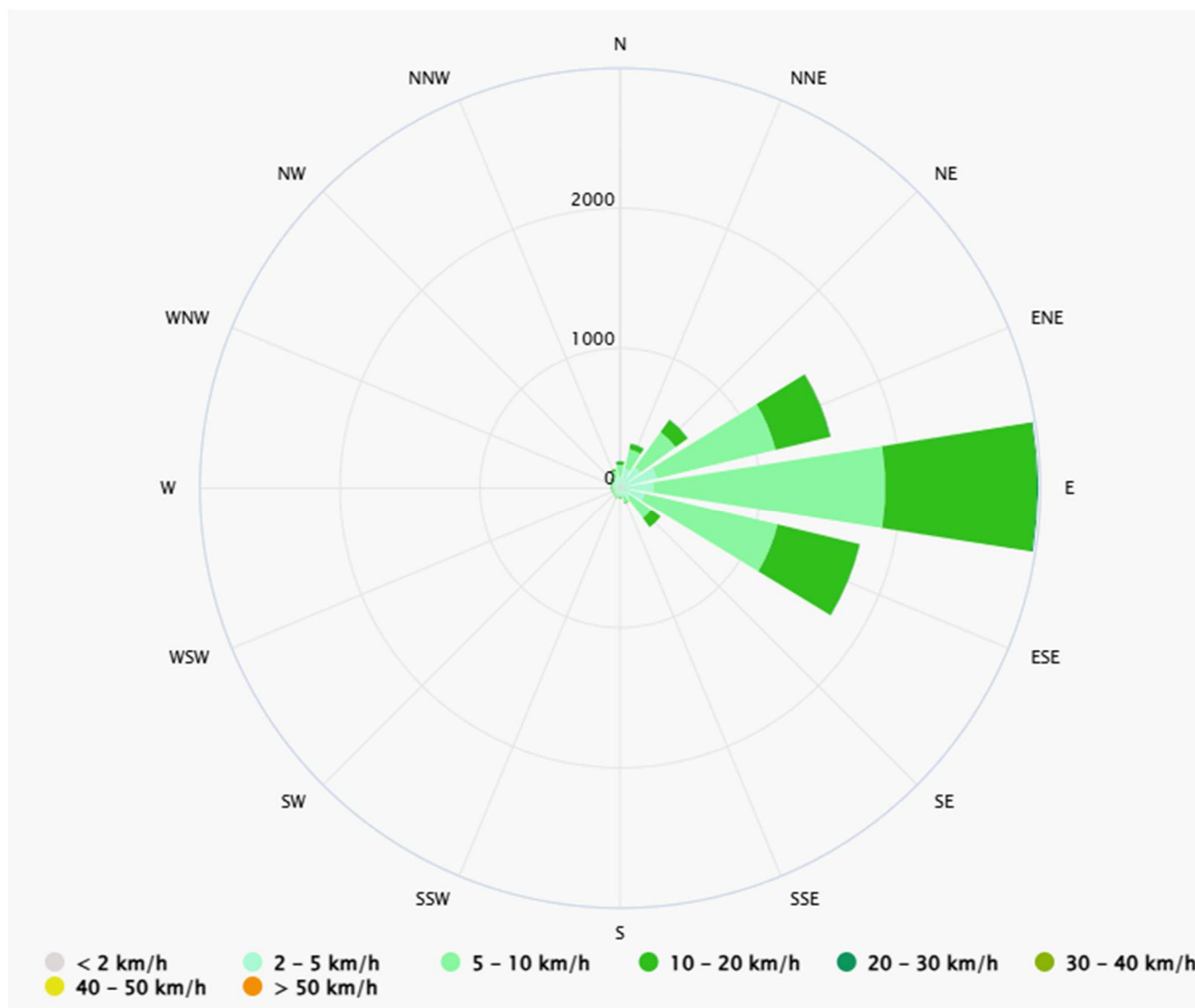
Quantité de précipitations



Vitesse du vent



Rose des vents



Source : https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/sainte-marie_la-r%c3%a9union_935255

I.11.3 Conditions géologiques et géotechniques

Les données correspondantes sont fournies dans les rapports géotechniques annexés au présent CCTP.

I.11.4 Normes et règlements

Sous réserve d'indications différentes portées aux Chapitres II et III, les présentes spécifications font références à des normes, codes ou recommandations préparés par différents organismes et, notamment, ceux dont la dénomination, l'adresse et le signe qui les désignent dans ces spécifications sont indiqués ci-après :

- Les règles EASA (règlement UE n°139/2014)
- Les aérodomes – annexe 14 – à la convention relative à l'aviation civile internationale (O.A.C.I.), 9ème édition de juillet 2022 amendement N°17 ;
- ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION (AFNOR)
- Fascicule Interministériel applicable aux Marchés Publics de Travaux (CCTG – CPC encore en vigueur, DTU, règles de calcul)

- L'Arrêté préfectoral n°1172 du 05/07/2018 fixant les mesures de police applicables sur l'aéroport de la réunion Roland Garros;
- Le règlement d'exploitation ;
- Le cahier des consignes générales de sécurité et mesures de l'aéroport Roland Garros ;
- Le Plan de Prévention, Plan Général de Coordination, Plan Particulier Sécurité et Protection de la Santé ;
- Les dispositions prises en matière d'hygiène et de sécurité des travailleurs suivant les décrets n°65-48 du 08/01/65 et n°95-607 du 06/05/95 modifiés par le décret 2004-924 du 01/09/04 ainsi que le décret 95-608 du 06/05/95.
- L'arrêté du 30 novembre 2006 relatif à la mise en place d'un Système de Gestion de la Sécurité par les exploitants d'aérodrome ;
- Le guide relatif à l'exécution de travaux sur les aérodromes du 21/10/2017
- Le permis feu
- Le Code du Travail

L'entreprise devra se conformer aux règlements et spécifications émises par :

- L'Aéroport Roland Garros ;
- Les concessionnaires ;
- Les Arrêtés préfectoraux ;
- L'Aviation Civile.

Ces documents sont réputés connus par les entrepreneurs et leurs dispositions tenues pour contractuelles dans la mesure où elles ne sont pas contradictoires avec les stipulations contenues dans les documents particuliers qui peuvent imposer un niveau de qualité supérieure à celle obtenue par la stricte observance de ces documents généraux.

En conséquence et en aucun cas, ces réglementations et prescriptions ne peuvent servir d'argument aux entrepreneurs pour réduire les fournitures et prestations demandées par le présent document.

A l'inverse, toute fourniture ou prestation complémentaire découlant de l'application des normes et règles sus visées par rapport aux prescriptions du présent document, ne peut ouvrir droit à supplément.

Article I.12 Prestations à la charge du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre

I.12.1 Emprise

Le Maître d'Ouvrage se charge de la mise à disposition des emprises foncières nécessaires à l'exécution des travaux à l'intérieur de la zone réservée de l'enceinte aéroportuaire. Il obtiendra les autorisations des différents services d'exploitation de l'aéroport pour l'exécution des travaux suivant le phasage défini au présent dossier.

I.12.2 Implantation

Au début de la période de préparation, il sera procédé à un repérage sur site des zones des travaux en présence du Maître d'œuvre et du Maître d'ouvrage.

Un procès-verbal de prise de possession des repères par l'Entrepreneur sera dressé par le Maître d'œuvre.

Le titulaire aura la charge de la conservation de ces repères pendant toute la durée des travaux.

I.12.3 Tâches administratives et techniques

Le Maître d'Ouvrage et / ou le Maître d'œuvre seront en charge de :

- L'ordonnancement des opérations administratives et financières et remise au titulaire des modèles de décompte mensuel ;
- La préparation de la coordination avec les travaux des autres marchés, et la coordination avec les travaux connexes menés sur l'aéroport ou ses voies de desserte ;
- Le visa des documents remis par l'Entrepreneur.

Article I.13 Fournitures et prestations à la charge de l'Entrepreneur

Les prestations à la charge de l'Entrepreneur comprennent, d'une façon générale, toutes les études et tous les travaux nécessaires pour remettre au Maître d'Ouvrage les ouvrages dont l'exécution lui est confiée en ordre de marche et prêt à être mis en exploitation.

L'énumération ci-après des fournitures et prestations à la charge de l'Entrepreneur est énonciative et nullement limitative.

I.13.1 Levé topographique

Les données topographiques du géomètre du Maître d'Ouvrage, ayant servis à l'établissement des plans du présent dossier, seront remis à l'Entreprise titulaire au format informatique (format AUTOCAD DWG).

Dès réception de la polygonale topographique par le Maître d'Ouvrage, le titulaire réalisera à sa charge les levés topographiques utiles pour l'établissement des études d'exécution, particulièrement pour les zones de raccordement aux infrastructures existantes.

Il aura également la charge de lever tous les réseaux et tous les ouvrages existants situés dans l'emprise des travaux de manière à confirmer et éventuellement compléter les levés topographiques des études de projet.

I.13.2 Sécurité et protection de la santé des chantiers – Protection de l'environnement

L'Entrepreneur se conformera aux dispositions du Plan de Prévention Simplifié (PPS) qui sera établi avec le Service Sécurité de l'Aéroport de La Réunion Roland Garros. La non remise du PPS signé fait obstacle à la réalisation des travaux.

L'Entrepreneur doit, pendant la réalisation des travaux et pendant la réparation des vices :

- Fournir et entretenir à ses propres frais tout le matériel d'identification prescrit par le coordonnateur de sécurité (badges, couleur de casques, etc.).
- Fournir et entretenir à ses propres frais toutes dispositions d'éclairage, protection, clôture, signaux d'alarme et gardiennage aux moments et aux endroits nécessaires ou requis par le Maître d'œuvre ou par toute autre autorité dûment constituée, pour la protection des travaux ou pour la sécurité et la commodité du public ou autres ;
- Prendre toutes les mesures nécessaires pour protéger l'environnement tant sur le chantier qu'en dehors et pour éviter tous dégâts ou dommages sur les personnes ou les biens publics ou autres qui proviendraient de la pollution, du bruit ou d'autres causes résultant de ses méthodes opérationnelles.

I.13.3 Piquetage – Implantation

Les travaux de piquetage et d'implantation seront réalisés conformément aux prescriptions de l'article 27.2.3 du CCAG et avec le degré de précision donné dans le présent CCTP. Les prix du marché comprennent les piquetages.

L'Entrepreneur aura à sa charge le contrôle de l'implantation des axes de références et des repères de nivellement de chaque site qui seront effectués obligatoirement par un géomètre expert. Une copie du procès-verbal sera adressée au Maître d'œuvre.

Le Maître d'Ouvrage pourra également effectuer des contrôles contradictoires complémentaires de l'implantation des ouvrages en cours de travaux.

I.13.4 Etudes d'exécution

Au début de la période de préparation l'entrepreneur réalisera le planning de rendu des documents d'exécution.

L'Entrepreneur réalisera toutes les études d'exécution des travaux de génie civil, de fabrication, d'installation et de fonctionnement de tous les matériels, de canalisations, d'équipements de balisage et d'éclairage, qu'il devra construire, fournir et installer au titre du marché de travaux.

Le titulaire a la charge de réaliser une étude de nivellement et de préciser dans le cadre des études d'exécution les limites des ouvrages à démolir.

Les études d'exécution seront réalisées pendant la période de préparation. Les plans d'exécution seront accompagnés des avant-métrés. A la fin de la période de préparation, le titulaire présentera un accostage financier prévisionnel basé sur ses études d'exécution :

Si en cours d'exécution, des modifications apparaissent nécessaires, elles devront faire l'objet de rectifications aux plans et métrés correspondants. Toute opération, quelle qu'elle soit, ou toute autre modification qui n'aura pas fait l'objet de l'approbation préalable du Maître d'œuvre, ne sera pas prise en compte lors des règlements et pourra faire l'objet, si le Maître d'œuvre le juge nécessaire, de démolition et reconstruction partielle ou totale sans indemnité.

L'accord donné par le Maître d'œuvre ne diminuera en rien la responsabilité de l'Entrepreneur qui restera pleine et entière.

Sauf stipulation différente, toutes les pièces soumises pour approbation au Maître d'œuvre, le sont au moins 40 jours avant la réalisation du fait générateur (travaux à exécuter) ; l'entrepreneur ne peut engager la suite des opérations qui en découlent, avant approbation du Maître d'œuvre. Sauf stipulation différente, cette approbation ou les remarques et réserves concernées seront données par le Maître d'œuvre dans les 15 jours après la remise des pièces.

L'Entrepreneur aura un délai de 1 (une) semaine à compter de la réception des observations pour renvoyer ces documents ayant fait l'objet d'observations. Le Maître d'œuvre examinera les documents corrigés dans un délai d'1 (une) semaine.

Ces plans, doivent avoir un niveau de détail suffisant pour prendre en compte toutes les informations nécessaires à la coordination spatiale et technique de chaque élément avec l'ensemble des contraintes techniques, de planification et de gestion de l'exploitation aéroportuaire.

Le Maître d'Œuvre provoque, anime et dresse les comptes rendus des réunions inter-entreprises de coordination technique des études, ayant pour but d'aboutir à des plans d'exécution coordonnés jusqu'à complète résolution des problèmes rencontrés.

Tous les documents d'exécution et de synthèse seront fournis en 2 exemplaires papiers plus une version informatique. Les plans seront au format .dwg, les autres documents compatibles Microsoft office et fichiers sources (Dialux, Caneco, ...).

I.13.5 Dossier de récolement

Les dossiers de récolement des travaux conformes à l'exécution seront établis par l'Entrepreneur et soumis au visa du Maître d'œuvre conformément aux dispositions de l'article 40 du CCAG-Travaux.

Ces dossiers établis par l'entreprise constituent la documentation nécessaire au Maître d'Ouvrage et/ou aux exploitants pour connaître et exploiter en toute connaissance de cause les ouvrages et/ou installations qui leur sont remis par l'entreprise :

- **Une page de garde** identifiant le marché comportera les éléments suivants :
 - Le Maître d'Œuvre ;
 - Le Maître d'Ouvrage ;
 - Le nom de l'opération ;
 - Le lot considéré.
- **En fin de travaux**, l'entrepreneur remettra au Maître d'Œuvre, pour chaque fourniture, un dossier de récolement complet comportant la totalité des plans et documents définitifs en tenant compte :
 - Des plans approuvés en cours d'étude ou pendant les travaux ;
 - De la version modifiée des plans approuvés avec réserve ;
 - Des modifications mineures (approuvées par le Maître d'Œuvre) qu'auraient imposées les mises au point effectuées sur le chantier.
 - Des rapports d'essais et de contrôles des équipements ;
 - Dossier d'exploitation et de maintenance.

Tous les documents du dossier de récolement seront fournis en 3 exemplaires papiers plus 1 version informatique. Les plans seront au format .dwg, les autres documents compatibles Microsoft office.

I.13.6 Dossier de démonstration de la conformité

Dans le cadre de la réglementation EASA, les travaux d'infrastructures aéroportuaires sont soumis à la démonstration de leurs conformités aux exigences réglementaires.

La fourniture des preuves de conformité est à la charge du titulaire pour les CS (spécification de certification) impactés par les travaux dont il a la charge.

Les documents à produire sont complémentaires au dossier de récolement, dont la seule production ne suffit pas pour formaliser individuellement par ouvrage et par CS la preuve de la conformité.

Le titulaire devra produire 1 dossier par mat :

Le contenu des dossiers :

Les dossiers comprendront les fiches de vérification de conformité comprenant pour chaque CS impacté les points suivants :

- La localisation de l'élément contrôlé ;
- La définition de la CS (spécification de certification) ;
- Les contrôles effectués ou les documents référencés ;
- Une case contrôle avec la date du contrôle et le nom du contrôleur.

L'entreprise devra fournir :

- 2 exemplaires papier des deux dossiers ;
- 1 exemplaire numérique avec les dossiers aux formats PDF, Word, et dwg. Le Maître d'Ouvrage pourra demander des dossiers dans un autre format numérique, sans rémunération supplémentaire du titulaire.

La notice CS impactée par le projet – démonstration de preuves de conformité – esquisse les principes des fiches de vérification de conformité et donne, à titre indicatif, le nombre de fiches à produire.

I.13.7 Remise en état des terrains après travaux

Ces travaux concernent la remise en état à l'identique des terrains après travaux.

Ils consistent dans un premier temps à la destruction des pistes provisoires et des aires de stockage, de préfabrication et autres installations ayant servi à la construction des ouvrages, à la remise en place des déblais / remblais de façon à reconstituer les dévers initiaux.

Ensuite, reprise de la terre végétale préalablement stockée pour leur réutilisation le cas échéant.

I.13.8 Journal du chantier

Un journal de chantier sera tenu sur le chantier par un représentant de l'Entrepreneur.

Sur ce journal seront consignés quotidiennement, par le représentant de l'entreprise, de manière non exhaustive :

- Les opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché telles que notifications de visa et approbation des plans d'exécution, etc. ;
- Les résultats des essais de contrôle et réception des matériaux ;
- Les conditions atmosphériques constatées qualitativement (précipitations, vent, températures, etc.) ;
- Les incidents de détails présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et la durée des travaux ;
- La synthèse des notes de chantier transmises à l'Entrepreneur.
- A ce journal sera annexé chaque semaine, un compte rendu détaillé établi par un représentant de l'entreprise sur lequel seront indiqués par poste de travail :
 - Les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel présent sur le chantier et son temps de marche, la durée et la cause des arrêts de chantier et l'évaluation des quantités des travaux effectués chaque jour ;
 - Les incidents de chantier.

Le journal de chantier sera signé chaque semaine par les représentants du Maître d'œuvre et de l'Entrepreneur. Une copie hebdomadaire sera réalisée et transmise au Maître d'œuvre.

Il ne sera pas considéré comme un état des lieux contractuel et hebdomadaire des travaux, mais comme une source d'informations à la disposition des parties.

I.13.9 Permanence et gardiennage

L'Entrepreneur assurera en permanence et à sa charge le gardiennage des installations du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre, ainsi que celui de ses propres installations de chantier et de ses zones de travaux.

Article I.14 Installations de chantier

I.14.1 Occupation d'emprises mises à disposition par ARRG

Les zones mises en location par la maîtrise d'ouvrage feront l'objet d'une Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) préalablement demandée par l'entreprise. Un constat sera fait à la prise et à la restitution du site, tous les frais de remise en état seront à la charge du titulaire.

En tenant compte de ses besoins en termes de surfaces et contraintes spécifiques des zones précitées, l'entrepreneur devra proposer dans son offre la stratégie qu'il compte mettre en œuvre concernant les installations de chantier.

La plateforme de la zone d'installation de chantier devra être remise en état à la fin des travaux.

La remise en état à charge du titulaire s'entend par :

- Repli complet des équipements, stocks et matériels,
- Démontage de l'ensemble des installations et évacuation,
- Dépose des réseaux créés,
- Dépose des massifs et ouvrages enterrés créés,
- Déconstruction et évacuation des voiries de chantier et aménagements associés,
- La dépose des clôtures,
- La déposes des plateformes et la remise en place de la terre végétale.

Durant l'utilisation et jusqu'à la remise à disposition, l'entreprise prendra à sa charge les travaux suivants :

- L'entretien des voiries publiques empruntées jusqu'à l'accès chantier ;
- L'entretien des plateformes et voies circulées dans le cadre de la présente opération.

I.14.2 Installation de chantier

Ce projet doit définir :

- **Les installations générales (base vie) comprenant :**
 - ✓ La clôture et le portail d'accès à la zone ;
 - ✓ La mise à disposition de bureaux, réfectoires et vestiaires ;
 - ✓ Le(s) laboratoire(s) ;
 - ✓ L(es) atelier(s) ;
 - ✓ Le(s) magasin(s) ;
 - ✓ Les aires de circulation et de stockage (hors aires de stockage) ;
 - ✓ L'éclairage de la zone ;
 - ✓ L'alimentation et le comptage en eau et en énergie des installations.
- **L'aménagement de l'aire stockage en zone réservée.**

Les travaux seront à réaliser en tenant compte des contraintes de l'aéroport, notamment :

- Servitudes de dégagements et PSR (cf. plan annexé)
- L'Autorisation de grutage et le respect des servitudes aéronautiques de la piste pouvant impliquer des interventions de nuit,
- La gestion des poussières, des risques d'envol de fourniture et des FOD.

Le titulaire assurera l'ensemble des dépenses de fonctionnement (climatisation, éclairage, téléphone, eau potable, WC, gardiennage, nettoyage, etc.) de l'ensemble des locaux,

- ✓ Les raccordements aux réseaux sont à la charge du titulaire. Les différents compteurs seront fournis par le titulaire
- ✓ **Pour le raccordement au réseau téléphonique, le titulaire devra se rapprocher d'un opérateur privé**, les exigences de sécurité du réseau interne de l'aéroport ne permettant pas de recevoir un tiers.

L'Entrepreneur doit donner libre accès de ses installations de chantier au Maître d'œuvre, au Maître d'Ouvrage, ainsi qu'aux représentants autorisés des administrations et organismes concernés par le projet, notamment le contrôle extérieur.

Les lieux de dépôts provisoires et définitifs nécessaires à la réalisation des travaux seront soumis par l'Entrepreneur dans un plan d'installation de chantier et soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

En fin de chantier et avant réception des travaux, les zones de dépôts provisoires devront être nettoyés et remises en état.

Le plan de projet d'installation de chantier précisera :

- Les installations et les ouvrages provisoires pour assurer les installations de chantier et les aires de dépôts (notamment des stocks de déblais à réutiliser) contre les venues d'eaux ;
- Les aires de stationnement des engins de chantier et la liste des matériels affectés aux différents travaux ;
- Les lieux de dépôt provisoires ;
- Les plans d'approvisionnement des chantiers et aires de stockage (lieu, capacité, moyens d'accès et de transport) ;
- Les aménagements de la voie de chantier.

Ce projet lui sera retourné revêtu du visa du Maître d'œuvre et accompagné, s'il y a lieu, de ses observations dans un délai de quinze (15) jours ouvrables. Les rectifications qui seraient demandées à l'Entrepreneur devront être faites dans un délai de dix (10) jours.

