

BASE AERIENNE 125, TRAVAUX D'ADAPTATION CAPACITAIRE DE L'ESCALE AERIENNE (HM91)

8 Route du camp d'aviation, 13800 ISTRES

DCE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

LOT N°04

Electricité Courants Forts, Faibles et Sécurité Incendie



Maitrise d'ouvrage :
SERVICE D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE SUD EST
8 Route du camp d'aviation, 13800 ISTRES

Architectes :
NTSA
4 - 10 rue Léon Paulet, 13008 MARSEILLE

BET TCE :
BETOM Ingénierie
Immeuble Le Nobel, 2e étage 770 rue Alfred Nobel, 34000 MONTPELLIER

Contrôleur technique :
SOCOTEC CONSTRUCTION
160 RUE LAWRENCE DURRELL BP 51206, 84911 AVIGNON CEDEX 9

CSPS :
BUREAU VERITAS
ZA LENFANT- 405 rue Emilien Gautier, 13100 Aix en Provence

	EMETTEUR	TYPE DE DOCUMENT	INDICE	DATE	NB PAGE
Référence du document	BETOM	CCTP	3	02/2026	88

Table des matières

1	GÉNÉRALITÉS	5
1.1	Présentation de l'état actuel.....	5
1.1.1	Bâtiment actuel.....	5
1.1.2	Alimentation Electrique existante et conservée.....	5
1.1.3	Origine des installations VDI, Sureté et Protection Incendie.....	6
1.2	Présentation du nouveau projet.....	6
1.2.1	Objet du document.....	6
1.2.2	Le projet.....	6
1.2.3	Classement du bâtiment.....	6
1.2.3.1	Classement incendie.....	6
1.2.3.2	Classement séisme.....	7
1.2.3.3	Accessibilité aux personnes handicapées.....	7
1.2.3.4	Environnement.....	7
1.2.4	Phasage des travaux.....	7
1.2.5	Organisation Maitrise d'Ouvrage.....	7
1.2.6	Mission de la présente Maitrise d'Œuvre.....	7
1.2.7	Prestation à réaliser.....	7
1.2.8	Documents disponibles.....	8
1.2.9	Limites de prestations.....	8
1.2.9.1	VRD.....	8
1.2.9.2	Génie civil.....	9
1.2.9.3	Menuiseries intérieures / extérieures.....	9
1.2.9.4	Couverture / Étanchéité.....	10
1.2.9.5	Chauffage-Ventilation-Climatisation-Plomberie.....	10
1.2.9.6	Gestion Technique Centralisée.....	10
1.2.10	Présentation du CCTP.....	11
1.2.11	Etudes techniques.....	11
1.2.12	Obligations de l'Entrepreneur.....	11
1.2.12.1	Généralités.....	11
1.2.12.2	Prestations dues par les entreprises.....	11
1.2.12.3	Remise de l'offre.....	12
1.2.12.4	Documents techniques à établir par l'Entrepreneur après signature du marché.....	12
1.2.12.5	Variante libre.....	13
1.2.12.6	Prestations en fin de travaux.....	13
1.2.12.7	Prestations après achèvement des travaux.....	13
1.2.12.8	Dossier d'ouvrages exécutés.....	13
1.2.13	Hygiène et sécurité.....	14
1.2.14	Gestion des déchets de chantier.....	16
1.2.14.1	Généralités.....	16
1.2.14.2	Spécificités opération.....	18
1.2.14.3	Bordereau d'évaluation des déchets.....	18
1.2.14.4	Analyse environnementale – Analyse de risques.....	18
1.2.14.5	Localisation des contenants pour déchets conventionnels.....	18
1.2.15	Echantillons – Prototypes.....	18
1.2.16	Formation à l'exploitation et à la maintenance.....	19
1.2.17	Travaux spéciaux.....	19
1.2.18	Vérification des plans – Malfaçons.....	19
1.2.19	Démarches et autorisations.....	19
1.2.20	Obligations des entrepreneurs en ce qui concerne le chantier.....	19
1.2.21	Responsabilité pour vols et dégradations.....	20
1.2.22	Garantie.....	20
2	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	21