Le Maître d'Ouvrage ne mettra pas d'autres emplacements à disposition de l'Entrepreneur pour ses installations de chantier et lieux de dépôts.

Dans le cas où l'Entrepreneur utilisera des terrains situés en dehors des emprises du projet pour son installation de chantier ou ses dépôts provisoires, il fera son affaire personnelle de l'occupation de ces terrains, de la réalisation des pistes d'accès et de l'alimentation en eau, électricité et lignes téléphoniques.

L'entrepreneur aura à sa charge toutes les démarches auprès des concessionnaires concernés pour le raccordement des installations de chantier aux réseaux télécom, électriques, d'eau potable et d'eaux usées ainsi que tous les frais liés à l'exploitation de ces réseaux (frais d'abonnement, d'installations, d'utilisation, de consommation, de coupure et de dépose).

Toutes les demandes auprès des concessionnaires doivent être adressées également en copie au maître d'ouvrage. Les installations de chantier devront dans tous les cas se conformer aux exigences du PGC et recommandations du CSPS.

L'entrepreneur aura également à charge l'entretien régulier des installations de chantier afin d'assurer au personnel des locaux et sanitaires propres tout au long du chantier. **Ils comprennent toutes les préconisations de sécurité sanitaire pour la continuité des activités en période d'épidémie.**

I.14.2.1 Locaux de chantier

Les locaux de chantier seront d'une qualité esthétique irréprochable. Les matériaux constituant les bâtiments seront agréés au préalable par le Maître d'œuvre.

Les baraquements, les sanitaires mis à disposition des compagnons et autres containers de stockage seront montés sur une plateforme aménagée par le titulaire.

Il prévoira en plus, pour ses propres employés, des locaux faisant office de vestiaires / réfectoire. Ils seront pourvus de bancs et tables, avec armoires métalliques fermées à clé, réchaud, toilettes et système de traitement des eaux usées.

Le laboratoire de chantier ou à défaut, le laboratoire de l'entreprise seront situés sur la base vie de chantier.

I.14.2.2 Eclairage des installations de chantier et des emprises des travaux

Les installations de chantier seront équipées d'éclairage provisoire à la charge du titulaire.

Le titulaire devra veiller à ce que les installations d'éclairage n'apportent pas de gêne à l'exploitation en limitant l'inclinaison des projecteurs, en raison des risques d'éblouissement des pilotes ou de la tour de contrôle.

Des rampes d'éclairages mobiles sur groupe électrogène devront assurer un minimum de visibilité au droit de ces zones occupées par le chantier.

I.14.2.3 Raccordement aux réseaux

Les raccordements aux réseaux divers ainsi que les consommations sont à la charge de l'entreprise.

Les points de raccordement sont identifiés sur les plans des installations de chantier :

- ⇒ Raccordement électrique : PE APAX
- ⇒ Eaux usées : Raccordement possible sur réseau EU existant sous la voie de service à proximité.

Pour la consommation en eau potable, le titulaire devra approvisionner ses équipes en eau potable.

I.14.3 Panneaux de chantier

Pendant la période de préparation de chantier, le Maître d'œuvre fournira au titulaire le modèle, le nombre et les emplacements des panneaux de chantier à installer.

I.14.4 Protection incendie

L'Entrepreneur doit, préalablement à toute activité sur son chantier, prendre contact avec le Service de la Lutte contre l'Incendie et solliciter ses instructions.

Il doit, à ses frais, prendre toutes les précautions utiles et observer toutes les consignes prescrites par ce service.

Il supporte seul toutes les conséquences des incendies causés par sa négligence ou par inobservation de consignes données.

De plus, il doit laisser libre et ouvert l'accès aux ouvrages de bouches ou bornes d'incendie.

Article I.15 Réseaux

I.15.1 Concessionnaires

L'Entrepreneur doit adresser à chaque concessionnaire une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT).

Les déclarations d'intention de travaux auprès de tous les services publics concernés sont à la charge de l'Entrepreneur et devront être envoyées dans les 15 jours suivant l'ordre de service de commencer les travaux. Une copie sera adressée au Maître d'œuvre.

Il aura à sa charge tout déplacement de réseaux aériens ou souterrains, éventuellement rendus nécessaires, en particulier sur les emprises d'installation de chantier et les voies d'accès.

I.15.2 Responsabilité de l'Entrepreneur

Avant la réalisation de tous travaux, l'Entrepreneur est tenu de rechercher et de positionner toutes les canalisations ou réseaux existants dans l'emprise du chantier. Ces travaux seront effectués en présence des services concernés. L'Entrepreneur prendra

toutes les précautions nécessaires pour qu'aucun dommage ne soit causé aux installations des réseaux aériens ou enterrés de toute nature.

L'Entrepreneur ne sera pas admis à présenter de réclamation du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages l'oblige à prendre des mesures de soutien de canalisations ou réseaux existants sur quelque longueur qu'ils puissent s'étendre.

De manière générale, l'Entrepreneur tiendra le Maître d'œuvre informé de toutes ses démarches, accords et autorisations auprès des concessionnaires et des services d'exploitation des réseaux privatifs de l'aéroport.

I.15.3 Câbles et lignes électriques

Pour l'exécution des travaux, l'Entrepreneur sera tenu de se conformer aux mesures particulières de sécurité prescrites par la réglementation en vigueur dans les chantiers du bâtiment et des travaux publics.

Il est, en particulier, rappelé que lorsque l'exécution des travaux est susceptible de nécessiter l'approche des ouvriers à moins de :

- 5,00 m des lignes dont la plus grande des tensions existantes entre deux conducteurs est égale ou supérieure à 57 000 volts ;
- 3,00 m des lignes dont la plus grande des tensions existantes entre deux conducteurs est inférieure à 57 000 volts ;
- 1,50 m d'une canalisation électrique souterraine.

L'Entrepreneur doit, avant de commencer les travaux et après s'être concerté avec l'exploitant de la ligne électrique, prendre les mesures nécessaires pour sauvegarder la sécurité des ouvriers pendant la durée des travaux.

I.15.4 Canalisations souterraines diverses

Il est rappelé que l'article 37.3.1 du fascicule 1 du CCTG prévoit qu'en cas de rencontre de canalisations non signalées, l'Entrepreneur prend toutes les mesures conservatoires utiles, avise le Maître d'œuvre et sursoit à la poursuite des travaux adjacents.

Toutes précautions seront prises et aucun terrassement ne sera commencé sans l'accord du service intéressé ou de l'agent délégué sur place par ce service.

Les frais de rétablissement résultant d'une rupture accidentelle de canalisations non signalées, seront supportés par l'assurance que l'Entrepreneur est tenu de souscrire pour l'exécution des travaux.

I.15.5 Câbles souterrains et aériens

Toutes précautions seront prises pour qu'il ne soit apporté aucun trouble aux câbles existants, en particulier l'usage du feu et d'une forte chaleur sera proscrit. Si des troubles ou des avaries résultant des travaux étaient constatés sur les réseaux de l'aéroport, l'Entrepreneur serait tenu de rembourser à l'aéroport les dépenses nécessitées par la réparation du câble (matériel et main d'œuvre) avec majoration d'usage à titre de frais généraux.

Aucun terrassement au voisinage des installations souterraines ne sera commencé avant l'accord du service d'exploitation de l'aéroport.

En cas de dommages causés accidentellement aux câbles, il y a lieu de prévenir d'urgence, même la nuit et les jours non ouvrables, le service d'exploitation de l'aéroport et la Maîtrise d'œuvre.

I.15.6 Prise en compte des réseaux

Le déplacement des réseaux concernés par les ouvrages est à la charge de l'Entrepreneur qui communiquera au Maître d'œuvre la liste qui en aura été dressée.

En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra intervenir sur les réseaux de son propre chef. Il adressera au Maître d'œuvre pour information, les demandes d'intervention qu'il sera amené à faire auprès des services d'exploitation de l'aéroport.

Il transmettra de même les quittus de fin de travaux des mêmes services.

Article I.16 Protection contre les phénomènes naturels

L'Entrepreneur protégera les travaux et ses installations contre les dommages pouvant résulter :

- Des pluies et des eaux de ruissellement ;
- Des vents ;

et adaptera son programme en conséquence.

Toutes les actions de protections spécifiques devront être entreprises en cas d'approche de tempêtes ou cyclones.

Article I.17 Conditions générales applicables aux travaux

L'Entrepreneur s'engage pendant la durée du chantier :

- Au respect des chronogrammes ;
- A la réfection des ouvrages défectueux constatés soit en cours d'exécution, soit à la réception. Tous les ouvrages dégradés devront être démolis et repris dans les conditions précisées par ordre de service, ou sur le procès-verbal de réunion de chantier ;
- A la reconstruction des ouvrages existants et rendus défectueux de par son intervention sur le site ;
- A la mise hors chantier immédiate des matériaux défectueux ou refusés par le Maître d'œuvre ;
- A respecter les sujétions dues à la présence d'autres corps d'état sur le chantier, à la circulation dans l'emprise des travaux ;
- A fournir les échantillons, PV d'essais et à réaliser les planches d'essais avant mise en œuvre.

Article I.18 Sujétions particulières concernant les travaux

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les travaux, concernés par le présent CCTP, devront s'effectuer en parfaite coordination avec les autres marchés des opérations connexes et l'exploitation de l'aéroport et les prix unitaires sont donc supposés tenir compte de :

- La nécessaire coordination technique et sécuritaire ;
- Les aléas liés au trafic aérien et les contretemps éventuels ;
- Tout problème en relation avec la réalisation des ouvrages des autres marchés ;
- De la coordination avec les services d'exploitation de l'aéroport ;
- L'application du plan de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (PGCSPS) et des directives du coordonnateur de sécurité désigné par le Maître d'Ouvrage.

Le programme prévisionnel de l'entrepreneur devra impérativement tenir compte de toutes ces contraintes de travaux et ses prix devront par conséquent être élaborés en tenant compte de ces sujétions.

Article I.19 Réunions

Pendant la durée des travaux, le Maître d'œuvre organisera des réunions périodiques ou exceptionnelles sur le chantier ou tout autre lieu approprié. Le lieu et la fréquence des réunions seront fixés par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur, ou son représentant qualifié et dûment délégué, assistera à toutes ces réunions. Le Maître d'œuvre pourra exiger la présence nominative particulière d'un représentant ; il pourra de même récuser tout représentant non qualifié, ou toute personne n'ayant pas pouvoir de décision technique ou financière.

Le Maître d'Ouvrage, ou le conducteur d'opération, pourra y assister.

L'ordre du jour comprendra l'approbation du compte rendu de la réunion précédente, l'avancement des travaux en référence aux programmes et l'analyse des difficultés rencontrées dans l'exécution du Contrat.

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

A titre indicatif, les réunions pourront être des réunions de chantier, des réunions de coordination technique, des réunions de coordination de sécurité, toute autre réunion.

Article I.20 Conditions de calcul

Les objectifs photométriques sont définis par la note d'hypothèse générales jointe au dossier.

La délimitation des surfaces sur lesquelles les calculs photométriques demandés seront exécutés est jointe au dossier.

Article I.21 Programme

I.21.1 Programme sommaire d'exécution

Dans un délai de 10 jours à partir de la notification du marché, l'Entrepreneur doit soumettre au Maître d'œuvre un programme sommaire d'exécution des travaux.

Ce programme doit comprendre plusieurs documents :

- Un programme des travaux établi avec la semaine comme unité de temps (ce programme tiendra compte des dates limites des phases de travaux) ;
- Les limites spatiales de chaque phase de travaux.

Le Maître d'œuvre doit faire connaître son accord ou ses observations à l'Entrepreneur sur l'ensemble des documents énumérés ci-dessus dans un délai de quatre semaines. Passé ce délai, si le Maître d'œuvre n'a pas formulé d'observations, l'Entrepreneur peut considérer que le programme sommaire d'exécution est approuvé.

A la notification du marché de travaux, l'Entrepreneur identifiera les approvisionnements contraignants et s'assurera que leurs délais d'approvisionnement soient compatibles avec la planification de ses travaux, tiendra compte des risques inhérents à cette prestation et anticipera en conséquence l'agrément de ses fournitures et leurs commandes. **Il précisera les délais d'approvisionnement des fournitures, notamment celles nécessitant une production particulière.**

I.21.2 Programme détaillé

L'Entrepreneur doit remettre au Maître d'œuvre, dans un délai de 20 jours après le début de la période de préparation, un programme d'exécution détaillé des travaux.

Ce programme, établi avec le jour comme unité de temps, devra comprendre les documents suivants :

- Un projet des installations de chantier ;
- Pour chaque phase, un plan de circulation sur lequel figureront les voies que l'Entrepreneur compte utiliser pour l'approvisionnement et la réalisation du chantier ;
- Pour chaque phase, un plan des aménagements pour la gestion de la circulation du chantier en zone réservée de l'aéroport ;
- Pour chaque phase, un plan de délimitation des emprises de travaux et fermeture des postes avions ;
- Le programme des études d'exécution et reconnaissances géotechniques complémentaires. Ce programme identifiera également les dates de remise des études d'exécution et des demandes d'agrément des matériaux et matériels, représentera les délais de visa et d'approbation spécifiés par le marché de travaux, de manière à disposer de documents approuvés avant le démarrage des travaux concernés ;

La planification des reconnaissances et des investigations complémentaires sera consolidée avec les contraintes d'exploitation d'ARRG.

- Un planning (graphes) au pas de temps du jour qui définit par ouvrage et par type de travaux l'ordonnancement et l'enchaînement des tâches élémentaires, en tenant compte de la présence des travaux connexes.
- La description de la méthodologie utilisée pour mener à bien les travaux dans les délais impartis en montrant l'adéquation entre les moyens mis en œuvre et les résultats à obtenir (matériel et organigramme) intégrant les particularités pour l'exploitation de l'aéroport ;
- En particulier, le titulaire soumettra un programme d'exécution détaillé pour l'organisation de l'approvisionnement des mats d'éclairage et la dépose des mats abandonnés en précisant :

- L'approvisionnement des mats d'éclairage,
 - Les engins de chantier et véhicules pour les travaux de dépose des mats d'éclairage,
 - Les engins de chantier et véhicules pour les travaux de pose des mats d'éclairage,
 - L'organisation des convois vers les zones de chantier,
 - Les moyens de secours permettant de palier à une panne d'engins et les dispositions pour son chargement et évacuation.
- Une note présentant les procédures destinées à assurer correctement les travaux selon la définition des Plans d'Assurance Qualité (PAQ) ;
 - Une note présentant les procédures destinées à assurer correctement la gestion des déchets et leurs traçabilités (SOGED) ;
 - Une note présentant les procédures destinées à assurer correctement la prise en compte des mesures environnementales (PAE) ;
 - Le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé.

Le Maître d'œuvre fera connaître son accord ou ses observations sur les documents ci-dessus énumérés dans un délai de deux semaines. 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 de deux semaines.

L'Entrepreneur veillera à échelonner la diffusion de ces documents pour fluidifier les échanges avec la MOA/MOE.

Le programme sera utilisé pour la coordination des travaux relatifs aux autres marchés connexes, les réunions de coordination pourraient conduire à demander à l'Entrepreneur d'adapter le programme sans que l'Entrepreneur puisse réclamer des dédommagements.

En cours de chantier, des imprévus, aléas ou notifications décidées par le Maître d'œuvre ou proposés par l'Entrepreneur peuvent avoir des répercussions dans le programme d'exécution. Dans ce cas, l'Entrepreneur est tenu d'effectuer une mise à jour et de soumettre au Maître d'œuvre, dans un délai de deux semaines :

- Le programme rectifié et les actions correctives pour respecter le délai immuable de fermeture des postes de stationnement ;
- Une note justifiant les modifications.

I.21.3 Programme hebdomadaire

Le jeudi de chaque semaine, le titulaire remettra au Maître d'œuvre le programme de travail de la semaine suivante, à l'échelle unitaire de la journée, ainsi que le programme prévisionnel des deux semaines suivantes.

Dans ce programme, le titulaire indiquera par nature de travaux, les lieux de travaux, le personnel mobilisé et les matériels affectés, les cadences journalières, les durées des tâches, ainsi que les approvisionnements ou les cadences de livraison lorsque celles-ci sont régulières.

L'OPC diffusera le planning glissant à 3 semaines de tous les marchés de travaux, à tous les intervenants :

- ✓ Toutes les Entreprises ;
- ✓ CSPS ;
- ✓ Contrôleur Technique ;
- ✓ Géotechnicien du Maître d'Ouvrage ;
- ✓ Prestataires de contrôle extérieur
- ✓ Interne équipe de Maîtrise d'œuvre ;
- ✓ Maîtrise d'Ouvrage

Ce programme sera utilisé pour assurer le suivi et le contrôle des travaux, et **permettra également d'identifier les échéances d'intervention des contrôles extérieurs mobilisés par la Maîtrise d'Ouvrage.**

I.21.4 Prescriptions générales

L'absence de remise des programmes fait obstacle à la réalisation des ouvrages.

Chapitre II. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS

Article II.1 Provenance des matériaux

II.1.1 Généralités

Les matériaux et fournitures employés pour les travaux devront répondre aux prescriptions des normes AFNOR homologuées, règlements particuliers, ainsi qu'aux autres documents techniques en vigueur au moment de l'exécution des travaux visés au présent dossier.

L'Entrepreneur devra joindre à sa soumission une liste du matériel en sa possession qu'il compte utiliser ou du matériel qu'il compte acquérir pour la réalisation du marché en précisant les caractéristiques, marques, origine et date d'acquisition éventuellement. UNE FICHE TECHNIQUE PRODUIT définissant ses caractéristiques sera jointe à son offre.

Avant tout commencement d'exécution des travaux, l'indication de l'origine de tous les matériaux et appareils employés par l'entreprise devra être adressée au Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur est tenu d'employer les espèces et qualités de matériaux prescrits par le présent cahier et proposées dans son mémoire technique.

II.1.2 Matériaux ou équipements équivalents, variantes dans la nature de la fourniture

Les normes et règlements techniques dont il est fait état dans le présent dossier devront être respectés dans la solution de base comme dans les solutions variantes éventuelles, dans les limites fixées dans le règlement de la consultation.

L'Entrepreneur peut, s'il le désire, utiliser un matériau ou un équipement différent, mais il doit alors faire la preuve de l'équivalence ou de la supériorité du matériau ou de l'équipement qu'il propose et doit fournir à ses frais, tous les renseignements pertinents tels que devis descriptifs, certificats ainsi que les essais ou analyses par un laboratoire acceptable par le Maître d'œuvre.

Dans les cas où le matériau ou l'équipement est conforme à une norme différente que l'Entrepreneur juge équivalente ou supérieure à la norme prescrite, l'Entrepreneur doit, en plus des documents demandés ci-dessus, remettre au Maître d'œuvre un exemplaire de la norme en question.

Dans tous les cas, un exemplaire du ou des documents est requis dans la langue originale ainsi qu'une traduction en langue française certifiée « conforme » par une personne ou un organisme agréé par le Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre demeure le seul juge de l'équivalence d'un matériau ou d'un équipement et sa décision demeure sans appel.

Si l'utilisation d'un matériau équivalent approuvé entraînait des changements aux raccordements, supports ou autres détails, le coût de ces changements sera entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

Les prescriptions du présent article sont entièrement applicables aux variantes proposées par l'Entrepreneur.

II.1.3 Approvisionnement

L'Entrepreneur s'engage à livrer l'ensemble des équipements et des fournitures en parfait état.

Les prestations à la charge de l'Entrepreneur comprennent toutes les études et travaux nécessaires à leurs mises en œuvre.

Les matériels proposés par l'Entrepreneur dans son mémoire technique à la remise de son offre seront ceux installés sur le chantier lors des travaux.

Si d'autres matériels devaient être installés pour des raisons indépendantes de l'Entreprise, le Constructeur soumettra au Maître d'œuvre avant toute acquisition, pour approbation, les noms des firmes qui construiront ou élaboreront des fournitures qu'il se propose d'acquérir pour faire partie des travaux ou y être incorporés. Il soumettra aussi les informations sur les caractéristiques, capacités, rendements, taille de ces fournitures et toute autre information que peut demander le Maître d'œuvre.

Toute fourniture installée ou utilisée sans approbation du Maître d'œuvre est sujette à rebut.

II.1.4 Livraison, Transport et stockage

II.1.4.1 Livraison et transport

Les entrepreneurs transportent, déchargent et rangent les ouvrages faisant l'objet de leur marché, soit à pied d'œuvre, soit sur le lieu de stockage mis à la disposition des entreprises qui est défini dans le présent cahier.

II.1.4.2 Stockage

Les fournitures seront stockées et conservées conformément aux normes et/ou prescriptions du fabricant afin d'éviter toute détérioration.

Les précautions à apporter au stockage seront d'autant plus grandes que les fournitures seront sensibles et /ou ne seront pas destinées à une mise en œuvre dans un délai rapproché.

Le stockage des mats devra respecter les préconisations du fabricant et fera l'objet d'un mode opératoire validé par le MOE et MOA

II.1.5 Agrément des fournitures et matériaux

Avant toute utilisation ou mise en œuvre, Le Titulaire soumettra au visa du maître d'œuvre une fiche produit pour les fournitures et matériaux utilisés dans le cadre du présent marché, sur laquelle figureront :

- L'intitulé du marché et son identification ;
- Le nom du titulaire du marché ;
- Le nom du sous-traitant éventuel ;
- La nature du produit défini au C.C.T.P. accompagné de ses caractéristiques définies au C.C.T.P. ;
- La nature du produit proposé accompagné de ses caractéristiques définies sur la fiche technique du fournisseur ;
- L'origine du produit et le nom du fournisseur ;
- Les lieux d'utilisation du produit ;
- La quantité de produit nécessaire pour l'ensemble du chantier ;
- Le délai de livraison et les quantités commandées par Le Titulaire ;
- Le lieu de stockage provisoire du produit à proximité du chantier ;
- Les modalités d'application/utilisation/installation du produit ;
- Toute information permettant d'apprécier qualitativement le produit.

Dans les 15 jours qui suivent la notification de son marché, Le Titulaire devra présenter les fiches de contrôle prouvant que les matériels et les matériaux correspondent bien aux stipulations du présent document. Il devra également fournir leur provenance.

Le maître d'œuvre pourra, en complément d'une fiche produit, demander des échantillons de produits sans rémunération complémentaire accordée au Titulaire.

Le maître d'œuvre aura toute faculté de faire évacuer, aux frais du Titulaire, toute fourniture qui ne lui aurait pas été soumise pour agrément.

Si nécessaire, Le Titulaire aura la charge des analyses nécessaires à l'identification exacte des fournitures.

Aucune fourniture ne pourra être mise en œuvre si elle n'a pas été réceptionnée préalablement par le maître d'œuvre sur le chantier, qui vérifiera la conformité des fournitures à l'échantillon agréé préalablement, la quantité livrée qui doit correspondre aux besoins décrits au présent document par évaluation ou comptage et examen des bons de livraison.

L'ensemble de travaux et prestations sera réceptionné, dans le détail, par le maître d'œuvre qui vérifiera la conformité des travaux et prestations au présent document. Les prestations et travaux qui ne seraient pas conformes devront être recommencés par Le Titulaire à ses frais, sans pouvoir être indemnisés et sans que les délais ne puissent être modifiés.

Les matériaux refusés devront être évacués hors du chantier par Le Titulaire dans le délai fixé par le maître d'œuvre (48 heures). En cas d'inexécution, il sera procédé comme il est indiqué au paragraphe précédent.

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

Le Titulaire s'avisera de provoquer suffisamment tôt ces agréments et réceptions, car toute non-réception ne pourra justifier un retard dans l'exécution des travaux.

La conformité des fournitures, des prestations et des travaux sera vérifiée systématiquement par le maître d'œuvre.

La réception et la validation des fournitures sont considérées comme un point d'arrêt.

II.1.6 Normes et règlements - conformités

Les normes et réglementations applicables sont (en vigueur à la remise des offres) :

- Les réglementations EASA UE 139/2014 et notamment les CS-ADR-DSN Issue 7 - Annex to ED Decision 2022-006-R ;
- Les Normes et Recommandations de l'Annexe 14 volumes I & II de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (O.A.C.I.) dernières éditions ;
- Manuel de Conception des Aéroports de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (Doc O.A.C.I.) dernières éditions ;
- Les Conditions d'Homologation et procédures d'Exploitation des Aéroports (C.H.E.A.), 2e édition de mai 2007 ;
- L'Arrêté du 10 juillet 2006 relatif "aux caractéristiques techniques de certains aéroports terrestres utilisés par les avions à voilure fixe" (« Arrêté.T.A.C ») ;
- L'ensemble des fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales ;
- L'ensemble des Normes françaises (NF) et européennes (EN) ;
- Les directives et recommandations du SETRA ;
- Cahier des Charges D.T.U. ;
- Règle de calcul D.T.U. ;
- Cahiers du C.S.T.B. ;
- Répertoire des Ensembles et Eléments Fabriqués (R.E.E.F.) ;
- Les guides du STAC ;
- Les guides ACI ;
- Les guides de la DSAC et notamment le Guide relatif à l'exécution des travaux sur les aéroports - Octobre 2017 ;
- Les notes d'info DGAC et notamment les N° 2010/1 & N° 2016/03 ;

En outre, l'exécution se conformera aux Guides, Cahier de Recommandations, Documents Techniques Unifiés et autres Cahier des Charge cités au présent C.C.T.P., notamment guides et documents édités par le S.T.A.C. et le SETRA / LCPC.

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

Pour les matériels et installations électriques (liste non-exhaustive) :

- Norme française NF C 11-001 relative aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique ;
- Normes françaises NF C 13-100, 101, 102 et 103 relatives aux postes de livraison ;
- Norme française NF C 13-200 relative aux installations électriques à haute tension - Règles ;
- Norme française NF C 14-100 relative aux installations de branchement de première catégorie ;
- Norme française NF C 15-100 relative aux installations électriques à basse tension - Règles ;
- Norme française NF C 17-200 relative aux installations d'éclairage public - Règles ;
- UTE C 18-510 : Instruction générale pour l'exécution des travaux sous tension sur les réseaux de distribution d'énergie électrique et sur les ouvrages de production d'énergie électrique soumis au contrôle technique du Ministère chargé de l'énergie électrique ;
- NF EN 61439 : Ensembles d'appareillage à basse tension,
- NF EN 60529 (NF C20-010) NF EN 60529/A1 NF EN 60529/A2 : Degrés de protection des enveloppes (code IP),
- NF EN 62262 (NF C 20-015) : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK).
- NF EN 60598-1 : Luminaires, prescriptions générales et essais.

- NF EN 60598-2-5 : Luminaires - Partie 2-5 : exigences particulières - Projecteurs
- IEC/EN 62722-2-1 : Performance des luminaires - Partie 2-1 : exigences particulières relatives aux luminaires à LED,
- IEEE 1789-2015 : Limitation des feux de scintillement (effet Flickering) et effet stroboscopique,
- IEC/EN 62031 : Modules à LED pour éclairage général - Spécifications de sécurité,
- IEC/EN 61347-2-13 : Appareillages de lampes - Partie 2-13 : exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour les modules de LED,
- IEC/EN 62717 : Modules de LED pour éclairage général - Exigences de performance,
- NF EN 60228 : Ames des câbles isolés,
- XP C32-321 : Conducteurs et câbles isolés pour installations - Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle - Séries U-1000 R2V et U-1000 AR2V,
- NF EN 50525-2-21 : Câbles électriques - Câbles d'énergie basse tension de tension assignée au plus égale à 450/750 V (U0/U) - Partie 2-21 : câbles pour applications générales - Câbles souples isolés en matériau élastomère réticulé (câbles HO7-RNF).
- UTE C 12-101 : Recueil des textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques et en particulier le décret du 14 novembre 1988.
- CCTG Fascicule 36 réseau d'éclairage public ;
- Norme EN 40 « norme produit » relative aux supports d'éclairage public ;
- Charte des directives techniques pour l'exécution des travaux électriques haute et basse tension– document ARRГ ;
- Charte des courants faibles– document ARRГ

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

II.1.7 Entretien - garantie

Chaque matériel figurant dans l'installation et nécessitant un entretien ou une révision périodique fera l'objet d'une notice détaillée comportant :

- description
- repérage
- localisation
- marque et référence (coordonnées des fabricants)
- nature des interventions et périodicité
- fournitures nécessaires aux différentes interventions

Au mémoire technique, l'Entreprise précisera les durées des garanties des fournitures proposées, en précisant la répartition des garanties fournisseur et installateur, selon la forme suivante :

Liste des fournitures	Délai de garantie du fournisseur	Délai de garantie de l'installateur
Projecteurs		
....		

Spécifications des garanties minimales :

Pendant la période légale de garantie fixée à **2 ans**, l'entrepreneur assurera l'entretien gratuitement. Cet entretien comprendra l'examen systématique, le réglage ou le remplacement des pièces mécaniques ou électriques si nécessaire, à l'exception des matériels consommables.

Cependant, les réparations ou remplacements dus à des négligences ou à une utilisation anormale des appareils par l'exploitant ne tomberont pas sous la responsabilité de l'entrepreneur.

La garantie des matériels éventuellement remplacés pendant la période de garantie de l'installation sera prolongée d'une nouvelle période légale.

Garanties particulières :

Les équipements des installations électriques : **2 ans** ;

Les projecteurs, luminaires, sources LED et drivers : **5 ans minimum** ;

Un document spécifiant la garantie des projecteurs/ driver de 5 ans minimum après réception devra être signé entre le fabricant et le MOA ;

Tous Matériels projecteurs/ Driver jugé défectueux sera fourni gratuitement pendant la période de 5 ans minimum de garantie par le fabricant à l'ARRG qui prendra en charge la pose hors période légale de garantie de 2 ans durant laquelle l'entrepreneur remplacera le matériel.

Ensemble feux de balisage d'obstacle à LED : **5 ans** ;

Les mâts d'éclairage seront garantis : **10 ans. La durée de vie des mâts devra être supérieure à 20 ans** ;

La durée de protection de revêtement par galvanisation, définie par la norme NF EN ISO 12944-1 comme étant la durée de vie du système jusqu'au premier entretien, **est de 20 ans.**

Cette garantie engage l'entrepreneur, pendant les délais fixés, à effectuer ou faire effectuer à ses frais, sur simple demande du maître de l'ouvrage, toutes les réparations ou réfections ou remplacement nécessaires pour remédier aux défauts qui seraient constatés, que ceux-ci proviennent des produits ou matériaux employés ou des conditions d'exécution, en application des critères et dans les termes définis par le CCTP.

Article II.2 Courant fort et Eclairage

II.2.1.1 Galvanisation des mâts (caractéristiques communes à tous les mats)

Les ouvrages en acier devront être protégés, contre la corrosion, par galvanisation à chaud de produits finis conformément à la norme NF EN ISO 1461.

Une attestation de conformité aux prescriptions de cette norme devra être fournie.

La conception et la réalisation des pièces métalliques devront être en conformité avec la norme NF EN ISO 14713 qui précise les précautions nécessaires pour satisfaire une bonne qualité de galvanisation.

La galvanisation offrira un niveau de protection conforme à la catégorie C5 selon la norme NF EN ISO 14713 indiquant les risques et vitesses de corrosion selon les catégories d'environnement soit pour une perte de zinc de 4 à 8 µm/an (atmosphère industrielle agressive).

La durée de protection de revêtement, définie par la norme NF EN ISO 12944-1 comme étant la durée de vie du système jusqu'au premier entretien, **est de 20 ans.**

II.2.2 Mâts acier galvanisé 20 et 25m avec herse mobile type A3 et A4

Les mâts d'éclairage seront en acier galvanisé de hauteur 20 ou 25 mètres hors sol, recevant une herse motorisée.

Tous les mâts de grande hauteur, indépendamment des résultats des études photométriques, seront dimensionnés pour recevoir une herse avec 8 projecteurs maximum, permettant de réaffecter les mâts et/ou d'y ajouter des projecteurs. Le mémoire technique précisera le nombre maximum de projecteurs pouvant être posé sur chacun des mâts.

II.2.2.1 Mâts acier galvanisé

Les mâts devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Dimensionné pour une zone de vent et catégorie de terrain selon Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) : La Réunion Vitesse vent=34m/s cat 0 (Mer ou zone côtière exposée aux vents de mer).
- Profil 16 pans conique de hauteur 20 ou 25m,
- Mât en acier galvanisé selon EN ISO 1461 en 2 sections pour la version 20m et 3 sections pour la version 25m.
- Version 20m diamètre à la base 560mm et diamètre en top 250mm,
- Version 25m diamètre à la base 630mm et diamètre en top 250mm,
- Finition interne et externe des matériaux en acier de construction protégées par galvanisation à chaud de classe C5 (environnement côtier) – E16 (atmosphère marine), réalisée conformément à la norme NF EN ISO 1461.
- Protection anti-corrosion complémentaire interne et externe sur une hauteur minimale de 200mm,
- 1 porte de visite avec fermeture à vis de dimension H=1000mm, L=500mm et située à 500mm du sol,
- Finition : Mât peint (rouge et blanc) selon règlement de l'OACI (RAL 3003 / 9010).
- Toutes réservations prévues pour le montage de tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement de la herse.
- Réservations pour le raccordement des câbles de terre.

Les mâts sont exposés à un environnement contraint de pollution marine.

II.2.2.2 Herse mobile sur mât acier neuf de hauteur 20 ou 25m (capacité maximale 8 projecteurs) type A3 et A4

Les mâts devront être munis d'un dispositif de descente de la herse de fixation des projecteurs jusqu'au niveau du sol pour les opérations de maintenance.

Chaque système mobile comprendra notamment :

- 1 rail de guidage en aluminium anodisé fixé le long du mât de capacité 600kg
- 1 tête de mât en inox comprenant 1 poulie en acier zingué, 1 axe inox, 2 broches inox et 1 capot de fermeture inox,
- 1 chariot principal en aluminium avec double frein parachute en inox,
- 1 lot de chariots auxiliaires porte câbles, dont un chariot qui sera situé à mi-hauteur et équipé d'une console spécifique permettant la fixation de 2 balises lumineuses d'obstacles,
- 1 structure en aluminium sur deux niveaux pour 8 projecteurs sans appareillage (appareillage dans armoire en pied),
- 1 pince d'ancrage basse,
- 1 système de frein parachute à came excentrique à dent en inox pour garantir toute chute de la structure en cas de rupture du câble de traction,
- Des fins de courses haut et bas et mou de câble pour l'arrêt des manœuvres,
- 1 câble de traction en acier inox diamètre 8 mm (minimum),
- 1 treuil motorisé de levage de 600 kg intégré à l'intérieur du mât,
- 1 goulotte de protection,
- 1 boîte de dérivation en inox,
- Alimentation électrique du treuil au moyen d'un câble souple HO7RNF posé dans un fourreau entre l'armoire pied de mât et l'intérieur du mât,
- Alimentation des projecteurs par des câbles méplats souples et résistants aux UV posés dans chemin de câble inox entre l'armoire pied de mât et le pied de mât, puis fixés sur les chariots mobiles jusqu'à la boîte de dérivation en inox,
- Alimentation des balises lumineuses d'obstacles par des câbles HO7RNF souples et résistants aux UV posés dans chemin de câble inox entre l'armoire pied de mât et le pied de mât, puis fixés sur les chariots mobiles jusqu'à la boîte de dérivation en inox,

Les ouvrages sont constitués en matériau inox ou acier galvanisé (galvanisation conforme à la norme EN1461).

La boulonnerie sera à minima en inox A4 suivant la norme NF EN ISO 3506, dans le respect des couples électrolytiques entre matériaux.

Un plan avec l'ensemble des couples de serrage sera fourni avant le démarrage des travaux.

Un plan d'ensemble avec la liste et référence de chaque pièce détachée.

Les herse seront équipés de dispositifs anti-nidification et de pics anti-oiseaux.

Le moteur de levage de la couronne est prévu à demeure dans le pied de mât,

L'actionnement du moteur est réalisé par une télécommande universelle type « Valmont 806927HXXH » ou similaire, cette télécommande se raccorde sur des prises installées à proximité du moteur situé dans le mât.

Une télécommande universelle sera fournie à l'ARRG en fin de chantier

Les descentes/montées de couronne sont opérées sans déconnexion des câbles électrique et de traction. Le parcours du câblage mobile est réalisé à l'extérieur du mât sur rail mobile,

Les chariots de guidage comportent des pièces de frottement qui sont en matière plastique (polyamide) garanti anti UV. Les chariots support de câbles électriques sont en aluminium.

Les câbles métalliques (de suspension et de traction) devront avoir une bonne tenue aux atmosphères particulièrement corrosives (atmosphère marine).

La herse mobile sera dimensionnée de manière à pouvoir supporter au maximum le poids de 8 projecteurs de 23 kg avec une prise au vent unitaire de $S=0.21m^2$.

Les épures dimensionnelles des mâts projetés sont les suivantes :

Mât	Nombre maximum de projecteurs sur herse mobile	Hauteur hors sol	Nombre éléments	Dimensions	
				Diamètre base (mm)	Diamètre tête (mm)
Mât UU14	8	20 m	2	560	250
Mât UU15	8	20 m	2	560	250
Mât 18	8	20 m	2	560	250
Mât 19	8	20 m	2	560	250
Mât 20	8	25 m	3	630	250
Mât MC4	8	20 m	2	560	250

Les déclinaisons des mâts avec herse mobile sont les suivantes :

- Type A3 : Mât de 20m avec système de herse mobile,
- Type A4 : Mât de 25m avec système de herse mobile.

II.2.2.3 Description fonctionnelle souhaitée

En phase d'exploitation, la couronne est maintenue en position haute par l'action du treuil implanté à demeure dans le pied de mât. Le treuil dispose de dispositif de sécurité permettant de retenir la charge de manière irréversible lorsque la herse est statique.

En position haute, des axes de guidage permettent de bloquer les rotations intempestives de la herse.

L'opérateur peut effectuer la mise sous tension des projecteurs « herse au sol » afin de vérifier leur bon fonctionnement.

II.2.3 Mâts acier galvanisé 15m avec traverse fixe type A2

Les mâts devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Dimensionné pour une zone de vent et catégorie de terrain selon Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) : La Réunion Vitesse vent=34m/s cat 0 (Mer ou zone côtière exposée aux vents de mer).
- Profil 16 pans conique de hauteur 15m,
- Mât en acier galvanisé selon EN ISO 1461 en 2 sections,
- Diamètre à la base 479mm et diamètre en top 184mm,
- Finition interne et externe des matériaux en acier de construction protégées par galvanisation à chaud de classe C5 (environnement côtier) – E16 (atmosphère marine), réalisée conformément à la norme NF EN ISO 1461.
- Protection anti-corrosion complémentaire interne et externe sur une hauteur minimale de 200mm,
- 2 portes de visite avec fermeture à vis de dimension H=600mm, L=200mm et située à 500mm et 1300mm du sol,
- Finition : Mât peint (rouge et blanc) selon règlement de l'OACI (RAL 3003 / 9010).
- Toutes réservations prévues pour le montage de tous les accessoires de la traverse.
- Réservations pour le raccordement des câbles de terre,

- Traverse droite en acier galvanisé de longueur 1100mm pour fixation de 4 projecteurs.

Le mât et sa traverse seront dimensionnés de manière à pouvoir supporter au maximum le poids de 4 projecteurs de 23 kg avec une prise au vent unitaire de $S=0.21m^2$.

Les mâts sont exposés à un environnement contraint de pollution marine.

Les épures dimensionnelles des mâts projetés sont les suivantes :

Mât	Nombre maximum de projecteurs sur traverse fixe	Hauteur hors sol	Nombre éléments	Dimensions	
				Diamètre base (mm)	Diamètre tête (mm)
Mât MC2	4	15 m	2	479	184
Mât MC3	4	15 m	2	479	184
Mât MC5	4	15 m	2	479	184
Mât MC6	4	15 m	2	479	184

II.2.4 Mâts acier galvanisé 10m avec traverse fixe type A1

Les mâts devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Dimensionné pour une zone de vent et catégorie de terrain selon Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) : La Réunion Vitesse vent=34m/s cat 0 (Mer ou zone côtière exposée aux vents de mer),
- Profil cylindro-conique de hauteur 10m,
- Mât en acier galvanisé selon EN ISO 1461,
- Diamètre à la base 245mm et diamètre en top 89mm,
- Finition interne et externe des matériaux en acier de construction protégées par galvanisation à chaud de classe C5 (environnement côtier) – E16 (atmosphère marine), réalisée conformément à la norme NF EN ISO 1461,
- Protection anti-corrosion complémentaire interne et externe sur une hauteur minimale de 200mm,
- 1 porte de visite avec fermeture à vis de dimension H=600mm, L=125mm et située à 500mm du sol,
- Finition : Mât peint (rouge et blanc) selon règlement de l'OACI (RAL 3003 / 9010),
- Toutes réservations prévues pour le montage de tous les accessoires de la traverse,
- Réservations pour le raccordement des câbles de terre,
- Traverse droite en acier galvanisé de longueur 1100mm pour fixation de 2 projecteurs.

Le mât et sa traverse seront dimensionnés de manière à pouvoir supporter au maximum le poids de 2 projecteurs de 23 kg avec une prise au vent unitaire de $S=0.21m^2$.

Les mâts sont exposés à un environnement contraint de pollution marine.

Les épures dimensionnelles des mâts projetés sont les suivantes :

Mât	Nombre maximum de projecteurs sur traverse fixe	Hauteur hors sol	Nombre éléments	Dimensions	
				Diamètre base (mm)	Diamètre tête (mm)
Mât MC1	2	10 m	1	245	89

II.2.5 Console galvanisé type B

La console devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Dimensionné pour une zone de vent et catégorie de terrain selon Eurocode 1 (NF EN 1991-1-4) : La Réunion Vitesse vent=34m/s cat 0 (Mer ou zone côtière exposée aux vents de mer),
- Console à installer sur couronne mobile existante, constituée
 - o D'une partie plane de fixation sur la couronne fixée avec des boulons,
 - o D'une partie cylindrique assurant de déport de 0.50m,
 - o D'une partie plane avec percements pour la fixation du projecteur
- Console en acier galvanisé selon EN ISO 1461,
- Finition interne et externe des matériaux en acier de construction protégées par galvanisation à chaud de classe C5 (environnement côtier) – E16 (atmosphère marine), réalisée conformément à la norme NF EN ISO 1461,

II.2.6 Projecteurs et luminaires à LED

II.2.6.1 Prescriptions générales

Le titulaire devra présenter à l'appui de son offre une étude d'éclairage.

Il fournira :

- l'étude photométrique DIALUX réalisée en prenant en compte les hypothèses générales fournies en annexe du CCTP (format Dialux calé sur le plan projet fourni, format DWG export de l'étude au format numérique et calé sur le plan projet, ainsi qu'une version PDF) ;
- les résultats des éclairage horizontaux et verticaux ;
- les résultats des éblouissements calculés ;
- les données photométriques des luminaires ;
- le récapitulatif des paramétrages de l'étude photométrique ;
- (*) Un bilan de puissance et une estimation de consommation pour chaque mât en pleine puissance.

Le titulaire tiendra compte dans son étude que les hauteurs des mâts ne fixent pas les hauteurs des projecteurs et luminaires.

L'installateur fournira une « puissance totale théorique du système » correspondant à la « puissance globale du luminaire plus le rendement du driver ». Le delta entre la « puissance totale théorique » et la « puissance réelle » ne devra pas excéder 10%.

L'ARRG se réserve la possibilité de refuser une installation dont la puissance électrique mesurée d'un mât serait supérieure.

Les résultats de cette étude seront confrontés à des relevés effectués sur site de nuit. Il sera également réalisé des relevés sur site avant travaux. Le titulaire a une obligation de résultat, contrôlée par un organisme de contrôle externe qui validera les résultats sur site.

Les appareils seront neufs, de bonne qualité et livrés sur le chantier dans la présentation du fabricant. Ils devront être conformes aux Normes et agréés NF USE.