2.1	Description technique du projet.....	21
2.2	Origine des installations.....	22
2.3	Normes et réglementations.....	22
2.3.1	Généralités.....	22
2.3.2	Textes réglementaires – Normes.....	23
2.3.3	Normes d'installation.....	23
2.3.4	<i>Règles diverses.....</i>	25
2.3.5	<i>Recommandations professionnelles.....</i>	25
2.3.6	Label.....	25
2.3.7	Accessibilité handicapés.....	25
2.3.8	Acoustique.....	25
2.3.9	Perméabilité à l'air.....	26
2.4	Bases de calcul, hypothèses.....	26
2.5	Nature des matériaux et matériels.....	27
2.5.1	Généralités.....	27
2.5.2	Protection contre la corrosion.....	27
2.6	Procédés d'exécution.....	28
2.6.1	Canalisations.....	28
2.6.2	Armoires.....	28
2.6.3	Appareils d'éclairage.....	28
2.6.4	Appareillage.....	28
2.7	Préparation des travaux.....	28
2.8	Consistance des travaux.....	29
2.9	Documents à fournir par l'entreprise.....	30
2.10	Contrôles – Essais – Réception – Garantie.....	31
2.10.1	Généralités.....	31
2.10.2	Contrôles.....	32
2.10.3	Essais.....	32
2.10.4	Fiches de résultats d'essais.....	33
2.10.5	Visite préparatoire à la réception.....	36
2.10.6	Réception des installations.....	36
2.10.7	Assistance technique de mise en service.....	36
2.10.8	Garantie.....	36
2.11	Contenu des Dossiers des Ouvrages Exécutés.....	37
3	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	38
3.1	Travaux préparatoires.....	38
3.2	Courants Forts.....	38
3.2.1	Bilan de Puissance.....	38
3.2.2	Origine Courants forts.....	39
3.2.3	Prise de terre et liaisons équipotentiels.....	39
3.2.4	Protection foudre.....	39
3.2.5	Adaptation AGBT Y21.....	40
3.2.6	Adaptation TGBT HM91.....	41
3.2.7	Nouveaux Tableaux Divisionnaires.....	42
3.2.8	ASI (onduleurs).....	43
3.2.9	Coupures d'urgence.....	44

3.2.9.1	Principe.....	44
3.2.9.2	Coupure Ventilation / Confinement.....	44
3.2.10	Cheminements.....	44
3.2.11	Canalisations principales.....	45
3.2.12	Canalisations secondaires.....	46
3.2.13	Alimentations spécifiques.....	46
3.2.14	Petits appareillages.....	47
3.2.15	Gestion automatique des éclairages.....	48
3.2.16	Eclairage artificiel.....	52
3.2.17	Eclairage de sécurité.....	56
3.2.18	Gestion des occultants.....	59
3.2.19	Gestion Technique Electrique.....	59
3.3	Courants Faibles.....	59
3.3.1	Origine Courants Faibles.....	59
3.3.2	Réseaux de communication.....	59
3.3.3	Matériel baie et précâblage RJ45.....	63
3.3.4	Couverture GSM.....	70
3.3.5	Sonorisation.....	71
3.3.6	Sureté.....	72
3.3.6.1	Généralité.....	72
3.3.6.2	Origine de la Sureté.....	74
3.3.6.3	Contrôle d'Accès.....	74
3.3.6.4	Anti-Intrusion.....	78
3.3.6.5	Vidéo Surveillance.....	81
3.3.6.6	Vidéophonie.....	83
3.3.7	Autres systèmes exploitant.....	83
3.3.8	Gestion Technique Centralisée.....	83
3.3.9	Gestion Technique Electrique.....	84
3.4	Système de Sécurité Incendie.....	84
3.4.1	Origine SSI.....	84
3.4.2	Installation SSI.....	84
3.4.3	Matériel.....	85

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 PRESENTATION DE L'ETAT ACTUEL

1.1.1 BATIMENT ACTUEL

Ce document présente les différentes solutions sélectionnées pour les travaux d'électricité Courants Forts, Courants Faibles, Sûreté et Sécurité Incendie dans le cadre du projet de l'adaptation de l'ancienne escale aérienne sur la Base Aérienne 125 à Istres (13000).

Le projet concerne principalement la restructuration et la réhabilitation du hangar HM91 où se déroule actuellement les opérations de transit de passagers et de fret.

A ces travaux, s'ajoutent la création de deux zones de stockage abrités à l'extérieur réparties entre le hangar HM91 et le hangar HM6. Ce dernier est situé à proximité du HM91 et utilisé en support du transit fret.

Côté ville à l'Est, une voie donne accès au HM91 et permet à la PFIA de charger et décharger le fret directement dans les camions dédiés à cet effet au travers d'un quai existant surélevé. Ce quai actuel est maintenu en l'état et n'est pas modifié par le projet. Dans le fonctionnement actuel, cette voie permet également aux personnes d'accéder à la zone d'escale passagers.

Côté Piste à l'Ouest, le HM91 est en connexion immédiate avec les parkings des avions FOX et INDIA.