Le titulaire fournira un tableau Excel avec le code barre de chaque luminaire associé à sa position sur le terrain

Le code barre fournira toutes les informations relatives au projecteur, comprenant notamment :

-type, puissance, référence, température de couleur, optique, date de fabrication, etc...

La présentation d'un procès-verbal d'essais de référence pourra être exigée, de même le double des commandes passées aux fournisseurs (sans les prix) avec les spécifications techniques avec les délais d'approvisionnement qui en découlent.

Toutes les protections nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux, pour assurer leur bon état de conservation.

La mise en œuvre des équipements manufacturés respectera scrupuleusement les consignes et recommandations du constructeur (mode de fixation, mode de raccordement, etc. ...).

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le site d'installation situé en bord de mer, présente un degré de pollution atmosphérique élevé.

II.2.6.2 Prescriptions générales drivers LED

Les alimentations des sources LED « Drivers » devront avoir notamment les caractéristiques suivantes :

- Les drivers devront être conformes aux normes françaises,
- Les drivers devront être équipés d'une protection interne ou externe contre les surtensions de 10kV minimum,
- Les drivers LED installés dans l'armoire pied de mât seront protégés par le parafoudre de type 2 qui est prévu dans chacune des armoires pied de mât.
- Les caractéristiques des drivers devront permettre la mise en œuvre d'un nombre de drivers suffisant sur chaque phase pour assurer l'alimentation des luminaires projetés et être compatible avec le calibre de la protection du départ situé dans l'armoire de commande et ceci sans entraîner de déclenchement de la dite protection. En conséquence les courants d'appel à l'allumage ne devront pas entraîner le déclenchement des disjoncteurs des départs d'éclairage.
- Les drivers devront être obligatoirement communicant via un protocole DALI2,
- Les drivers LED seront programmés en usine avec une sécurité positive, En cas de coupure du pilotage DALI on doit avoir un fonctionnement à 100%,
- Les drivers LED devront être compatibles avec le système d'asservissement / télégestion des allumages prévus par ARRG,
- Dans le cadre d'une installation dans une armoire pied de mâts, les drivers LED seront positionnés conformément aux recommandations du fabricant, ils seront fixés préférentiellement de manière verticale sur la grille, la pénétration des câbles dans les drivers sera alors réalisée par le bas avec presse-étoupes,
- Dans le cadre d'une installation des drivers LED dans une armoire pied de mâts, il sera réalisé pour chacune des configurations une étude thermique permettant de vérifier le strict respect des températures préconisées par le fabricant des

drivers lors d'une utilisation dans une armoire fermée et installée en extérieur. Il appartient au Titulaire de réaliser ces études thermiques qui valideront les configurations proposées.

- Tout driver jugé défectueux (vibration, surchauffe, consommation excessive, absence de graduation, non compatibilité avec le système de télégestion ARRG, problème de communication DALI, etc....) sera fourni gratuitement pendant la période de 5 ans minimum de garantie par le fabricant à ARRG. ARRG qui prendra en charge la pose en dehors de la période légale de garantie de 1 an durant laquelle l'entrepreneur remplacera le matériel.
- L'origine de la fourniture des drivers sera soumise à l'accord du Maître d'œuvre.

II.2.6.3 Projecteurs LED éclairage public ou piste type C1

Les spécifications techniques des projecteurs de l'éclairage public ou piste seront les suivantes :

- Type source lumineuse : LED
- Température couleur source : 3000 K
- Indice de rendu des couleurs source : 70
- Durée de vie source : L80B10 à 60 000 h minimum
- Efficacité lumineuse source : 130 lm/W minimum
- Optique : asymétrique ou routière
- Matériau corps : fonderie d'aluminium avec traitement bord de mer ou inox (résistance accrue aux pollutions atmosphériques – classe de corrosivité C5)
- Visserie : acier inoxydable A4 dans le respect des couple électrolytiques entre matériaux
- Vasque : Verre
- Indice de protection : IP 65 ou IP66
- Indice de résistance : IK08 minimum
- Classe électrique : Classe 1
- Alimentation : 400v AC / 50Hz
- Pénétration câbles dans projecteur : la pénétration du câble dans le projecteur doit se faire avec presse étoupe, de manière à limiter les risques d'infiltration d'eau, l'orientation du câble sera au maximum horizontal de manière à empêcher le phénomène d'infiltration par capillarité.
- Fixation : Lyre de fixation en fonderie d'aluminium avec traitement bord de mer ou inox (résistance accrue aux pollutions atmosphériques – classe de corrosivité C5).
- Sécurité : filin de fixation anti chute en acier inoxydable.
- Appareillage : Driver LED gradable compatible DALI2 (1 adresse), IP66, protection contre les surtensions 10kV minimum, déporté dans armoire en pied de mât, pénétration des câbles par le bas avec presse-étoupes, fonction CLO.

Garantie : 5 ans minimum du projecteur (correspondant à l'ensemble du projecteur, y compris driver et accessoires).

Un document spécifiant la garantie des projecteurs/ Driver de 5 ans minimum après réception devra être signé entre le fabricant et le MOA ;

La description correspond au projecteur R-SYSTEM GEN4 R1 – EWO ou équivalent.

II.2.6.4 Projecteurs LED éclairage piste type C2

Les spécifications techniques des projecteurs de l'éclairage piste seront les suivantes :

- Type source lumineuse : LED
- Température couleur source : 3000 K
- Indice de rendu des couleurs source : 70
- Durée de vie source : L80B10 à 60 000 h minimum
- Efficacité lumineuse source : 130 lm/W minimum
- Optique : asymétrique
- Matériau corps : fonderie d'aluminium avec traitement bord de mer ou inox (résistance accrue aux pollutions atmosphériques – classe de corrosivité C5)
- Visserie : acier inoxydable A4 dans le respect des couple électrolytiques entre matériaux
- Vasque : Verre
- Indice de protection : IP 65 ou IP66
- Indice de résistance : IK08 minimum
- Classe électrique : Classe 1
- Alimentation : 400v AC / 50Hz
- Pénétration câbles dans projecteur : la pénétration du câble dans le projecteur doit se faire avec presse étoupe, de manière à limiter les risques d'infiltration d'eau, l'orientation du câble sera au maximum horizontal de manière à empêcher le phénomène d'infiltration par capillarité.
- Fixation : Lyre de fixation en fonderie d'aluminium avec traitement bord de mer ou inox (résistance accrue aux pollutions atmosphériques – classe de corrosivité C5).
- Sécurité : filin de fixation anti chute en acier inoxydable.
- Appareillage : Driver LED gradable compatible DALI2 (1 adresse), IP66, protection contre les surtensions 10kV minimum, déporté dans armoire en pied de mât, pénétration des câbles par le bas avec presse-étoupes, fonction CLO.

Garantie : 5 ans minimum du projecteur (correspondant à l'ensemble du projecteur, y compris driver et accessoires).

Un document spécifiant la garantie des projecteurs/ Driver de 5 ans minimum après réception devra être signé entre le fabricant et le MOA ;

La description correspond au projecteur RIVAL – EWO ou équivalent.

II.2.6.5 Luminaires LED éclairage public type C3

Les spécifications techniques des luminaires de l'éclairage public seront les suivantes :

- Type source lumineuse : LED
- Température couleur source : 3000 K
- Indice de rendu des couleurs source : 70
- Durée de vie source : L80B10 à 60 000 h minimum
- Efficacité lumineuse source : 120 lm/W minimum

- Optique : routière
- Matériau corps : fonderie d'aluminium avec traitement bord de mer et revêtement poudre polyester (résistance accrue aux pollutions atmosphériques – classe de corrosivité C5)
- Visserie : acier inoxydable A4 dans le respect des couple électrolytiques entre matériaux
- Vasque : Verre
- Indice de protection : IP66
- Indice de résistance : IK08 minimum
- Classe électrique : Classe 2
- Alimentation : 230v AC / 50Hz
- Fixation : raccord intégré pour pose latérale ou en top avec diamètres 60 ou 76mm.
- Appareillage : Driver LED gradable compatible DALI2, IP66, protection contre les surtensions 10kV minimum, incorporé au luminaire, fonction CLO.

Garantie : 5 ans minimum du projecteur (correspondant à l'ensemble du projecteur, y compris driver et accessoires).

Un document spécifiant la garantie des projecteurs/ Driver de 5 ans minimum après réception devra être signé entre le fabricant et le MOA ;

Ces luminaires seront installés sur les mâts d'éclairage public existants conservés.

La description correspond au luminaire IR2 série A – EWO ou équivalent.

II.2.7 Balisage des mâts

II.2.7.1 Balisage diurne des mâts

II.2.7.1.1 Lieu d'utilisation

Il est prévu la réalisation d'un balisage diurne avec peinture pour l'ensemble des mâts (hormis les mâts éclairage public), notamment sur les mâts conservés pour lesquels une mise en conformité du balisage diurne est à réaliser.

II.2.7.1.2 Spécifications

Les mâts seront peints selon « **EASA CS ADR DSN Chapitre Q** » et « **Chapitre 6 OACI Annexe 14 VOL 1** » dont voici l'extrait :

- Balisage diurne par bandes de couleurs alternées et contrastantes,
- Finition : Mât peint (rouge et blanc) selon règlement de l'OACI (RAL 3003 / 9010) ;
- Direction des bandes : perpendiculaires à la plus grande dimension ;
- Largeur des bandes exprimée en fraction : 1 / 7 de la dimension la plus grande de l'objet ;
- Les bandes extrêmes sont de la couleur la plus sombre.

La prestation de mise en peinture des mâts existants conservés comprend la réalisation des opérations de préparation des supports existants conservés et notamment :

- Les travaux préparatoires consistant à enlever les reliquats de peinture existante pourront être réalisés par les personnels de l'entreprise sans procédure spécifique,
- Toutefois les opérations de rebouchage des fissures et dégradations **devront être réalisées selon une méthodologie et des produits validés par les services du fabricant des mâts** et selon leur procédure de manière à avoir une garantie sur les réparations réalisées.

II.2.7.2 Balisage lumineux des mâts

II.2.7.2.1 Lieu d'utilisation

Les nouveaux mâts d'éclairage de 10m et de 15 seront équipés de 2 feux d'obstacle en tête de mat, agréés par le STAC :

- Création de 2 balises pour les mâts MC1 / MC2 / MC3 / MC5 et MC6, avec pose des câbles d'alimentation entre l'armoire pied de mât et les balises lumineuses.

Les nouveaux mâts d'éclairage de 20m et de 25 seront équipés de 4 feux d'obstacle agréés par le STAC, 2 balises en tête de mât et 2 balises en milieu de mât sur un chariot mobile équipé d'une console spécifique :

- Création de 4 balises pour les mâts UU14, UU15, 18, 19, 20 et MC4 avec pose des câbles d'alimentation entre l'armoire pied de mât et les balises lumineuses.

Les balises d'obstacles existantes sont conservées sur les mâts 1 à 17, toutefois il est prévu le remplacement des câbles d'alimentation des balises entre l'armoire pied de mât et les balises lumineuses.

II.2.7.2.2 Spécifications

Les éclairages d'obstacles situés en tête du mât seront alimentés depuis le même réseau que l'éclairage général. Les feux doivent fonctionner en permanence de jour comme de nuit.

- Feux d'obstacle à LED – 6W
- Couleur rouge
- IP66 – classe I
- 64 diodes au total
- 16 circuits de 4 LEDS
- Corps en aluminium, vasque en polycarbonate avec pic anti-volatile
- Intensité lumineuse > 10Cd
- Ouverture faisceau horizontal 360° / vertical 10°
- Alimentation 110V/240V AC, protection parafoudre intégrée
- Contact défaut intégré
- Durée de vie théorique : 100 000 heures.

Elles seront fixées sur les mâts avec les modalités suivantes :

- Au sommet du mât sur la traverse fixe ou la herse mobile, y compris accessoires de surélévation en acier galvanisé ou inox pour assurer une meilleure visibilité et boîtier de connexion,
- En milieu de mât sur une console spécifique en acier galvanisé ou inox, console elle-même fixée sur un chariot mobile, y compris le boîtier de connexion.

II.2.8 Etiquettes de repérage des mâts

L'ensemble des mâts existants conservés et projetés seront identifiés avec des étiquettes plastiques gravées et résistantes aux UV. Ces étiquettes seront collées sur les supports béton à un emplacement validé par le MOA.

Le modèle d'étiquette et la numérotation mise en œuvre seront soumis à la validation du MOA.

II.2.9 Armoire éclairage pied de mât

Les caractéristiques des enveloppes d'armoires de contrôle / commande éclairage sont les suivantes :

- Dimensions : adaptées aux équipements et drivers LED à accueillir et notamment au nombre de projecteurs à protéger, hauteur à définir sur site en fonction des contraintes de mise en œuvre et notamment de l'emprise de la herse ou de la couronne mobile quand elles se trouvent en position basse,
- L'armoire sera dimensionnée pour résister à la zone de vent de 34m/s (La réunion) et une classe de corrosion C5 (bord de mer), une attention particulière à la fixation du socle
- Nombre de portes : 2 portes pleines avec charnières pour porte pivotante y compris blocs portes
- Fermeture : fermeture par système 4 points avec serrure à clé, le numéro de clé spécifique ARRG des armoires sera défini en accord avec la MOA lors des études d'exécution du Titulaire du marché.
- Matériau : polyester renforcé de fibres de verre
- Indice de protection minimum : IP 55
- Indice de résistance : IK 10
- Accessoires : système de bloque porte / porte document et pochette de plans
- Implantation : à l'extérieur avec étanchéité à la pluie et aux ruissellements / le sens d'ouverture des portes tiendra compte des vents dominants
- Installation : fixation de l'armoire sur un socle béton, résistant aux efforts du vent (le socle béton est confectionné par le lot en charge des travaux VRD/GC)
- Normes : conformité aux normes CEI 62208 et UL 508 A
- Le système de ventilation mécanique forcée et adaptée à son environnement (Tropical et salin), géré par un système de gestion hygrothermique électronique.
- **Il sera réalisé pour chacune des configurations d'armoires (dimensions et nombre/type de drivers) une étude thermique permettant de vérifier le strict respect des températures préconisées par le fabricant des drivers lors d'une utilisation dans une armoire fermée et installée en extérieur. Il appartient au Titulaire de réaliser ces études thermiques qui valideront les configurations proposées.**
- L'armoire sera identifiée avec une étiquette plastique gravée et résistante aux UV. Cette étiquette sera collée sur la face avant de l'armoire à un emplacement validé par le MOA.
- Le modèle d'étiquette et la numérotation mise en œuvre seront soumis à la validation du MOA.

Le nombre de départ, le mode d'allumage et les protections électriques des différents départs de l'armoire devront être adaptés aux installations raccordées.

L'allumage de l'éclairage des projecteurs est asservi à la supervision d'ARRG via l'interface IHM DALI.

Partie électrique / éclairage

- ✓ Un sectionneur général d'armoire, avec son bornier de raccordement,
- ✓ Un parafoudre triphasé de type 2 avec cartouches débrochables,
- ✓ Les dispositifs différentiels de protection des circuits d'alimentation d'éclairage (piste et éclairage public),
- ✓ Les dispositifs de protection de chacun des projecteurs (1 par projecteur),
- ✓ Un bouton poussoir DALI local pour forcer l'allumage de l'éclairage présent sur le mât, bouton poussoir installé à l'intérieur de l'armoire,
- ✓ Le dispositif de protection du circuit de balisage lumineux d'obstacle,
- ✓ Les équipements de protection du moteur de descente / montée de la traverse ou herse mobile :
 - Pour les nouveaux mâts équipés d'une télécommande à utiliser en pied de mât :
 - 1 dispositif de protection du câble d'alimentation et du moteur de couronne.
 - Pour les mâts anciens conservés équipés d'un treuil externe, les modalités existantes sur les armoires actuelles sont reconduites :

- 1 dispositif de protection différentielle 30mA de la prise de courant tétrapolaire pour l'alimentation du treuil,
 - 1 prise de courant femelle 3P+N+T 32A IP44 avec socle inclinée type Hypra-Legrand ou équivalent à installer sur la tranche de l'armoire pour le branchement de l'alimentation du treuil avec le coffret de télécommande,
 - 1 prise de courant femelle 2P+T 32A IP44 avec socle inclinée type Hypra-Legrand à installer sur la tranche de l'armoire pour le branchement des fins de courses avec le coffret de télécommande,
 - Les câbles existants des fins de course du système existant sont conservés.
- ✓ Le dispositif de protection différentiel 30mA de la prise de courant,
 - ✓ Une prise 230V 16A P+N+T installée à l'intérieur,
 - ✓ Le dispositif de protection du système de ventilation mécanique forcée,
 - ✓ Le système de ventilation mécanique forcée et adaptée à son environnement (Tropical et salin), commandé par un système de gestion hygrothermique électronique,
 - ✓ Les dispositifs de protection des répéteurs DALI installés dans les armoires,
 - ✓ Des parafoudres monophasés de type 3 avec cartouches débouchables pour la protection des équipements sensibles,
 - ✓ 1 réglette d'éclairage intérieur LED contrôlée par capteur de porte avec câble lové, et la protection associée,
 - ✓ Les borniers d'arrivées des câbles, les borniers de câblage, répartiteurs, goulottes, ...
 - ✓ Le répartiteur de terre,
 - ✓ Tous les câbles et accessoires de raccordement et de repérage de l'ensemble de l'armoire,
 - ✓ Les presses étoupe adaptés à la taille et à la forme des câbles, notamment les câbles méplats, avec la règle d'un presse-étoupe par câble.

Partie pilotage DALI

- ✓ 1 coupleur de bouton-poussoir DALI pour la gestion de la commande locale,
- ✓ 1 répéteur DALI modulaire suivant la nécessité,
- ✓ 1 bornier dédié de raccordement DALI,

Partie Drivers LED

- ✓ Les drivers LED seront positionnés conformément aux recommandations du fabricant, ils seront fixés préférentiellement de manière verticale sur la grille, la pénétration des câbles dans les drivers sera alors réalisée par le bas avec presse-étoupes,

L'emplacement des différents organes de commande et de coupures doit laisser **un espace libre de 30%** de la surface du panneau pour l'ajout ultérieur de nouveaux dispositifs. Tous les équipements seront facilement accessibles, y compris les connexions et bornes de distribution. Tous les câbles entrants et sortants seront ramenés sur borniers à ressort repérés.

Le câblage interne sera prévu sous goulotte tous les câbles seront repérés. Tout l'appareillage sera repéré par étiquette.

Les raccordements à la terre se feront par l'intermédiaire d'une barrette principale de terre avec étiquette de repérage des différents circuits raccordés indépendamment.

Les déclinaisons des modèles d'armoires pied de mât prévues sont les suivantes :

- Type D1 : Armoire éclairage polyester éclairage BT/appareillage installée en pied de mât pour 6 projecteurs et 6 drivers maximum (mât projeté de 20 et 25m avec système herse mobile),
- Type D2 : Armoire éclairage polyester éclairage BT/appareillage installée en pied de mât pour 6 projecteurs et 6 drivers maximum (mât existant de 20m),
- Type D3 : Armoire éclairage polyester éclairage BT/appareillage installée en pied de mât pour 3 projecteurs et 3 drivers maximum (mât projeté de 10 et 15m).

Les positions finalisées des armoires éclairage pied de mât projetées seront définies lors de visites sur site avec les services d'ARRG, le MOE et le Titulaire du marché.

De manière générale, l'emplacement de l'armoire de commande doit permettre d'accéder aux portes de celle-ci sans obstacle, y compris en tenant compte de la position basse du système couronne mobile / projecteurs et de la configuration du site.

II.2.10 Armoires générales éclairage

Les travaux à réaliser sur les armoires générales existantes sont les suivants :

- Armoire générale éclairage OUEST : intégration et raccordement des équipements du pilotage DALI dans l'armoire, paramétrages et mise en service,
- Armoire générale éclairage EST : remplacement complet de l'armoire existante et changement de sa position à l'intérieur du local, dévoiement et prolongement des câbles existants conservés jusqu'au nouvel emplacement de l'armoire dans le local,
- Armoires bâtiment FRET : dépose des départs d'éclairage suivants :
 - Départ qui alimente les mâts 15 à 17,
 - Départ qui alimente les candélabres EP1 à EP9.
- Armoires bâtiment AIR AUSTRAL : dépose du départ d'éclairage qui alimente les mâts UU14 et UU15.

Pour les mâts anciennement alimentés par les armoires FRET et AIR AUSTRAL, il est prévu de les réalimenter depuis l'armoire générale éclairage EST.

II.2.10.1 Armoire générale éclairage OUEST

Les travaux à réaliser sur l'armoire sont les suivants :

- Identification et repérage de la place disponible pour l'intégration des équipements du pilotage DALI dans l'armoire,
- Reprise de la note de calcul électrique de l'armoire avec intégration des nouveaux équipements,
- Fourniture et pose dans l'armoire de la protection électrique des équipements DALI,
- Fourniture et pose dans l'armoire d'un parafoudre de type 3 pour la protection des équipements sensibles,
- Fourniture et pose dans l'armoire de l'ensemble des équipements DALI nécessaires au bon fonctionnement du système de pilotage notamment :
 - Un contrôleur DALI (4 canaux avec 64 drivers par canal) avec alimentation interne des BUS DALI,
 - Un coupleur de bouton-poussoir (ou interrupteur) (4 entrées minimum) pour la gestion du commutateur de marche forcée DALI,
 - Un commutateur de marche forcée à installer en face avant de l'armoire,
 - Les borniers de raccordement des BUS DALI,
- Raccordement du contrôleur DALI au réseau Ethernet ARRG existant (prise RJ45) qui est présent dans le local électrique y compris fourniture et pose du cordon Ethernet Catégorie 6 protégé,
- Raccordement, repérage, paramétrage et mise en service du système de pilotage,
- Mise à jour du schéma d'armoire et dépose d'une version papier dans le porte document de l'armoire.

II.2.10.2 Armoire générale éclairage EST

Dans le cadre des travaux, il est prévu :

- La dépose de l'armoire d'éclairage existante y compris le repérage des câbles existants conservés principalement :
 - Câble d'alimentation générale armoire venant du TGBT FRET,

- Câble d'alimentation éclairage public mâts EP10 à EP14,
- La création d'un coffret de dérivation avec les borniers nécessaires au prolongement des câbles existants conservés jusqu'à la position de la nouvelle armoire dans le local,
- La pose des chemins de câbles CFO et CFA dans le local de manière à permettre la pose des nouveaux câbles entre les équipements et l'armoire projetée,
- La conservation du coffret automate existant avec la dépose soignée de l'automate existant et sa remise aux services d'ARRG, il ne sera conservé dans ce coffret que les arrivées du réseau Ethernet ARRG existant et les prises RJ45, le nouvel automate GTC sera lui posé dans la nouvelle armoire éclairage,
- La pose de la nouvelle armoire générale éclairage EST sur le mur situé à gauche de l'armoire existante,
- Le tirage des câbles dans les fourreaux existants et projetés et leurs poses dans les chemins de câbles projetés,
- Le raccordement, le paramétrage, les essais et la mise en service complète de l'ensemble de l'installation projetée.

II.2.10.2.1 Armoire générale éclairage

Armoire enveloppe

- Coffret modulaire mural en acier peint de hauteur 2000 mm, de profondeur 400mm et de largeur à adapter en fonction du volume d'équipements à installer en considérant une réserve de 30%,
- Nombre de portes à définir en fonction de la largeur,
- Porte et panneaux : tôle d'acier,
- Cadre et montants : métal galvanisé,
- Fermeture par 4 points, poignée à clé avec serrure RONIS 405,
- IP55 et IK10,
- Traitement : revêtement avec poudre d'époxy-polyester polymérisée à chaud, RAL 7035 (gris).

Cette description correspond à un coffret de modèle PanelSeT SFN de marque Schneider ou modèle équivalent.

Partie électrique commune

- 1 interrupteur sectionneur général avec commande frontale
- 1 centrale de mesure SOCOMEC de type DIRIS A40 ou équivalent et ses accessoires (transformateurs de courant et leurs court circuitage, le disjoncteur de protection de la prise de tension, le disjoncteur de protection de la centrale de mesure...)
- Le câble cuivre Ethernet Cat 6 de raccordement entre la centrale de mesure et une des prises RJ45 existantes,
- Le voyant lumineux présence tension en face avant et la protection tétrapolaire associée,
- 1 prise de courant 230v 16A P+N+T et sa protection différentielle 30mA associée,
- 1 réglette d'éclairage intérieur LED contrôlée par capteur de porte avec câble lové, et sa protection associée,
- 1 interrupteur photosensible et sa cellule extérieure, ainsi que sa protection électrique,
- 1 disjoncteur de protection de la commande des contacteurs,
- 1 disjoncteur de protection du système de ventilation mécanique forcée,
- Le système de ventilation mécanique forcée et adaptée à son environnement (Tropical et salin), commandé par un système de gestion hygrothermique électronique,
- Les borniers d'arrivées des câbles, les borniers de câblage, répartiteurs, goulottes, ...
- Le répartiteur de terre,
- Les presses étoupe adaptés à la taille et à la forme des câbles, notamment les câbles méplats, avec la règle d'un presse étoupe par câble.

Automatisme / GTC

- 1 automate M241 avec 40 E/S de marque Schneider ou équivalent et sa protection,
- 2 modules de 16 entrées TM3Di16 de marque Schneider ou équivalent,

- Le câble cuivre Ethernet Cat 6 de raccordement entre l'automate et une des prises RJ45 existantes,
- 1 disjoncteur de protection des interfaces de communication Ti24 de marque Schneider ou équivalent,
- 1 alimentation régulée à découpage monophasé 230v AC / 24v DC/5A, modèle Phaseo de marque Schneider ou équivalent, et sa protection électrique,
- 2 interfaces modulaires Modbus/RS485 de modèle Acti9 SmartLink et de marque Schneider et leurs protections,
- 2 relais pour commande des contacteurs de puissance éclairage piste et balisage,
- 1 interrupteur de marche forcée, en face avant de l'armoire pour commande générale de tout l'éclairage piste et public (2 positions marche/arrêt),
- 1 interrupteur de marche forcée, en face avant de l'armoire pour commande générale balisage (2 positions marche/arrêt),
- 16 interrupteurs de sélection de mode de fonctionnement, en face avant de l'armoire pour chaque mât éclairage piste (3 positions auto / 0 / manuel),
- 16 boutons poussoirs pour mise en marche forcée de l'éclairage piste par mât (1 par mât),
- 1 interrupteur de sélection de mode de fonctionnement, en face avant de l'armoire pour tout l'éclairage public (3 positions auto / 0 / manuel),
- 1 bouton poussoir pour mise en marche forcée de tout l'éclairage public,

Eclairage piste

- 1 disjoncteur général tétrapolaire éclairage piste,
- 1 contacteur de puissance tétrapolaire pour l'éclairage piste,
- 16 disjoncteurs différentiels 300mA tétrapolaires à commande intégrée interface Ti24 Acti9 Reflex de marque Schneider ou équivalent (16 départs),

Eclairage public

- 1 disjoncteur général tétrapolaire éclairage public,
- 3 disjoncteurs différentiels 300mA tétrapolaires à commande intégrée interface Ti24 Acti9 Reflex de marque Schneider ou équivalent (3 départs),

Balisage

- 1 disjoncteur général différentiel 300 mA tétrapolaire balisage,
- 1 contacteur de puissance tétrapolaire pour le balisage,
- 6 disjoncteurs bipolaires balisage (6 départs),

Treuils

- 2 disjoncteurs différentiels 300mA tétrapolaires alimentation treuil (2 départs),

Pilotage DALI

- 1 disjoncteur de protection des équipements DALI,
- 1 parafoudre de type 3 pour la protection des équipements sensibles,
- 1 contrôleur DALI (4 canaux avec 64 drivers par canal) avec alimentation interne des BUS,
- 1 coupleur de bouton-poussoir (ou interrupteur) (4 entrées minimum) pour la gestion du commutateur de marche forcée DALI,
- 1 commutateur de marche forcée à installer en face avant de l'armoire pour l'allumage de tout l'éclairage piloté en DALI,
- Le câble cuivre Ethernet Cat 6 de raccordement entre le contrôleur DALI et une des prises RJ45 existantes,
- Les borniers de raccordement des BUS DALI,

Ethernet

- 1 doubleur RJ45 pour le branchement de l'automate et de la centrale de mesure sur la même prise RJ45 existante,

Raccordements

- Les borniers d'arrivées des câbles, les borniers de câblage, répartiteurs, goulottes, ...
- Le répartiteur de terre,
- Tous les câbles et accessoires de raccordement et de repérage de l'ensemble de l'armoire, y compris pour les parties automatisme et pilotage,
- Les presses étoupe adaptés à la taille et à la forme des câbles, notamment les câbles méplats, avec la règle d'un presse étoupe par câble.

II.2.10.2.2 Coffret de prolongement des câbles existants

Coffret enveloppe

- Coffret mural en polyester de hauteur 800 mm, de profondeur 250mm et de largeur à adapter en fonction du volume d'équipements à installer en considérant une réserve de 30%,
- 1 porte pleine,
- Fermeture par 3 points, poignée à clé avec serrure RONIS 405,
- IP65 et IK10,

Cette description correspond à un coffret de modèle PanelSeT PLM de marque Schneider ou modèle équivalent.

Equipements et raccordements

- Les borniers de raccordement de dimensions adaptés aux câbles existants conservés,
- Le bornier de terre,
- Tous les accessoires de raccordement et de repérage de l'ensemble du coffret,
- Les presses étoupes adaptés à la taille et à la forme des câbles, avec la règle d'un presse étoupe par câble.

II.2.10.2.3 Coffret de prolongement des câbles existants

Coffret enveloppe

- Coffret mural en polyester de hauteur 800 mm, de profondeur 250mm et de largeur à adapter en fonction du volume d'équipements à installer en considérant une réserve de 30%,
- 1 porte pleine,
- Fermeture par 3 points, poignée à clé avec serrure RONIS 405,
- IP65 et IK10,

Cette description correspond à un coffret de modèle PanelSeT PLM de marque Schneider ou modèle équivalent.

Equipements et raccordements

- Les borniers de raccordement de dimensions adaptés aux câbles existants conservés,
- Le bornier de terre,
- Tous les accessoires de raccordement et de repérage de l'ensemble du coffret,
- Les presses étoupes adaptés à la taille et à la forme des câbles, avec la règle d'un presse étoupe par câble.

II.2.11 Prises et circuits de terre

II.2.11.1 Généralités

Dérivations principales : la terre est distribuée sur tous les tableaux de distribution par l'intermédiaire d'un conducteur de protection à gaine isolante de couleur vert/jaune. Il chemine parallèlement aux conducteurs actifs.

Dérivations secondaires : à partir des tableaux de distribution, la terre est distribuée aux différents points d'utilisation par l'intermédiaire d'un conducteur principal de protection faisant partie du câble d'alimentation multiconducteurs ou empruntant le même circuit.

La section du conducteur de protection est la même que celle des conducteurs actifs jusqu'à 35 mm². Elle est égale à la moitié de celle des conducteurs actifs au-delà de 35 mm². Toutefois, dans tous les cas, la section des conducteurs de protection sera dimensionnée afin de permettre une protection efficace contre les contacts indirects.

II.2.11.2 Circuit de terre

L'entreprise devra établir un circuit de terre en câble cuivre qui assurera la mise à la terre :

- ✓ des chemins de câbles
- ✓ des tableaux électriques
- ✓ des structures métalliques
- ✓ des masses métalliques de la construction.

II.2.11.3 Câblette cuivre

En fond de tranchée sera déroulé une câblette cuivre nu 1x25mm².

Le titulaire rétablira la continuité de liaison de terre par soudure aluminothermique des extrémités de câble cuivre nu (liaison moléculaire).

II.2.11.4 Prise de terre

Sous chaque massif de fondation de pylônes d'éclairage seront réalisés une ceinture de câblette cuivre de section 95mm² reliant 4 piquets de terre et 2 dérivations vers les borniers de mise à la terre situées à l'intérieur du fût du mât.

II.2.11.5 Equipotentialité des masses

L'entreprise devra au titre de ce marché, les liaisons équipotentielles nécessaires de l'ensemble du projet.

II.2.11.6 Mise à la terre des masses métalliques

L'entrepreneur doit réaliser la mise à la terre de toutes les masses métalliques. On appelle "masse métallique" toute partie conductrice susceptible d'être touchée, normalement isolée des parties actives, mais susceptible d'être mise accidentellement sous tension.

Doivent être reliés à la terre :

- ✓ tous les conduits métalliques et chemins de câbles
- ✓ tous les câbles armés ou blindés sans autre revêtement ou à revêtement minéral
- ✓ tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible, notamment les armoires électriques et les luminaires.
- ✓ les huisseries métalliques (dans les limites imposées par la norme NFC - 15 100)
- ✓ les façades métalliques du bâtiment

II.2.11.7 Section du conducteur de protection

La section du conducteur de protection sera déterminée en fonction de l'intensité et de la durée du courant possible de défaut, de manière à prévenir sa détérioration par échauffement, ainsi que tout risque d'incendie provenant de cet échauffement (norme C12 - 100).

Le dimensionnement des conducteurs de protection sera conforme au guide pratique UTE C15-106 de décembre 2003.

Dans tous les cas la section du conducteur de protection sera équivalente au conducteur de phase.

II.2.12 Risque de la foudre

II.2.12.1 Généralités

Parmi les diverses sources de perturbations, la foudre tient une place particulière.

Parafoudres prévus dans chaque armoire pied de mât du projet.

En conclusion, la seule stratégie de protection sera d'écouler ce courant à la terre par une impédance aussi faible que possible. Un réseau de masse équipotentiel est obligatoire. Terre inférieure à 2 ohms

II.2.12.2 Conducteurs de protection

L'on veillera à ce que deux masses simultanément accessibles ne soient jamais portées à des potentiels différents, conformément à la réglementation sur la protection des travailleurs.

Il ne doit plus exister qu'une seule masse commune à tous les équipements. L'on raccordera sur le même réseau de masse tous les équipements, les baies, les structures conductrices et tous les auxiliaires (tableau d'énergie, baies de commande, de régulation...).

La section des conducteurs de protection tant sur les équipements fixes qu'amovibles, sera conforme aux normes.

II.2.13 Protection des personnes

Conformément aux décrets des 14 novembre 1962 et 14 novembre 1988, la protection contre les défauts d'isolement, contre les contacts indirects et les contacts directs sera conforme à la norme NFC 15100 § 413.1.5.4.

II.2.14 Câbles distribution principale et secondaire – série U1000 RO2V

Les câbles d'alimentation seront de type U 1000 R2V, posés sous fourreaux TPC, sur chemin de câble ou crampé sur l'ouvrage.

Ces câbles comprennent suivant les utilisations :

- ✓ un conducteur vert et jaune d'équipotentialité relié aux masses métalliques,
- ✓ un conducteur bleu de neutre,
- ✓ un ou plusieurs conducteurs de phase, de couleurs différentes.

Chaque extrémité de chacun des câbles posés dans le cadre du marché sera protégée par une tête thermo rétractable adaptée au nombre de conducteur et à la section des conducteurs.

Caractéristiques principales :

- ✓ Tension nominale : 0.6 kV/1.2 kV
- ✓ Plage de température : -25°C - +60°C
- ✓ Tenue aux UV : AN3
- ✓ Degré d'immersion : AD7
- ✓ Comportement du feu : Catégorie C2 selon NFC 32 070
- ✓ Sans plomb
- ✓ Isolation PRC
- ✓ Gaine extérieure PVC

Ces câbles seront utilisés pour les usages suivants :

- ✓ Alimentation électrique entre armoire générale éclairage et armoire pied de mât (éclairage piste, éclairage public, balisage, treuil, pilotage DALI),
- ✓ Chaque conducteur sera équipé d'un manchon adapté à sa section.

Le dimensionnement des câbles sera réalisé en prenant en compte notamment :

- ✓ L'usage,
- ✓ Le type de distribution (monophasé ou triphasé),

- ✓ La longueur du réseau,
- ✓ Les valeurs des chutes de tension normatives à respecter,
- ✓ Le mode de pose des câbles,
- ✓ Le type de récepteur et la puissance maximale prévisionnelle,
- ✓ Tous autres facteurs pouvant être déterminant dans le dimensionnement.

Les câbles seront obligatoirement à âme cuivre et seront conformes à la norme XP C32-32.

II.2.15 Câbles distribution terminale – série HO7 RNF

Les câbles d'alimentation seront de type HO7 RNF, posés sous fourreaux TPC, sur chemin de câble ou crampé sur l'ouvrage.

Ces câbles comprennent suivant les utilisations :

- ✓ un conducteur vert et jaune d'équipotentialité relié aux masses métalliques,
- ✓ un conducteur bleu de neutre,
- ✓ un ou plusieurs conducteurs de phase, de couleurs différentes.

Chaque extrémité de chacun des câbles posés dans le cadre du projet sera protégée par une tête thermorétractable adaptée au nombre de conducteur et à la section des conducteurs.

Chaque conducteur sera équipé d'un manchon adapté à sa section

Caractéristiques principales :

- ✓ Tension nominale : 0.45 kV/0.75 kV
- ✓ Plage de température : -50°C - +60°C
- ✓ Tenue aux UV : AN2
- ✓ Degré d'immersion : AD8
- ✓ Comportement du feu : Euroclasse Eca selon norme EN 60332-1
- ✓ Sans plomb
- ✓ Isolation élastomère
- ✓ gaine extérieure polychloroprène ou élastomère synthétique

Ces câbles seront utilisés pour les usages suivants :

- ✓ Alimentation entre l'armoire pied de mât et les balises lumineuses d'obstacles,
- ✓ Alimentation entre l'armoire pied de mât et les treuils électriques des nouveaux mâts avec traverse/herse mobile,
- ✓ Alimentation entre le coffret de dérivation situé sur la traverse/herse mobile et les projecteurs installés sur la traverse/herse,
- ✓ Alimentation entre les coffrets classe II (borniers) situés dans les pieds des mâts sans système mobile et les projecteurs installés sur la traverse.

Le dimensionnement des câbles sera réalisé en prenant en compte notamment :

- ✓ L'usage,
- ✓ Le type de distribution (monophasé ou triphasé),
- ✓ La longueur du réseau,
- ✓ Les valeurs des chutes de tension normatives à respecter,
- ✓ Le mode de pose des câbles,
- ✓ Le type de récepteur et la puissance maximale prévisionnelle,

- ✓ Tous autres facteurs pouvant être déterminent dans le dimensionnement.

Les câbles seront obligatoirement à âme cuivre et seront conformes à la norme NF EN 50525-2-21.

II.2.16 Câbles distribution terminale – série méplat

Les câbles d'alimentation seront de type méplat du type OLFLEX CRAN F de marque LAPP ou équivalent, posés sur chemin de câble ou crampé sur l'ouvrage.

Ces câbles comprennent suivant les utilisations :

- ✓ Un conducteur vert et jaune d'équipotentialité relié aux masses métalliques,
- ✓ Plusieurs conducteurs de phase de couleur noire avec numérotation en blancs.

Dans le cadre du projet, il sera mis en œuvre des câbles 12G1.5mm² et 7G1.5mm², les câbles 24g1.5mm² ne seront pas autorisés.

Caractéristiques principales :

- ✓ Tension nominale : 0.3 kV/0.5 kV
- ✓ Plage de température : -25°C - +90°C
- ✓ Tenue aux UV : bonne
- ✓ Comportement du feu : Non-propagateur de la flamme selon IEC 60332-1-2
- ✓ Classification ETIM 5: ETIM 5.0 Class-ID: EC000825 / ETIM Classe 5.0 - Description : Câble plat
- ✓ Classification ETIM 6: ETIM 6.0 Class-ID: EC000825 / ETIM 6.0 Classe-Description : Câble plat
- ✓ Homologations / références de la norme : En référence à VDE 0250-809 (NGFLGÖU)
- ✓ Conducteurs : cuivre nu finement toronné
- ✓ Isolation du conducteur : mélange de caoutchouc
- ✓ Gaine extérieure en mélange de caoutchouc spécial

Ces câbles seront utilisés pour les usages suivants :

- ✓ Alimentation entre l'armoire pied de mât et les coffrets de dérivation installés sur les traverses/herses mobiles.

Le dimensionnement des câbles sera réalisé en prenant en compte notamment :

- ✓ L'usage,
- ✓ Le type de distribution (monophasé ou triphasé),
- ✓ La longueur du réseau,
- ✓ Les valeurs des chutes de tension normatives à respecter,
- ✓ Le mode de pose des câbles,
- ✓ Le type de récepteur et la puissance maximale prévisionnelle,
- ✓ Tous autres facteurs pouvant être déterminent dans le dimensionnement.

Les câbles seront obligatoirement à âme cuivre et seront conformes à la norme DIN VDE 0250-809.

II.2.17 Câbles de terre

Ame en cuivre nu recuit - classe 2. Section nominale 25 mm².

Le titulaire rétablira la continuité de liaison de terre par soudure aluminothermique des extrémités de câble cuivre nu (liaison moléculaire). Les liaisons mécaniques boulonnées ou serties ne sont pas admises.

II.2.18 Chemin de câbles

Les caractéristiques des chemins de câbles projetés sont les suivantes en fonction des différents usages.

Les chemins de câble projetés seront dimensionnés en fonction du nombre de câble et de leur dimension.

Les chemins de câble seront reliés au circuit de terre.

Type d'usage	Caractéristiques du chemin de câble
Dans local électrique ou cheminement à l'intérieur des bâtiment	Chemin de câble acier galvanisé ouvert fixation avec équerre avec des caractéristiques similaires à l'existant.
Sur le sol pour les liaisons entre les armoires pied de mât et les mâts équipés de traverses ou herses mobiles.	Chemin de câble acier inoxydable capoté fixation au sol avec chevilles mécaniques et visserie inoxydable Torx

Article II.3 Supervision et GTC

II.3.1 Généralités

L'installation d'éclairage sera pilotée en totalité par une Gestion technique Centralisée et une supervision, comme c'est déjà le cas pour l'armoire générale éclairage OUEST et pour les installations d'éclairage extérieur en Zone Côté Ville (ZCV).