Enfin côté Sud, le pignon du bâtiment est une façade aveugle qui donne sur une zone de stockage extérieur à l'air libre.

Le HM91 comporte actuellement une superficie de 4 400 m² répartie sur 2 niveaux :

- 4 000 m² au RDC :
 - 3 310 m² dédiés au traitement du Fret aérien ;
 - 690 m² dédiés à l'Escale passagers (ERP).
- 400 m² au R+1 :
 - 252 m² dédiés aux bureaux, aux salles d'opérations et de réunions ;
 - 60 m² dédiés aux locaux commun (chambres et sanitaires) ;
 - 88 m² de circulation.

1.1.2 ALIMENTATION ELECTRIQUE EXISTANTE ET CONSERVEE

L'alimentation Electrique Normale actuelle est issue d'un poste HT 15kV n° Y21 boucle HTA "Zone Vie". Le transformateur HT/BT est de puissance 400kVA.

L'alimentation Secours est réalisée par un groupe Electrogène 400V de 54kVA (45kW).

L'AGBT Normal / Secouru Y21 alimente nos bâtiments HM91 et HM6.

Les protections installées dans cette AGBT Y21 origine des alimentations du HM91 sont :

- Alimentation "Normal" : disjoncteur 160A liaisons enterrées de 45m : 4x1x95+T (section et nature à confirmer en EXE) ;
- Alimentation "Secouru" : disjoncteur 100A liaisons enterrées de 45m : 4x70+T (section et nature à confirmer en EXE).

La GTE du site arrive dans ce poste et permet de délester les départs par criticité ou par fonction.

De plus, ce poste accueillerait des Fibres Optiques qui permettraient la remontée de la nouvelle centrale SSI vers l'UAE du site (type de câble FO et nombre de brins disponible à vérifier en EXE).

Le TGBT N/S du bâtiment HM91 alimente à son tour :

- En "Normal" les différents tableaux Divisionnaires "N" de zone et besoins FM spécifiques ;
- En Secouru : les parties "Sensibles" des TD de zone ainsi que les installations de Sécurité (Incendie, Téléphone / Informatique, Contrôle d'Accès, Vidéosurveillance, Anti-Intrusion, vidéophonie, Réseau ondulé HQ, etc.).

1.1.3 ORIGINE DES INSTALLATIONS VDI, SURETE ET PROTECTION INCENDIE

Les origines des différents réseaux VDI & Sureté actuels du bâtiment HM91 sont issues des locaux :

- DIRISI existant pour la partie Téléphone, Informatique, réseaux sécurisés, etc. ;
- PRODEF pour la partie Sureté.

Pour le système de sécurité incendie c'est une centrale existante de type 1 catégorie A avec :

- Un ECS Cassiopée Forte S ;
- Un CMSI Antares III 8 VM.

1.2 PRESENTATION DU NOUVEAU PROJET

1.2.1 OBJET DU DOCUMENT

Le présent document a pour objet de présenter les solutions techniques envisagées dans le cadre des travaux Electricité Courants Forts, Courants Faibles, Sureté et Détection Incendie, nécessaires à la restructuration du hangar HM91 et des zones de stockages extérieures HM91 et HM6 sur la base aérienne BA125 d'Istres (13).

1.2.2 LE PROJET

Le traitement du fret est devenu la fonction principale du hangar HM91, notamment depuis la décision de déplacer complètement la fonction escale passagers vers le nouveau terminal passagers militaire dédié à l'A330 MRTT.

Du coup, le projet consiste à la réorganisation complète du hangar HM91 en zone de gestion de fret uniquement, associée à ses bureaux (stockage et zone administrative ERT). L'ancienne zone Escale (ERP) est supprimée et réaffectée en zone de stockage fret.

De plus des zones de stockages extérieures seront à aménager :

- HM91 :
 - Une zone abritée sous préau à gauche sur plan du HM91 (côté Sud) : Surface de 1600m² environ ;
 - Une zone extérieure à l'air libre à gauche de cette nouvelle zone abritée : Surface de 600m² environ.
- HM6 :
 - Une zone abritée sous préau à gauche sur plan du HM6 (côté Sud) : Surface de 600m² environ.

Pour ces deux zones de préau, le présent lot devra seulement un éclairage installé sous la charpente et repris sur le tableau Elec le plus proche.

1.2.3 CLASSEMENT DU BATIMENT

1.2.3.1 Classement incendie

L'établissement ne reçoit pas de public par destination mais uniquement des travailleurs. Le bâtiment sera classé : ERT 3^{ème} catégorie et ne relèvera que du code du travail :

- ERT pour les zones administratives ou non public.

1.2.3.2 Classement séisme

Les bâtiments soumis à la réglementation sismique suivant avis du Bureau de Contrôle car il est classé :

- Sismicité zone 3 (Modérée) ;
- Catégorie : IV

1.2.3.3 Accessibilité aux personnes handicapées

Les ouvrages seront conformes à la réglementation en vigueur suivant l'arrêté du 20 Avril 2017, relative à l'accessibilité des personnes handicapées. En revanche, l'accès à l'étage n'est pas adapté aux PMR (donnée du programme).

L'entrepreneur est tenu de prévoir les prestations nécessaires même si elles ne sont pas explicitement décrites dans cette notice.

1.2.3.4 Environnement

Le projet est soumis au respect de la RT EXISTANTE « élément Par élément ». De plus, il est demandé de mettre en œuvre une démarche Qualité Environnementale du Bâti (QEB) de type "libre sans certification". Cela implique :

- Commande auto des circulations verticales et horizontales (détecteurs de présence) ;
- Gestion du niveau d'éclairage pour les zones avec accès à l'éclairage naturel ;
- Commande semi-auto pour l'éclairage des bureaux, salles de réunion, etc. (BP commande Marche/Arrêt + Variation avec seulement une extinction automatique en cas d'absence prolongée) ;
- Comptage armoires et sous-comptage ;
- Eclairage Leds ;
- Etc.

La reprise de l'éclairage devra suivre l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants (arrêté modifié par l'arrêté du 22 mars 2017 : articles 41 à 46).

1.2.4 PHASAGE DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en une phase, une fois que les activités actuelles du HM91 seront transférées provisoirement sur un autre hangar HM90 (prestation non prévue à cette étude).

1.2.5 ORGANISATION MAITRISE D'OUVRAGE

Les responsabilités de maîtrise d'ouvrage sont réparties entre l'EMAAE (officier de programme) et la DCSID (directeur de programme).

La maîtrise d'ouvrage déléguée ainsi que la conduite d'opération des travaux d'infrastructure sera réalisée par le SID Sud Est.

La maîtrise d'œuvre des travaux d'infrastructure sera externalisée à un prestataire privé, regroupant à la fois des compétences d'architecte et de bureaux d'étude technique.

La DIRISI de Toulon assurera la maîtrise d'œuvre des prestations DIRISI.

1.2.6 MISSION DE LA PRESENTE MAITRISE D'ŒUVRE

La mission confiée par le Maître d'Ouvrage à la Maîtrise d'Œuvre technique est une mission de Base, au sens de la loi MOP.

L'entreprise du Lot Electricité qui sera retenue, aura à sa charge la réalisation par son Bureau d'Etudes des études techniques d'EXE nécessaires à la réalisation du chantier.

1.2.7 PRESTATION A REALISER

Les travaux prévus au présent lot comprendront la fourniture et la mise en œuvre ou reprise de :

- La mise en sécurité Electrique du bâtiment avant dépose ;
- La dépose des matériels à récupérer pour mise à dispo au client ou réutilisation sur le projet ;

- La reprise de l'AGBT Y21 suite à l'ajout d'un deuxième groupe GEM identique, installé par la MOA ;
- La reprise des alimentations du bâtiment HM91 ;
- La demande au VRD de la reprise des cheminements enterrés Y21 – HM91, avec rajout de fourreaux CFO/CFA pour les nouveaux besoins du projet (nouvelle alimentation "S", liaison FO, etc.) ;
- La reprise et extensions des baies DIRISI / PRODEF ;
- Le remplacement du système SSI ;
- La reprise de la Terre et protection foudre ;
- Les futures installations CFO/CFA/Sureté/SSI ;
- Le nouveau réseau PC Ondulé ;
- La reprise des Tableaux Elec TGBT HM91 et TD de zone ;
- Les coupures d'urgences Elec, Ventilation, Confinement ;
- La nouvelle distribution principale et secondaire ;
- Les nouveaux équipements et ceux récupérés CFO/CFA/Réseaux/GSM/Sureté/SSI ;
- L'installation correctement repérée par étiquetage pérenne ;
- Les remontées vers les superviseurs du site (CFO, CFA, Sureté, SSI) avec paramétrage pour intégration HM91 ;
- Les mise à jour des logiciels existants superviseur et hyperviseur Sureté ;
- La remontée par FO de la centrale Incendie sur l'UAE du site ;
- L'intégration du HM91 au niveau des locaux centraux Base Sureté, SSI, etc. ;
- Les autocontrôles de l'entreprise ;
- Les Consuel et assistance au client pour les démarches administratives ;
- Les contrôles, essais, mises ne service avec procès-verbal de bon fonctionnement et de réception ;
- La formation du personnel technique à l'interprétation des données afficheur et onduleurs.
- Etc. (Liste non exhaustive).