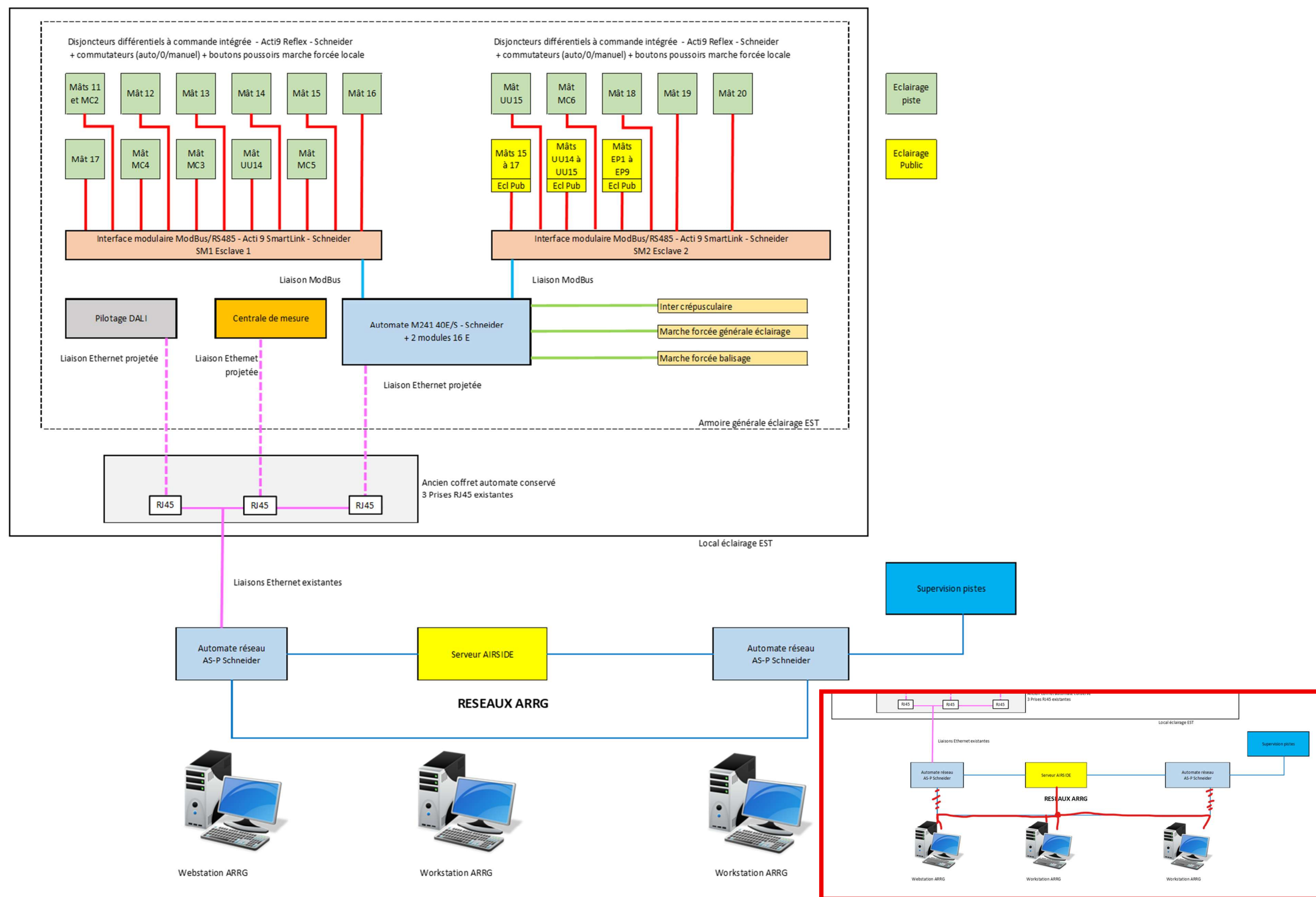
De manière à utiliser au mieux les capacités de gradation des sources LED, il est prévu aussi la mise en œuvre d'un pilotage DALI de l'éclairage des projecteurs pistes installés sur les mâts. En cas de perte du pilotage DALI, les éclairages pistes fonctionneront avec les mêmes modalités qu'actuellement avec la GTC.

Pour assurer ce pilotage à distance, l'installation de GTC à installer pour l'armoire générale éclairage EST comprendra :

- ✓ Une liaison au réseau Ethernet déjà présent dans le local éclairage EST,
- ✓ Un automate pour le pilotage des éclairages et pour la remontée d'informations vers la supervision,
- ✓ L'intégration du nouvel automate à l'architecture existante.

Le matériel d'automatisme, la programmation des automates et superviseur seront obligatoirement conformes au document « Charte courants faibles » d'ARRG.

II.3.2 Architecture GTC projetée



II.3.3 Automate GTC et équipements

L'automate à mettre en œuvre sera du même type et modèle que celui existant dans l'armoire Ouest.

Il a pour fonction d'assurer la mise sous tension ou l'allumage de l'éclairage et de collecter les informations de surveillance des équipements qui seront transmises à la supervision.

L'automate sera constitué au minimum :

- ✓ D'un contrôleur communiquant en Modbus TCP/IP et Ethernet, et ModBus RTU (RS485)
- ✓ 24 entrées TOR,
- ✓ 4 sorties transistor (sortie rapide),
- ✓ 12 sorties relais,

Cette description correspond à un automate Modicom M241 40 E/S de marque Schneider ou équivalent

Associé à cet automate, les équipements suivants seront mis en œuvre :

- ✓ 1 alimentation régulée à découpage monophasé 230v AC / 24v DC/ 120W / 5A, modèle Phaseo de marque Schneider ou équivalent,
- ✓ 2 modules de 16 entrées TM3Di16 de marque Schneider ou équivalent,
- ✓ 2 interfaces modulaires Modbus/RS485 de modèle Acti9 SmartLink et de marque Schneider.

II.3.3.1 Programmation

La programmation de l'installation est à la charge de l'entreprise y compris la mise en forme des mesures qui seront faites dans l'automate.

Tous les programmes et modifications de programme feront l'objet d'une analyse fonctionnelle qui sera validée par le responsable GTC de l'aéroport.

La programmation ne pourra pas commencer tant que l'analyse fonctionnelle n'a pas obtenu la validation du responsable automatisme.

Le titulaire fournira les programmes stockés sur des supports USB qui seront scannés sur une station de décontamination avant d'être copiés sur les postes de travail.

A chaque modification, les programmes seront remis à l'équipe automatisme pour archivage et suivi de version.

II.3.3.2 Supervision

Le titulaire devra réaliser les modifications de programme de la supervision existante pour y intégrer la gestion d'éclairage de la nouvelle armoire générale éclairage EST.

Les pages de supervision à créer seront réalisées sur le modèle de celles existantes.

Tous les programmes et modifications de programme de la supervision feront l'objet d'une analyse fonctionnelle qui sera validée par le responsable GTC de l'aéroport.

La programmation ne pourra pas commencer tant que l'analyse fonctionnelle n'a pas obtenu la validation du responsable automatisme.

Les remontées d'informations vers la supervision sont :

- ✓ Le retour de l'état des disjoncteurs et autres organes contrôlés,
- ✓ Les mesures électriques via la centrale de mesure (Diris),

La mise en place du nouveau système devra respecter la chronologie suivante :

- Analyse fonctionnelle des installations
- Maquettage des vues graphiques animées
- Réalisation des programmes suivant l'analyse fonctionnelle
- Réalisation des vues graphiques animées
- Validation du Maître d'ouvrage
- Déploiement et mise en œuvre sur site
- Contrôle, essais et carnet de recette des différentes fonctionnalités.

Le titulaire devra la fourniture d'un dossier EXE soumis à validation du maître d'ouvrage avant tout travaux. Il sera composé de :

- Architecture de communication
- Inventaire des points GTC concernés existants et à créer
- Scénarios des pannes
- Fonctionnalités et niveaux d'accès par utilisateurs
- Bases de données
- fiches techniques du matériel

La nouvelle supervision devra a minima reprendre l'intégralité des fonctions disponible sur le système actuel. Ce système de supervision ne devra en aucun cas remettre en cause l'architecture matérielle.

Le système d'éclairage des parkings avions existants fonctionne de manière autonome sur plage horaire et/ou capteur crépusculaire. Les programmes et consignes seront mémorisés par l'équipement terrain permettant un fonctionnement normal sur défaillance de la supervision. L'automate peut recevoir des informations logiques et analogiques. Il assure le filtrage des entrées, les traitements des signaux et des séquences d'asservissements. Les sorties automates peuvent émettre des télécommandes tout ou rien ou analogiques, permettant d'assurer le pilotage et le fonctionnement des automatismes liés aux équipements terminaux.

Pour faciliter l'exploitation et la maintenance, l'automatisme est équipé de dérogations manuelles, permettant de commander chaque fonction du système localement par des commandes simples (BP en façade, ...). Ces dérogations manuelles seront surveillées par le système, permettant à l'opérateur de connaître l'état réel de fonctionnement à tout moment fonctionnement local/distant ou auto/manu. En outre une gestion d'alarme avancée sera gérée de façon à identifier les équipements en fonctionnement manuel depuis une durée jugée excessive.

II.3.4 Cybersécurité

Les réseaux industriels d'ARRG sont soumis à des contraintes réglementaires en matière de cybersécurité. Le réseau GTC devra respecter les règles SSI (Sécurité des Systèmes d'Information) afin de se prémunir de défaillance technique non désirée ou d'actes malveillants.

La conformité à ces règles fait l'objet d'un processus d'homologation, qui permet d'identifier, d'atteindre puis de maintenir un niveau de risque acceptable pour le système considéré. Le pilotage du respect de la réglementation SSI est opéré par le responsable de la Sécurité des Systèmes d'Information.

Le titulaire devra le respect de ces contraintes réglementaires en accord avec le RSSI d'ARRG.

Article II.4 Pilotage DALI

II.4.1 Généralités

Le pilotage DALI de l'éclairage permet de dissocier les allumages et taux d'allumage de l'éclairage des alimentations électriques.

Pour l'utilisation de l'éclairage en mode pilotage DALI :

- Les équipements de la GTC serviront à mettre sous tension les projecteurs présents sur les mâts piste et à alerter des pannes électriques sur les différents départs électriques,

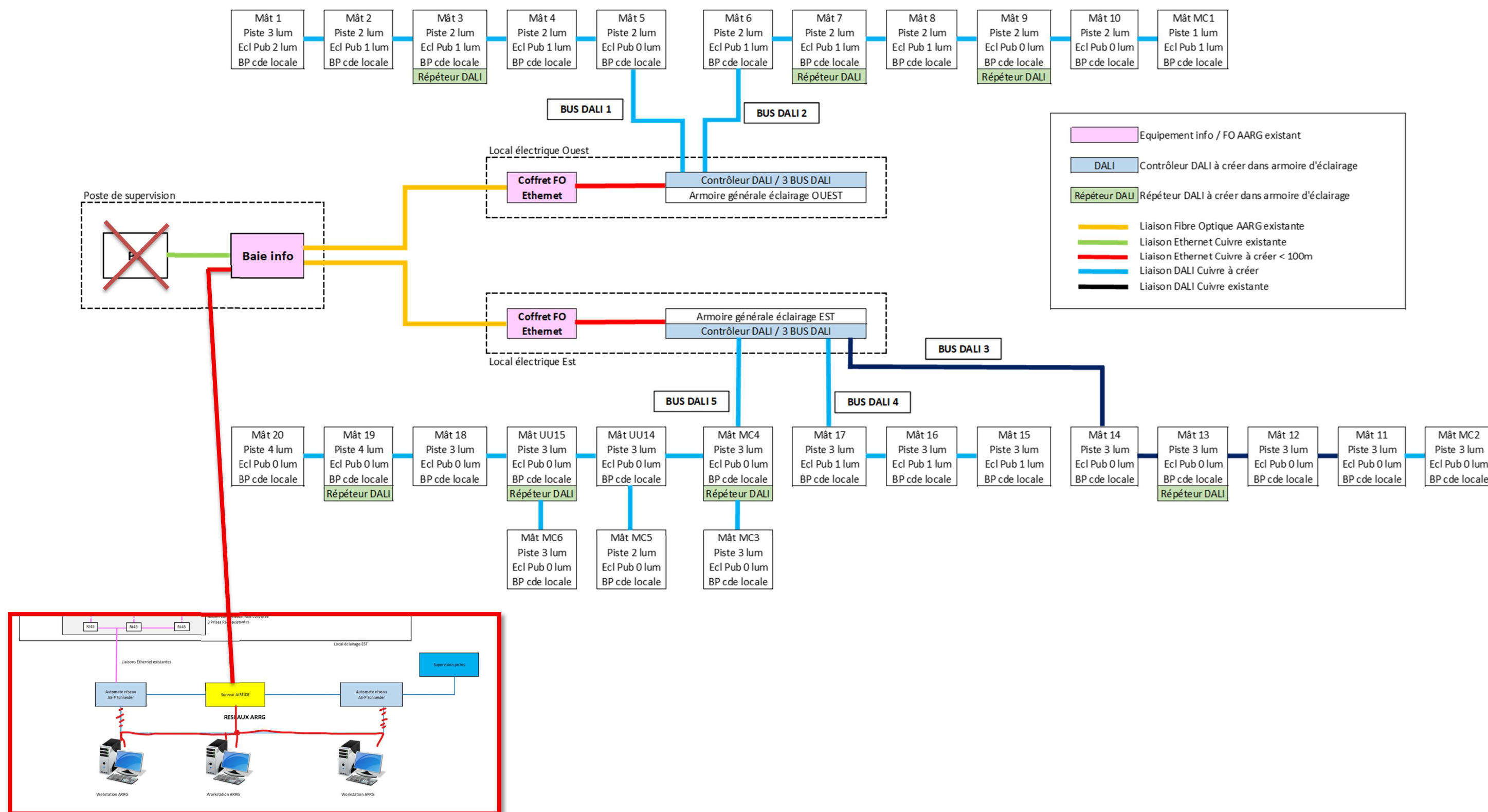
- Le pilotage DALI quant à lui permettra de gérer au plus juste les niveaux d'éclairement sur les postes avions (extinction, réduit sécurité, normal) en créant un groupe de projecteurs propre à l'éclairage de chaque poste avions, avec uniquement les projecteurs qui éclairent ce poste même s'ils sont situés sur des mâts différents avec des alimentations différentes.

II.4.2 Architecture DALI projetée

L'architecture DALI projetée comprend :

- Une interface IHM existante à adapter et compléter, ce qui permet d'utiliser la supervision pour la gestion des modes de fonctionnement de l'éclairage,
- Des liaisons Ethernet entre la supervision et les contrôleurs DALI des armoires,
- Des contrôleurs DALI à installer dans les armoires générales éclairage,
- Des BUS DALI à créer entre les contrôleurs DALI et les drivers LED DALI des projecteurs situés dans les armoires pied de mât,
- Des boutons poussoirs ou interrupteurs dans les armoires pied de mât pour la commande locale.

Le synoptique suivant détaille l'architecture projetée.



II.4.3 Matériels DALI

L'architecture DALI projetée comprend les éléments suivants :

- Interface IHM existante à adapter et compléter avec l'éclairage des postes avions et l'éclairage public des voies de service,
- Contrôleur DALI pour 4 canaux avec 64 drivers par canal,
- Coupleur de bouton-poussoir ou interrupteur (4 entrées minimum) pour la gestion du commutateur de marche forcée DALI,
- Répéteur DALI pour armoire pied de mât.

II.4.3.1 Interface IHM

L'Interface Homme-Machine (IHM) permet aux utilisateurs d'interagir avec un système automatisé. Cette interface est existante et permet actuellement la gestion de l'éclairage extérieur en Zone Côté Ville à l'aide de la supervision.

L'IHM existante devra être adaptée et complétée pour superviser, gérer et configurer l'éclairage DALI des postes avions et l'éclairage public des voies de service et devra répondre aux critères suivants.

- La gestion et le contrôle des luminaires
- Le retour d'informations sur l'état des projecteurs et luminaires DALI,
- La création de groupe de projecteurs, par mâts piste, par poste avion ou par tout ensemble nécessaire aux besoins de fonctionnement de l'aéroport,
- Le lancement des scénarios d'éclairage adaptés aux besoins de l'aéroport.

Par ailleurs le Titulaire dans le cadre du présent marché, assurera le déploiement de l'interface sur site y/c toutes programmations et développement nécessaires, les tests et essais y compris la fourniture d'un rapport des tests et essais réalisés.

II.4.3.2 Contrôleur DALI

Le contrôleur de gestion d'éclairage DALI sera de type LDALI-ME204-U de marque LOYTEC ou modèle équivalent et il devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Alimentation 85 – 240 V AC - 50-60 Hz
- Consommation typique 14W
- 4x canaux DALI de 64 ballasts DALI
- Alimentation BUS DALI intégrée 4 x 18V DC, courant 116mA pour chaque BUS
- 2x Port Ethernet (BACnet/IP, BACnet/SC, Modbus TCP...)
- 1x Port RS 485
- 2x Port USB-A
- Certification DALI2
- Écran rétroéclairé
- Température d'utilisation - 0° à 40° C
- IP40, IP20 (borniers)
- Montage rail DIN

II.4.3.3 Coupleur de bouton-poussoir (ou interrupteur)

Le coupleur de bouton-poussoir (ou interrupteur) sera de type LDALI-BM2 de marque LOYTEC ou modèle équivalent et il devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Alimentation par BUS DALI 16V DC, consommation typique 3mA

- 2 entrées BUS DALI
- 4 entrées de contact standard (bouton-poussoir ou interrupteur)
- Température d'utilisation - 0° à 50° C
- IP20

II.4.3.4 Répéteur DALI

Le répéteur DALI sera de type DALI-2 Expander HS 89452937-HS de marque Lunatone ou modèle équivalent et il devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Alimentation 120 – 240 V AC - 50-60 Hz
- Consommation typique 20mA
- Plage tension entrée DALI 9.5 à 22.5 V
- Température d'utilisation - 20° à 60° C
- Montage rail DIN

II.4.3.5 Mise en Œuvre

- Mise en place du réseau DALI :
 - Les équipements Ethernet seront connectés aux prises RJ45 AARG existantes via des câbles Ethernet catégorie 6 minimum,
 - Vérification de la communication avec les dispositifs DALI.
- Configuration des équipements :
 - Fourniture par le titulaire du patch d'adressage DALI et paramétrage des adresses DALI et assignation des canaux d'éclairage,
 - Paramétrage des scénarios d'éclairage selon les besoins AARG,
 - Modifications, adaptations et réalisation de toutes les évolutions nécessaires de Interface Homme Machine (IHM) existante par le titulaire pour le pilotage des éclairages des mâts postes avions et voies de services,
 - Intégration par le titulaire du pilotage DALI suivant le cahier de charge de la maîtrise d'ouvrage.

La programmation, la mise en service, les essais et la formation des différents scénarios seront réalisés par un intégrateur spécialisé. Un PV sera transmis au maître d'ouvrage et maître d'œuvre en fin de chantier attestant du bon fonctionnement des scénarios.

La réception sera réalisée en présence du Maître d'ouvrage, Maître d'œuvre et du futur exploitant de l'installation d'éclairage.

Le présent lot devra la formation du personnel exploitant afin d'appréhender les principales fonctionnalités du système d'éclairage et les différents réglages / scénario définis.

[Le titulaire devra le développement et l'intégration des vues dans la GTC existante de l'ARRG suivant les prescription et exigence de la charte Cfa et la chronologie décrite au § II.3.3.2 du présent cahier des charges.](#)

Le titulaire devra fournir l'ensemble des plans et documentations au titre du DOE.

Article II.5 Gestion de l'éclairage des postes avions

II.5.1 Modalités de fonctionnement

Pour les différentes parties de l'installation les possibilités de fonctionnement sont les suivantes :

- Eclairage piste (postes avions) : Allumage automatique GTC [ou IHM](#) sans DALI / Allumage manuel local sans DALI / Pilotage DALI [via GTC ou IHM](#) sur installation sous tension 24h/24h,
- Eclairage public sur mâts piste : Allumage automatique GTC sans DALI / Allumage manuel local sans DALI / Pilotage DALI [via GTC ou IHM](#) sur installation sous tension 24h/24h,
- Eclairage public sur candélabres (pas de DALI) : Allumage automatique GTC [ou IHM](#) / Allumage manuel local,
- Eclairage balisage : Allumage automatique GTC [ou IHM](#) / Allumage manuel local,
- Alimentation treuil : réseau sous tension 24h/24h.

II.5.1.1 Mode automatique GTC sans pilotage DALI – Eclairage piste et public

Pour pouvoir commander à distance depuis la supervision ou la GTC, il faut placer les commutateurs présents sur les faces avant des armoires générales éclairage sur la position Automatique.

- En période diurne les projecteurs sont éteints,
- En période diurne, il est possible de commander individuellement l'allumage de chacun des mâts ou des départs éclairage public via la GTC,
- En période nocturne les projecteurs s'allument, sur information de la cellule photoélectrique, les projecteurs affectés aux aires de stationnement vont s'allumer à 100% pour assurer l'éclairage de la zone à 20 lux.

II.5.1.2 Mode manuel à l'armoire sans pilotage DALI – Eclairage piste et public

Pour pouvoir commander à l'armoire l'éclairage, il faut placer les commutateurs présents sur les faces avant des armoires générales éclairage sur la position Manuel puis appuyer sur les boutons poussoirs pour allumer l'éclairage des mâts ou départs éclairage public souhaités.

II.5.1.3 Pilotage DALI sur installation sous tension 24h/24h – Eclairage piste et public sur mâts piste

Pour pouvoir piloter les luminaires en DALI, il est nécessaire que les drivers LED présents dans les armoires pied de mâts soient sous tension 24h/24h, ce qui est réalisable avec la GTC, il faut placer les commutateurs présents sur les faces avant des armoires générales éclairage sur la position Automatique et mettre sous tension les départs d'éclairage des mâts piste.

- En période diurne les projecteurs sont éteints,
- En période diurne, il est possible de commander individuellement l'allumage et le taux de gradation de chacun des mâts ou des départs éclairage public, ou de groupes de projecteurs via l'interface IHM éclairage de la supervision,
- En période nocturne les projecteurs s'allument sur information de la cellule photoélectrique, les projecteurs affectés aux aires de stationnement vont s'allumer à 100% pour assurer l'éclairage de la zone à 20 lux, il est possible à partir d'un horaire programmé de réduire ou d'éteindre l'éclairage sur certains des postes en fonction de l'activité, puis de repasser à 100% si une activité reprend sur un poste.

Nota : Pour un même mât, certains projecteurs seront affectés à une aire de stationnement et d'autres à une secondaire aire de stationnement.

En cas de panne du pilotage DALI ou de perte du réseau de communication les luminaires s'allumeront à 100%, car les drivers LED devront être configurés en sécurité positive.

Chapitre III. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Article III.1 MOBILISATION DE L'ENCADREMENT DE CHANTIER

L'entrepreneur retenu entre autres critères pour sa compétence professionnelle est réputé connaître les normes, textes en vigueur et règles de l'art associées à cette qualification.

A cet effet, l'entrepreneur devra désigner dès son offre, un responsable projet ainsi qu'un conducteur de travaux qui seront garants de la bonne exécution des prestations. **Le conducteur de travaux expérimenté devra être présent sur site pendant toute la durée du chantier** et pas seulement aux réunions de chantier, sous peine d'application de pénalités. Tous deux devront être systématiquement présents aux réunions de chantier et/ou aux réunions décidées par le maître d'ouvrage / le maître d'œuvre où leur présence sera requise.

L'entreprise joindra dans son offre les CV détaillés du conducteur de travaux ainsi que des chefs d'équipes pour la pose des mâts de grande hauteur.

Article III.2 TRAVAUX PREPARATOIRES

III.2.1 Installations de chantier

Les installations de chantier seront prévues de la phase de préparation de chantier jusqu'à la fin des travaux avec différentes implantation suivants les phases.

Les installations sont décrites dans le PGCSPS et dans le présent CCTP.

Le titulaire devra prendre en compte que les travaux seront phasés.

L'entreprise fournira dès la phase de préparation de chantier un PIC (Plan d'Installations de Chantier) précisant les éléments suivants :

- Positionnement, nombre et caractéristiques des bungalows de la base vie et des cantonnements ;
- Tracé des clôtures de chantier ;
- Tracé des réseaux de chantier et points de raccordements ;
- Implantation et dénomination des zones de stockages et de dépôts ;
- Tracé des circulations et flux de chantier ;
- Implantation des zones de stationnements pour engins et véhicules ;
- Positionnement des zones de livraison et de stockage ;
- Zone de tri et stockage des déchets ;
- Zone d'avitaillement des engins avec dispositifs de protection.

Ce plan sera soumis à l'agrément du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre et du coordinateur SPS.

Un constat de l'état des lieux de la plateforme sera réalisé au début de l'installation et au repliement des installations en présence du Maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Les travaux de remise en état des plateformes et voiries seront à charge de l'entreprise en cas de dégradations.

Le titulaire devra prendre à sa charge les éventuels terrassements et travaux de consolidation de la plateforme avant mise en place des installations.

III.2.2 Implantation

L'implantation du projet se fera conformément aux articles du chapitre I.

Il est réalisé par le titulaire du marché pour la totalité de l'opération.

L'implantation des ouvrages dans les trois dimensions devra être conforme aux prescriptions et niveaux imposés.

Les implantations et les orientations des armoires pied de mât et autres équipements seront réalisées sur site avec l'Entrepreneur, le MOE et les différents services du MOA, elles prendront en compte l'ensemble des contraintes du site. Il en sera de même pour l'orientation des mâts remplacés ou à créer.

Le titulaire fera réaliser son implantation obligatoirement par un géomètre expert agréé, et remettra au Maître d'œuvre un document graphique du travail exécuté sur le terrain.

Le titulaire demeurera responsable jusqu'à la fin de l'implantation de ses ouvrages.

Les implantations se feront selon les plans EXE validés par le MOE et le MOA.

L'entrepreneur aura à sa charge notamment l'implantation précise des dispositifs de signalisation provisoire (baliroad, marquages, feux lumineux de fermeture, etc.) ainsi que du marquage définitif.

III.2.3 Panneau de chantier

L'implantation du panneau d'information générale de chantier sera définie sur site en accord avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Le panneau aura pour dimensions : 3x4m.

Une maquette sera fournie préalablement au maître d'œuvre et à l'aéroport avant validation et fabrication.

Le titulaire devra également le scellement des poteaux supports à l'aide de massifs en béton dose à 300 kg de ciment au mètre cube. Il devra également la fixation des panneaux sur ces supports.

III.2.4 Etat des lieux

Avant le démarrage des travaux et pour chaque phase de travaux, Le Titulaire procédera à un état des lieux avec le maître d'œuvre et ARRG qui consistera en un rapport photographique concernant particulièrement les abords des bâtiments, des passerelles, des hangars et de tous les ouvrages existants sur et à proximité de la zone de travaux / emprise chantier.

Cet état des lieux devra être réalisé par un Huissier de Justice.

III.2.5 Frais liés à la sureté

Le titulaire devra intégrer dans son prix les différents éléments :

- Les frais liés à la fabrication des badges d'accès en Zone Réservée ;
- Les démarches administratives et de préparation du demandeur ;
- Les frais liés à la sûreté et la sécurité ;
- Les frais liés à la formation pour la conduite en Zone Réservée ;
- Les incidences sur les rendements journaliers dues aux contrôles du personnel et des engins ;

III.2.6 Travaux pendant le phasage des travaux

Pendant et entre le phasage des travaux, le titulaire devra la réalisation de prestation telle que défini ci-dessous.

III.2.6.1 Consignation des équipements pour phasage travaux

Avant toute intervention, une coordination sera réalisée entre le service d'exploitation, le service de la navigation aérienne, le service technique du Maître d'Ouvrage, les entreprises et le Maître d'œuvre. La coordination a pour objectif la planification et la consignation des équipements impactés par les travaux.

La consignation des équipements en début de chantier en parfait état de fonctionnement vaut transfert de responsabilité à l'entrepreneur qui interviendra sur les réseaux et les dits équipements. Comme spécifié au CCTP, tout dommage causé aux réseaux ou équipements y compris environnants (radio navigation, météo, réseau d'assainissement...) devra être résorbé dans les règles de l'art aux frais de l'entrepreneur, pour un résultat au moins égal.

III.2.6.2 Remise en service entre phase

III.2.6.2.1 Consignation des équipements pour phasage travaux

Avant toute intervention, une coordination sera réalisée entre le service d'exploitation, le service de la navigation aérienne, le service technique du Maître d'Ouvrage, les entreprises et le Maître d'œuvre. La coordination a pour objectif la planification et la consignation des équipements impactés par les travaux.

La consignation des équipements en début de chantier en parfait état de fonctionnement vaut transfert de responsabilité à l'entrepreneur qui interviendra sur les réseaux et les dits équipements. Comme spécifié au CCTP, tout dommage causé aux réseaux ou équipements y compris environnants (radio navigation, météo, réseau d'assainissement...) devra être résorbé dans les règles de l'art aux frais de l'entrepreneur, pour un résultat au moins égal.

III.2.7 Dépose de mat

La dépose des mats concerne les éléments ci-dessous :

- Mât UU14 – acier galvanisé hauteur 15m
- Mât UU15 – acier galvanisé hauteur 15m
- Mât 18 – acier galvanisé hauteur 15m
- Mât 19 – acier galvanisé hauteur 15m
- Mât 20 – acier galvanisé hauteur 15m

Les travaux de dépose comprennent toute main-d'œuvre, démontage, transport, évacuation et toutes sujétions.

Les massifs de fondation seront démolis par le Titulaire du lot VRD/GC.

III.2.8 Dossier d'exécution des installations d'éclairage

III.2.8.1 Etudes photométriques

Dans le cadre de son offre, le candidat fournira une étude photométrique avec les matériels d'éclairage qu'il propose. De manière à obtenir des études photométriques établies sur les mêmes bases pour les différents candidats, le candidat devra obligatoirement respecter les règles de réalisation en utilisant les éléments suivants qui lui sont fournis :

- Une note des hypothèses générales retenues pour la réalisation de l'étude photométrique,
- Un plan des emprises d'éclairement de l'aéroport,
- Un fichier au format DXF figurant l'aéroport de La Réunion : « ART-NTE-ARRG-Fond de plan général.dxf »
- Un fichier Excel de description des différents mâts de l'aéroports : « ARRG descriptif mâts pour étude photo.xlsx »
- Un dossier de photos des couronnes des différents mâts existants,
- Un fichier Dialux utilisable avec la version 4.13 « Etude ARRG PRO.dlx », ce fichier intègre déjà les éléments suivants :

Eléments	Statut
50 zones de calcul/trames de l'éclairage horizontal, se décomposant en 18 postes avions, 27 aires annexes aux postes avions et 5 zones de voirie	Non modifiables
178 points de calcul de l'éclairage vertical à 2m de chaque côté des fuselages des avions	Non modifiables
22 observateurs GR, se décomposant entre 1 observateur pour la tour de contrôle et 18 observateurs positionnés à l'entrée de chaque poste avion et 3 observateurs répartis sur les 3 bretelles d'accès	Non modifiables
1 plan autocad au format DXF et DWG de l'aéroport géoréférencé fourni	Non modifiable (sauf affichage des couches)
Les projecteurs	Non modifiables : hauteurs de feu des projecteurs, température de couleur de 3000K. Non modifiables : Nombre de projecteurs limité par rapport au poids total existant en tête des mâts : MT1 / MT2 / MT3 / MT4 / MT5 / MT6 / MT7 / MT8 / MT9 / MT10 / MT11 / MT12 / MT13 / MT14 / MT15 / MT16 / MT17. Modifiables : Nombre de projecteurs libre pour les mâts remplacés et nouveaux dans le cadre du projet : MTUU14 / MTUU15 / MT18 / MT19 / MT20 / MC1 / MC2 / MC3 / MC4 / MC5 / MC6.
La position et hauteur des mâts et candélabres	Non modifiables : la position et hauteur des mâts MT1 à MT20, y compris MTUU14 et MTUU15 ainsi que les mâts MC1 à MC6. Non modifiables : la position et hauteur des candélabres éclairant la voie de circulation.
Facteur de maintenance	Non modifiable : facteur de maintenance global qui reste à 1, de manière à prendre en compte le facteur de chacun des projecteurs Modifiable : facteur de maintenance des projecteurs projetés qui doit être défini suivant les critères de la note d'hypothèses et des caractéristiques de vos produits. Le facteur de maintenance doit être renseigné pour chaque projecteur.
Mise en page du dossier d'étude	Non modifiable sur la configuration fournie en termes de présentation des résultats Personnalisable concernant l'identification de votre société ou autre aménagement améliorant la compréhension

Le candidat fournira son étude photométrique aux formats suivants : DLX (Dialux 4.13) et PDF.

III.2.8.2 Principe d'implantation des mâts et approvisionnements

Le projet prévoit :

- La création de 6 mâts d'éclairage
- Le remplacement de 5 mâts existants majoritairement place pour place,
- Le rééquipement de 17 mâts existants,

Les approvisionnements des mâts devront être organisés suivant le phasage des travaux, **une zone de stockage temporaire est mise à disposition de l'Entreprise.**

Le stockage des mâts se fera suivant le mode opératoire et la validation du fabricant

Les implantations et les hauteurs totales des mâts ont été définies conformément aux dernières directives CS-ADR-DSN de l'EASA.

Le tableau ci-dessous récapitule les hauteurs de feu et implantation des mâts du périmètre du projet :

Numéro de mât	Secteur	Hauteur de feu Mât	Statut
Mât 1	Secteur Ouest	20 m	Rééquipé
Mât 2	Secteur Ouest	20 m	Rééquipé
Mât 3	Secteur Ouest	20 m	Rééquipé
Mât 4	Secteur Ouest	20 m	Rééquipé
Mât 5	Secteur Ouest	20 m	Rééquipé
Mât 6	Secteur Ouest	20 m	Rééquipé
Mât 7	Secteur Ouest	20 m	Rééquipé
Mât 8	Secteur Ouest	20 m	Rééquipé
Mât 9	Secteur Ouest	20 m	Rééquipé
Mât 10	Secteur Ouest	20 m	Rééquipé
Mât 11	Secteur Est	20 m	Rééquipé
Mât 12	Secteur Est	20 m	Rééquipé
Mât 13	Secteur Est	20 m	Rééquipé
Mât 14	Secteur Est	20 m	Rééquipé
Mât 15	Secteur Est	20 m	Rééquipé
Mât 16	Secteur Est	20 m	Rééquipé
Mât 17	Secteur Est	20 m	Rééquipé
Mât UU14	Secteur Est	20 m	Remplacé
Mât UU15	Secteur Est	20 m	Remplacé
Mât 18	Secteur Est	20 m	Remplacé
Mât 19	Secteur Est	20 m	Remplacé
Mât 20	Secteur Est	25 m	Remplacé
Mât MC1	Secteur Est	10 m	Créé
Mât MC2	Secteur Est	15 m	Créé
Mât MC3	Secteur Est	15 m	Créé
Mât MC4	Secteur Est	20 m	Créé
Mât MC5	Secteur Est	15 m	Créé
Mât MC6	Secteur Est	15 m	Créé

III.2.8.3 Etudes d'exécution

Le dossier d'exécution à remettre par l'entrepreneur comprend notamment :

- Le planning de réalisation des travaux,
- Le planning d'approvisionnement des mâts calé sur le planning de réalisation des massifs de fondation, des infrastructures réseaux et le phasage des travaux,
- Les fiches d'agréments de l'ensemble des matériels et fournitures qui sont utilisés dans le cadre du projet et notamment :
 - o Les fiches techniques des mâts, des systèmes de couronnes mobiles, des projecteurs, des armoire pied de mâts, de l'armoire générale,
 - o Les fiches techniques de toutes les spécifications des matériels et des équipements à prévoir pour les installations électriques,
 - o Les fiches techniques des différents câbles (électriques, Ethernet...),
 - o Les fiches techniques des différents matériels du système de GTC (automate, alimentations...)
 - o Les fiches techniques des différents matériels du système de pilotage DALI (contrôleur, répéteurs, alimentations...)
- Les descentes de charges des mâts projetés,
- L'étude photométrique du projet établie conformément au CCTP et éventuellement optimisée ou modifiée en fonction d'ajustement du projet,
- La procédure d'approvisionnement, de levage et de pose des mâts,
- Les plans guides des fourreaux, des chambres, du génie civil des réseaux et d'implantation des équipements projetés ou existants,
- Tous les croquis détaillés de montage, cotes des socles, schémas de tous les circuits électriques, y compris ceux de protection, de commande, d'alarme et en général, tous les éléments graphiques soit pour les modifications aux plans ayant servi de base à la consultation, soit pour des détails d'exécution
- Plans, schémas, notes de calculs électriques Basse Tension sous logiciel CANECO, carnet de câbles, Synoptique réseau de commande,
- Une note sur les méthodes adoptées pour associer la qualité des protections et notamment leur sélectivité (en intensité et en défaut de terre),
- Les carnets de câbles,
- La liste des instruments et les schémas de montage,
- Les plans des schémas d'interconnexion et des plans d'implantation,
- Les schémas détaillés définissant les sources, les canalisations, les dispositifs de protection et de commande,
- Les plans et détails d'exécution avec mise à jour des passages de canalisation et des emplacements des appareillages
- La liste des câbles précisant leurs repères, nature, section, aboutissants, particularités,
- Le repérage alphanumérique des câbles, mâts,
- Les procédures et méthodologies de tirage des câbles dans les fourreaux existants et projetés,
- Les notes de calculs, épreuves et autres documents. Il est rappelé que les renseignements concernant les puissances, sections et calibres de protection portés sur les plans et schémas sont donnés à titre indicatif, et que l'entreprise est tenue de fournir toutes les notes de calculs nécessaires à l'installation.
- L'analyse fonctionnelle de la GTC à la fois des automates et de la supervision,
- La liste des différentes variables des automates et de la supervision,
- Les différents visuels de la supervision associés à la GTC de l'éclairage,
- La liste des différentes adresses DALI,
- Les différents visuels de l'IHM associé au pilotage DALI de l'éclairage,

D'une manière générale, toutes les notes de calculs électroniques réalisées avec un logiciel seront accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- ⇒ Les hypothèses et données introduites dans le logiciel,
- ⇒ Les principes généraux de fonctionnement du logiciel,
- ⇒ Les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

Les plans, schémas et tous les documents de récolement ou d'exécution informatisés respecteront les chartes graphiques et procédure d'identification et de classement d'ARRG en vigueur lors de la réalisation des documents.

III.2.8.4 Etudes Basse Tension

L'entreprise aura à sa charge les études de câbles d'alimentation Basse tension dans les cas suivants :

- Création d'un nouveau départ Basse Tension,
- Allongement de la longueur d'un câble d'alimentation basse tension existant.

Les notes de calcul devront respecter la charte des directives techniques pour l'exécution des travaux électriques haute et basse tension – (document ARRG).

III.2.8.5 Consignation électrique

L'entrepreneur réalisera la consignation électrique des installations d'éclairage selon les normes en vigueur, **en collaboration avec les services d'ARRG**. La consignation des équipements en début de phase en parfait état de fonctionnement vaut transfert de responsabilité à l'entrepreneur notamment concernant l'état mécanique, électrique et optique des projecteurs existants. Tous dommages causés aux réseaux ou équipements y compris environnants (radio navigation, météo, réseau d'assainissement...) seront résorbés dans les règles de l'art à ses frais.

Article III.3 OUVRAGES POUR ECLAIRAGE

III.3.1 Assemblage et montage des mâts

Dans la phase de préparation des travaux, le titulaire devra fournir une note méthodologique de montage et de levage des mats d'éclairage

L'entreprise respectera les consignes de montage et de mise en œuvre et d'assemblage des différents composants, pour ce faire elle se référera aux préconisations du fabricant.

L'entreprise fait son affaire des équipements et outillages particuliers nécessaires à la mise en service des mâts d'éclairage et en particulier :

- amené sur site de grue de puissance compatible avec les caractéristiques du mât,
- madriers, palans de traction, sangles, élingues, palonnier, barre acier de montage et démontage
- moyens humains adaptés.
- Nacelle accompagnatrice pour chaque montage

Le transport des pylônes est réalisé par route. Un contrôle est effectué à réception du matériel après son déchargement (constatation éventuelle des dommages survenus sur le mât et ses accessoires).

Les opérations de déchargement, d'assemblage et de montage des mâts de grande hauteur sont réalisées **obligatoirement** en présence et avec l'assistance du (ou des) fabricant **pour le pose du premier mât et traverse mobile**.

Une ou plusieurs visite de vérification et de contrôle seront réalisées par le fabricant durant la pose des mâts.

A l'issue de la pose de l'ensemble des mâts et avant demande de réception des travaux, le fabricant délivrera une attestation confirmant que les conditions de pose des équipements sont conformes à ses spécifications. L'absence de cette attestation fait obstacle à la réception des travaux.

III.3.1.1 Approvisionnement des mâts

L'approvisionnement des mâts devra être planifié suivant le phasage des travaux.

Une zone de stockage de l'ordre de 3000 m² est mise à disposition (location au titulaire) du titulaire dans la zone réservée.

Le cas échéant, le titulaire devra prévoir une zone de stockage hors emprise d'ARRG, ainsi que les sujétions de déchargement, stockage et rechargement dans le respect des préconisations du fournisseur. Dans ce cas, le titulaire remettra à ARRG une attestation de conformité de stockage délivrée par le fabricant des mâts assurant le maintien de la garantie.

III.3.1.2 Livraison et transport

Le chargement des mâts en usine sur le plateau du camion doit s'effectuer sous l'autorité du responsable du chargement au moyen d'une grue ou d'un portique.

Un contrôle visuel sera effectué à réception par le titulaire avant déchargement.

Si l'approvisionnement des mâts, au regard des longueurs d'éléments retenus par le titulaire, nécessite des convois exceptionnels, le titulaire se charge d'obtenir les autorisations et mobilisera les moyens de transport et d'assistance adaptés.

Les adaptations des voies existantes sont à la charge du titulaire.

III.3.1.3 Déchargement du véhicule de transport

Pour le déchargement, l'Entreprise utilisera des sangles textiles pour éviter d'endommager l'élément.

Il mobilisera à minima deux points de suspension de part et d'autre du centre de gravité pour le déchargement du pylône, ainsi qu'une corde en partie inférieure du mât pour permettre de l'orienter.

Le titulaire fournira une procédure de déchargement validée par le fabricant.

III.3.1.4 Stockage du mât avant levage

Les éléments doivent reposer sur des supports en bois, avec une répartition adaptée pour interdire la déformation.

Pour les mâts livrés en 2 ou plusieurs parties, chacune des parties de chaque mât seront identifiées de manière pérenne,

Pour éviter tout problème d'appairage d'une partie inférieure et d'une partie supérieure, le titulaire vérifiera la concordance des numéros apparaissant sur les plaques signalétiques des 2 éléments,

La face qui accueillera le rail de guidage devra être orientée vers le haut.

Le titulaire fournira une procédure de stockage validée par le fabricant.

III.3.1.5 Montage et pose

Le titulaire fournira une procédure de montage validée par le fabricant.

La nacelle et la grue devront être adaptés à la configuration du terrain.

L'Entreprise produira un plan de positionnement des moyens de levage, avec les coordonnées du point central de la zone d'intervention données en Lambert III et en WGS84. Les autorisations de levage dans l'enceinte aéroportuaire devront être obtenue par l'Entreprise avant d'engager toute opération de levage.

Les moyens de levage seront équipés de balisage lumineux.

Montage de la couronne mobile, il comprend l'engagement de la partie mobile sur la tête de mât, l'élingage de la partie fixe et son montage.

Déroutage et montage des câbles de suspension et d'alimentation électrique, les câbles sont montés dans leur position de fonctionnement et réglés et fixés.

Dans le cadre de son offre, le candidat présentera une procédure de pose et de réglage de la verticalité des mâts. Il précisera les dispositions particulières mise en œuvre pour la pose du mât au droit d'un avoisinant.

Travaux / Équipements	Lot Eclairage	Lot VRD/GC	Interface
Fourniture et pose mâts toutes hauteurs y compris réglage de verticalité et calage des mâts avec béton maigre sans retrait entre la semelle et le massif béton.	X		
Fourniture et pose armoires pieds de mâts y compris socle béton	X		
Câbles et raccordements CFO/CFA	X		Tirage câbles CFO/CFA dans fourreaux posés par le lot VRD/GC après réception PV de mandrinage.
Géomètre implantation ouvrages	X		Implantation des mâts d'éclairage
Réfection définitive des revêtements en pied de mât		X	
Réalisation des DICT	X	X	
Marquage des réseaux		X	
Géotechnicien mission G3		X	
Massifs de fondation avec dimensionnements		X	Plan des mâts, descentes de charges, tiges de scellements et gabarit semelle à fournir par le lot éclairage Nombre et diamètre des fourreaux à prévoir dans le massif fourni par le lot éclairage
Tranchées complètes avec fourreaux et grillages avertisseur avec réfection définitive		X	Plans des fourreaux projetés fourni par le lot éclairage
Aiguillages et mandrinage des fourreaux existants et projetés		X	PV de mandrinage à fournir par le lot VRD/GC avant mise à disposition infrastructure au lot éclairage
Sondages avec réfection définitive		X	
Chambres de tirage avec tampons		X	
Percements chambres existantes avec repise des masques		X	
Géoréférencement classe A nouveaux réseaux		X	
Câblette de terre fond de fouille		X	Mesure de continuité par lot VRD/GC Raccordement au circuit de terre des armoires par le lot éclairage
Prises de terre ponctuelle		X	Raccordement à la câblette de terre par le lot éclairage
Démolition massif existant et réfection définitive		X	

III.3.1.6 Essais et mise en service

L'Entreprise assurera, en présence du fabricant, tous les contrôles et les essais permettant d'assurer la garantie du fabricant des mâts.

III.3.2 Mise en place des projecteurs

L'entreprise vérifiera l'horizontalité de la herse au niveau à bulle, celle-ci devant être parfaitement réglée.

L'orientation et le degré d'inclinaison des projecteurs correspondront aux prescriptions définies par l'étude photométrique.

Des points de visées seront installés par l'entreprise pour régler les projecteurs avec la lunette de visée fournie par le fabricant

Le réglage des projecteurs se fera avec la herse mobile en position haute, l'entreprise mettra à disposition pendant toute la durée du réglage des projecteurs un camion nacelle de hauteur adaptée.

La lunette utilisée pour les réglages sera transmise à la MOA en fin de chantier.

Le réglage définitif de l'éclairage sera réalisé par l'entreprise, de nuit et en présence du maître d'œuvre. L'entreprise mettra à disposition les moyens humains et matériels nécessaire à la modification des orientations de chaque projecteur.

Il sera procédé, à la charge de l'Entreprise, à autant de mesures photométriques (au luxmètre) que nécessaire jusqu'à obtention des résultats minimaux attendus.

Ces mesures seront confirmées par un organisme de contrôle agréé par l'état (comme le CEREMA ou similaire)

Pour l'ensemble des mâts, il est prévu au titre du marché la mise en œuvre :

- D'un filin de sécurité anti-chute pour chaque projecteur ou coffret ainsi que pour tout équipement présentant des risques de chute,
- La mise en œuvre de pic antivolatile sur les projecteurs, les coffrets, les herses et les balises lumineuses ou tout autre équipement susceptible de servir de nichoir aux volatiles.

III.3.3 Mise en œuvre des câbles

III.3.3.1 Généralités

Avant leur mise en service tous les câbles de la distribution principale doivent être contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et les repérages.

Les raccordements imposés par les dérivations des circuits sont effectués dans des boîtes réservées à cet effet et exécutés à l'aide de bornes de raccordement de type anti-cisaillantes. Ces boîtes sont dissimulées dans des endroits les rendant toutefois accessibles en permanence. Elles comportent le repérage des circuits.

Les repiquages sur les bornes de raccordement propres aux appareils terminaux sont strictement interdits.

Le degré de coupe-feu des parois traversées est reconstitué lors du calfeutrement.

III.3.3.2 Modes de pose

Montage apparent : il est utilisé dans les locaux techniques

Pose sur chemin de câbles : Les câbles sont fixés sur chemins de câbles lorsque deux câbles de distribution principale ou 3 câbles de distribution secondaire cheminent parallèlement. Les câbles sont placés côte à côte sur une seule couche, et sont fixés à raison d'une attache :

- tous les 2,00 m pour les parcours horizontaux à plat
- tous les 1,00 m pour les parcours verticaux
- tous les 0,30 m pour les parcours horizontaux sur chant
- de part et d'autre des dérivations ou changements de direction.

Déroulage sous fourreau : Les câbles seront déroulés et posés en respectant les principes suivants :

- Tourets placés sur des supports leur permettant de tourner normalement,
- Tirage à bras d'homme ou au treuil électrique avec relevé des efforts de tirage exercé,
- Pour le tirage de câbles électriques BT sur des distances supérieures à 100m, les 5 premiers mètres du câble côté chaussettes de tirage seront coupés,
- Respect du rayon minimum de courbure des câbles.

Les câbles seront repérés :

- Par des étiquettes en début et en fin de câble, ainsi que dans chacune des chambres de tirage intermédiaires,
- Le repérage des câbles et des circuits, l'étiquetage des tableaux, et le repérage de l'appareillage de ces derniers conformément aux plans de récolement.

III.3.4 Protection contre la corrosion

Tous les éléments de la fourniture susceptibles d'être altérés par les agents atmosphériques pendant leur transport, leur séjour sur le chantier ou après leur mise en place définitive devront recevoir une peinture de protection les mettant à l'abri de toute détérioration ou traitement spécial anticorrosion.

Les peintures et revêtements devront être choisis pour supporter sans dégâts les températures des surfaces qu'ils recouvrent.

Toute résurgence d'une tache de rouille entraînera le refus de la partie de l'ouvrage qui l'aura causée et la réfection totale des dégâts produits, tous corps d'état.

Chapitre IV. ESSAIS, CONTROLES ET VERIFICATIONS

Le chapitre suivant et ses tableaux rappellent et complètent les conditions d'essais et de contrôle par ailleurs indiqués dans les autres chapitres du présent CCTP ou dans les CCTG et normes. En cas de différences ou contradictions, il sera retenu les méthodes et les valeurs qui iront le plus dans le sens de la qualité et de la rigueur.

Article IV.1 GENERALITES

IV.1.1 Contrôles de la qualité des prestations du marché

Le contrôle s'opérera en trois étapes :

- Contrôle préalable pour l'agrément de tous les matériaux et produits nécessaires au chantier. Une fiche d'agrément sera établie ;
- Contrôle de l'approvisionnement sur le chantier de tous les matériaux et produits. Un procès-verbal d'acceptation sera établi.
- Contrôle de la qualité des prestations. Une fiche de suivi sera établie.

Fiches d'agrément, procès-verbaux d'acceptation et fiches de suivi seront présentés par l'Entrepreneur à la signature du Maître d'Œuvre. Ces fiches seront proposées dans le P.A.Q.

IV.1.2 Contrôle préalable - Validation du P.A.Q.

L'Entrepreneur décrira dans son PAQ la procédure de soumission des matériaux à l'approbation du Maître d'Œuvre (caractéristiques, conditionnement et provenance de toutes les fournitures).

Le Maître d'Œuvre disposera d'un délai de 15 jours pour accepter ou non les matériaux et matériels proposés par l'Entrepreneur.

En conséquence, l'Entrepreneur prendra ses dispositions pour déclencher la procédure suffisamment tôt pour ne pas différer l'exécution des travaux.

IV.1.3 Contrôle préalable- validation du SOGED

L'Entrepreneur décrira dans son SOGED la procédure de gestion des déchets qui sera à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre disposera d'un délai de 15 jours pour accepter ou non les méthodologies et procédures proposées par l'Entrepreneur.

IV.1.4 Contrôle de l'approvisionnement sur le chantier - Acceptation des matériaux et produits

L'Entrepreneur définira dans son PAQ les modalités de contrôle qu'il mettra en place pour garantir la conformité des matériaux approvisionnés tout au long du chantier. Le contrôle porte sur la vérification des caractéristiques des matériaux, les conditions de leur stockage, ...

IV.1.5 Contrôle de la qualité de l'exécution des travaux

L'Entrepreneur identifiera dans son PAQ toutes les procédures nécessaires à l'exécution des travaux.

Pour chaque procédure, il précisera les méthodes utilisées pour la réalisation des travaux et l'ensemble des modalités de contrôle.

Les points d'arrêt sont des stades du chantier auxquels les travaux ne peuvent pas être poursuivis sans l'autorisation expresse du Maître d'Œuvre.

Les points de contrôle sont des étapes sensibles du déroulement du chantier pour lesquels l'Entrepreneur doit impérativement effectuer un contrôle intérieur, le Maître d'Œuvre doit être informé de ces étapes suffisamment tôt pour pouvoir réaliser un contrôle extérieur éventuel.

Article IV.2 ECLAIRAGE

IV.2.1 Contrôles électriques

L'Entrepreneur aura l'obligation de soumettre l'installation qu'il a réalisé aux contrôles techniques réglementaires. A l'issue de ces contrôles seront établis des procès-verbaux des contrôles électriques des installations. Ceux-ci seront dressés par un organisme de contrôle agréé, qui est mandaté et rémunéré par le MOA, et qui aura entre autres, mesuré toutes les valeurs nécessaires à l'évaluation de la conformité des installations. Lors de la réalisation des contrôles par l'organisme, l'Entrepreneur sera présent et mettra à disposition les moyens humains et matériels nécessaires à l'accès des personnels de l'organisme aux installations à contrôler ainsi que les plans et schémas de l'installation réalisée.

L'Entrepreneur relèvera les tensions entre chacune des phases des différents circuits d'alimentation. Les mesures des tensions seront faites en heures de pointe et heures creuses, simultanément au départ du point d'alimentation et au point le plus éloigné, et ceci de manière à vérifier les valeurs de chute de tension.

Des relevés d'intensité se feront sur chacune des phases des différents circuits et seront effectués en même temps que les relevés de tension :

- Vérification des dispositifs de protection,
- Relevé des résistances des terres et des isollements.

Ces vérifications seront effectuées une fois en cours de chantier et avant les finitions des revêtements de chaussées. Les valeurs d'isolement des conducteurs seront mesurées entre chaque conducteur et la terre d'une part et entre chaque conducteur d'autre part.

IV.2.1.1 Essais de l'installation

L'entreprise est tenue de faire son auto-contrôle préalablement à la mise sous tension et ceci conformément à sa démarche qualité et aux différentes fiches d'autocontrôle fournies par le Titulaire dans son PAQ.

Les sujétions imposées au présent article font partie des charges d'entreprise. Le titulaire doit donc les supporter sans rémunération spéciale, ni indemnité de quelque nature que ce soit.

Les frais résultants des prestations prévues par le présent article sont réputés inclus dans les prix du marché.

IV.2.1.1.1 Essais de l'installation réalisés par le Titulaire

Le titulaire doit effectuer :

- Un relevé des tensions des différents circuits d'alimentation BT effectué en heures de pointe et en heures creuses. Pour chacun des circuits, les mesures sont faites simultanément au départ du circuit correspondant de l'armoire de commande, au candélabre le plus éloigné,
- Un relevé des intensités absorbées sur chacune des phases des différents circuits effectués aux mêmes moments que le relevé des tensions correspondant,
- Une vérification des dispositifs de protection, contre les surintensités et contacts indirects,
- Un relevé des résistances des terres et des isollements,
- Un relevé des mesures photométriques (canevas AFE).
 - Les vérifications sont effectuées à l'aide d'un luxmètre sous les installations neuves, et ceci dans les mêmes conditions de fonctionnement des installations que celles de l'étude photométrique, notamment pour les zones en rive des éclairages existants conservés qui ont été pris en compte dans l'étude photométrique,
 - Les résultats ressortant des mesures effectuées sont comparés à ceux remis dans l'étude photométrique établie par le titulaire lors de la phase « plan d'exécution »,
 - Une variation, de - 5 % (cinq) et + 10 % (dix) sur l'éclairement moyen indiqué sur chaque panorama établi par le titulaire, est tolérée,
 - Après les essais d'éclairement, il sera éventuellement procédé à un réglage des projecteurs pour améliorer la répartition de la lumière et notamment les uniformités sur les postes avions. L'Entrepreneur devra prévoir le

personnel et le matériel nécessaire pour des réglages de nuit en présence du Maître d'œuvre et du fabricant(s) du matériel d'éclairage.

- Si les résultats obtenus sont hors tolérance, le titulaire devra exécuter, à sa charge exclusive, sans pouvoir prétendre à une quelconque indemnisation, toutes les modifications nécessaires pour améliorer l'installation et rester dans les tolérances admises. Et ceci jusqu'à l'obtention des résultats conformes.
- Pour chacun des essais et mesures réalisés, il sera établi par l'Entrepreneur un rapport de présentation et d'analyse des résultats, y compris en cas de non-conformité la présentation de la démarche qualité de levée de la non-conformité. Ces rapports comprendront aussi les certificats d'étalonnage des appareils de mesure utilisés.
- L'installateur fournira une « puissance totale théorique du système » correspondant à la « puissance globale du luminaire plus le rendement du driver ». Le delta entre la « puissance totale théorique » et la « puissance réelle » ne devra pas excéder 10%.

IV.2.1.1.2 Contrôle de l'installation réalisés par un organisme agréé

L'organisme de contrôle officiel agréé retenu et rémunéré par la personne publique fournira des rapports conformément aux directives des normes NFC 17.200, NFC 15.100 par analogie à l'arrêté du 20 Décembre 1988 portant notamment :

- Les valeurs des terres des candélabres, luminaires et parties métalliques des matériels ainsi que les valeurs d'isolement des câbles HT, EP et BT ; ces valeurs d'isolement sont mesurées d'une part, entre chaque conducteur et la terre, et d'autre part, entre conducteurs ; les indications mentionnées sur le certificat comportent obligatoirement les valeurs numériques qui sont indiquées en Ohms et en Mégohms ; elles comprennent également l'appréciation de l'organisme de contrôle sur les résultats obtenus,
- Les valeurs des calibres des appareillages de commande et de protection (disjoncteurs, contacteurs et coupe-circuits) ; le rapport précise si le choix des calibres utilisés est conforme à la norme NFC 17.200 et assure une protection sélective contre les surintensités et les contacts indirects,
- Les valeurs du courant réactif (exprimées en VAR) mesurées aux différents départs de l'installation ; le certificat précise le facteur de puissance correspondant à chaque mesure,
- La fourniture du certificat de conformité nécessaire à la mise sous tension définitive.

La réalisation des travaux et les frais correspondants à la levée des non-conformités et anomalies constatés par l'organisme de contrôle sont à la charge de l'entreprise et ce jusqu'à l'obtention d'un rapport vierge de toute remarque.

IV.2.2 Contrôles et essais de la GTC éclairage

Avant chargement ou modification d'un programme automate, l'entreprise fournit la recette des tests filaires des entrées/sorties de l'application automate. Ensuite le programme sera chargé dans l'automate, l'ensemble des installations pilotées par l'automate est vérifié. Dans le cas d'une modification de programme, sont vérifiées, la partie concernée par la modification et toutes celles ayant un lien.

IV.2.3 Contrôles et essais pilotage DALI

La programmation, la mise en service, les essais et la formation des différents scénarios sera réalisé par un intégrateur spécialisé.

Un PV sera transmis au maître d'ouvrage et maître d'œuvre en fin de chantier attestant du bon fonctionnement des scénarios.

IV.2.4 Formation des personnels et suivi

Le marché comprendra, à destination du client :

- une formation de la part des fournisseurs des luminaires et des mâts pour un groupe de 10 personnes maxi, portant notamment sur :
 - Projecteurs/drivers : prise en main, installation, entretien de niveau 1, planning/programme de maintenance, dépannage.
 - Couronnes/guidage : équilibrage, planning/programme maintenance

- Mâts : planning/programme maintenance
- un support téléphonique accessible aux heures de bureau, 5 jours par semaine, pendant la période garantie de parfait achèvement,
- un suivi périodique de la solution pour des opérations de maintenance pendant la période garantie de parfait achèvement,
- un suivi personnalisé de l'outil pendant la période garantie de parfait achèvement.

IV.2.5 Dossier des ouvrages exécutés

Le Titulaire fournira les études de définition des réseaux liés à l'Eclairage.

Ces études seront matérialisées par des plans d'implantation des équipements et des réseaux secs au 1/200e, qui seront transmis au Maître d'œuvre sous fichiers Autocad et tirages papiers correspondants.

Les plans d'ensembles conformes à l'exécution seront réalisés sur la base d'un levé topographique complet des aménagements à l'échelle du 1/200e, **tous les ouvrages construits dans le cadre du projet étant géoréférencés en X, Y et Z en classe A.**

Les plans, schémas et tous les documents de récolement ou d'exécution informatisés respecteront les chartes graphiques et procédure d'identification et de classement d'ARRG en vigueur lors de la réalisation des documents.

Pour tous les travaux réalisés, le récolement est dû.

A titre informatif et non exhaustif, le titulaire remettra :

- Les plans d'implantation complet des équipements créés, précisant :
 - La taille et le cheminement des câbles sous fourreau, sur chemin de câbles ou en pleine terre,
 - L'implantation des armoires, coffret, boîte de dérivation, regards et plus généralement tout élément réalisant une fonction de coupure ou de protection du réseau,
- Un dossier de conception électrique comprenant :
 - Une note technique descriptive,
 - Des notes de calcul réalisées sur un logiciel agréé par l'UTE (type CANECO ou similaire) justifiant notamment :
 - Les sections de câbles,
 - Les types de protections et calibres mises en place.
 - Une note d'exploitation (complétée au fur et à mesure du chantier) rassemblant fiche technique, notice de montage et d'entretien de chaque composant des installations d'éclairage.
- Un dossier de conception éclairage comprenant :
 - Les études photométriques. Chaque étude précisera le mode de fonctionnement et le facteur de maintenance (selon prescriptions du présent document).
- Un dossier de conception GTC / Supervision comprenant :
 - L'analyse fonctionnelle,
 - Le paramétrage des équipements (stations, contrôleurs, modules Entrées/Sorties,...),
 - Les programmes des automates et supervision sur clé USB,
 - Les cahiers de tests renseignés et signés par l'Entrepreneur et ARRG
- Un dossier de conception DALI comprenant :
 - Le patch d'adressage DALI et paramétrage des adresses DALI et assignation des canaux d'éclairage,
 - Le paramétrage des équipements (contrôleurs, modules entrées...),
 - Les programmes de l'interface IHM sur clé USB,
 - Les cahiers de tests renseignés et signés par l'Entrepreneur et ARRG,

Ces éléments seront joints au Dossier des Ouvrages Exécutés. Ils seront régulièrement mis à jour et complétés au cours du chantier.

IV.2.6 Contenu du Dossier des Ouvrages Exécutés

L'entrepreneur établira un dossier comprenant à minima les éléments suivants (liste non exhaustive) :

- Les plans conformes à l'exécution issus des plans de récolement, des plans de détail, des plans de principe,
- La liste détaillée des matériaux et matériels utilisés avec leur fiche technique et les coordonnées des fabricants,
- Les notices de fonctionnement de mise en marche et d'entretien du matériel,
- Le plan de maintenance optimisé et détaillé des équipements posés,
- La proposition du matériel et des engins d'entretien à acquérir et correspondant au plan de maintenance,
- Les procès-verbaux des essais électriques réalisés par le Titulaire, mesures de terre en particulier,
- Les notes de calcul de sections des câbles et des protections,
- Les études photométriques, comprenant notamment un tableau détaillant l'apport de chaque mât sur l'éclairage des différents postes de stationnement avion,
- Les schémas de câblage depuis les différentes armoires générales éclairage,
- Les schémas électriques des différentes armoires pied de mâts,
- Les éléments de conception de la supervision,
- Les procès-verbaux des essais fonctionnels de la GTC réalisés par le Titulaire,
- Les procès-verbaux des essais fonctionnels du pilotage DALI réalisés par le Titulaire,
- Les fiches des auto-contrôles réalisés,
- Les fiches de mandrinage des fourreaux,
- Les procès-verbaux de tirage des câbles,
- Le rapport d'un bureau de contrôle en matière de sécurité électrique en référence aux normes NF C 17 200, NF C 15-100 et NF C 13-200.
- Le rapport de visite initiale des installations électriques,
- Le rapport de contrôle sur site de la photométrie de l'emprise du projet.

Les plans d'ensembles conformes à l'exécution seront réalisés sur la base d'un levé topographique complet des aménagements à l'échelle du 1/200^e, **tous les ouvrages construits dans le cadre du projet étant géoréférencés en X, Y et Z en classe A.**

Les plans, schémas et tous les documents de récolement ou d'exécution informatisés respecteront les chartes graphiques et procédure d'identification et de classement d'ARRG en vigueur lors de la réalisation des documents.

IV.2.7 Réception

En même temps qu'il formule sa demande de réception, l'entrepreneur devra fournir les dossiers de plans des ouvrages exécutés qui seront soumis à l'approbation du MOE avant la transmission au Maître d'Ouvrage.

La Commission de Réception est ensuite réunie en vue de donner son avis après examen de conformité sur les essais de fonctionnement globaux et le respect du Cahier des Charges.

Tous les essais (échantillons, équipements, installations...) prévus par les règlements et normes en vigueur ainsi que les prescriptions particulières du présent descriptif sont à la charge financière de l'entrepreneur.

L'approbation de la qualité du matériel ne relèvera, en aucun cas, l'entrepreneur de ses obligations contractuelles, sa responsabilité demeurant entière vis-à-vis du Maître d'Œuvre.

A dater de la réception, le Maître d'Ouvrage prendra en charge les installations d'éclairage.

Le Titulaire ne pourra alors être recherché pour tous dommages causés aux dites installations, soit par dégradation, destruction ou disparition des ouvrages ou parties d'ouvrages.

Les réceptions seront réalisées mât par mât, suivant l'ordre de réalisation des travaux.

IV.2.8 Délai de garantie

Le Titulaire garantit la bonne tenue de ces ouvrages pendant un délai de **2 ans** à partir de la date de réception des ouvrages (Projecteurs et sources LED garantis selon l'engagement du Titulaire dans son mémoire technique minimum 5 ans).

Cette garantie engage le Titulaire pendant le délai fixé, à effectuer ou à faire effectuer à ses frais, sur simple demande du Maître d'Œuvre, toutes les réparations ou réfections nécessaires pour remédier aux défauts qui seraient constatés, que ceux-ci proviennent d'une défectuosité des produits ou matériaux employés ou des conditions d'exécution de ces ouvrages.

A l'issue de la période de garantie des travaux et sous réserve des dispositions des prolongations prévues à l'article 44 § 2 du C.C.A.G., un procès-verbal sera délivré ipso facto par le Maître d'Œuvre au Titulaire, dans la mesure où les documents prévus par le présent C.C.T.P. auront été correctement établis, où aucune dégradation anormale des caractéristiques de fonctionnement des équipements n'aura été constatée dans cette période et où les réserves formulées au moment de la réception auront été levées.

Article IV.3 CONTROLE EXTERIEUR

Le contrôleur extérieur pourra effectuer des contrôles inopinés à tout moment afin de vérifier la bonne réalisation des travaux. Le Titulaire devra transmettre au contrôleur extérieur tous les résultats de son contrôle interne et externe pour avis et vérification.

LU ET ACCEPTE

L'Entrepreneur Soussigné

(Date-Cachet-Signature)