Le titulaire aura à sa charge tous les systèmes complets, équipements, câbles, les moyens de cheminements, les remontées et interconnexions aux systèmes centraux Base, ainsi que toutes sujétions de raccordement et de repérage.

L'entreprise devra s'assurer du parfait achèvement de ses prestations Elec CFO/CFA/Sureté/SSI. Elle contrôlera le fonctionnement de chacune de ses installations et donnera à la MOa les Procès-Verbaux de conformité et de bon fonctionnement de ces installations.

1.2.8 DOCUMENTS DISPONIBLES

Les documents disponibles sont :

- Le programme : BA125_DR_Programme_fonctionnel_et_technique_D00 et ses annexes ;
- Les plans DOE de l'escale (PDF) ;
- Le plan de réseaux enterrés : 04_130047013F_0520_DOUE_DOE_1997-12-08_PLAN D'EXECUTION RESEAUX ENTERRES ;
- BA125-STB SIC HM91-V1.1 ;
- Plan STB mis à jour AVP ;
- Etc.

1.2.9 LIMITES DE PRESTATIONS

1.2.9.1 VRD

Travaux à la charge du lot ELEC :

- Les demandes de cheminements extérieurs suivant les besoins Elec tous lots ;
- La fourniture et pose des câbles électriques Force et Terre pour les équipements tous lots ;
- Les raccordements des liaisons électriques en attente des équipements tous lots sur les tableaux électriques du CFO (ex : éclairage extérieur).

Travaux à la charge du lot VRD :

- Réalisation des tranchées pour passage des liaisons ;

- Fourniture et pose des chambres, fourreaux TPC, et grillages avertisseurs pour les besoins extérieurs ;
- Remise en état à l'identique des enrobés et terre suite aux ouvertures de tranchées.

1.2.9.2 Génie civil

Travaux à la charge du lot ELEC :

- Calfeutrements nécessaires à la traversée des ouvrages maçonnés ou en béton armé ;
- Fourniture des plans de réservations pour le GO en temps et en heure ;
- Les carottages de dimensions inférieures à 10cm non demandés en temps et en heure (avec validation structurelle par le Gros-œuvre) ;
- Toute réservation demandée au GO non remplie à plus de 70% devra être rebouchée par le lot technique ayant demandé cette réservation ;
- Calfeutrements et rebouchages des réservations demandées à tort ;
- Scellement des supports ;
- Demande de saignées dans le dallage pour les alimentations des palettiseurs ;
- Dimensionnement des réseaux sous dallage ;
- Fourniture et pose des fourreaux TPC sous dallage pour les équipements tous lots ou vers les réseaux VRD pour les installations extérieures ;
- Participation au compte prorata et compte interentreprises.

Travaux à la charge du lot Gros Œuvre :

- Réservations et trémies pour passage des canalisations, chemins de câbles, gaines et fourreaux divers, suivant plan de réservation fourni par le lot Technique en temps et en heure ;
- Les carottages de dimensions supérieures ou égales à 10cm non demandés en temps et en heure seront exécutés par le lot GO, à la charge du lot Technique ;
- Les saignées dans le dallage pour les alimentations des palettiseurs ou autres équipements dans le hangar ;
- Calfeutrement des réservations des lots techniques sauf celles non remplies à plus de 70% ;
- Installations communes de chantier et gestion du compte prorata et interentreprises.

1.2.9.3 Menuiseries intérieures / extérieures

Travaux à la charge du lot ELEC :

- Mise à disposition des alimentations électriques 230V à proximité des menuiseries ou ouvrants ;
- Raccordement sur le système Contrôle d'Accès des contacts de position des serrures ou systèmes de verrouillage installés et alimentés par le menuisier ;
- Raccordement sur le système Contrôle d'Accès des commandes des serrures ou systèmes de verrouillage installés et alimentés par le menuisier ;
- Raccordement sur le système Anti-Intrusion des contacts de position des menuiseries ou ouvrants installés par le menuisier ;

Travaux à la charge du lot Menuiseries intérieures / extérieures :

- Fourniture, pose et raccordement des ensembles d'alimentations secourues TBT (24V dc) pour les systèmes de verrouillage (autonomie 48h) ;
- Fourniture, pose et raccordement des serrures ou systèmes de verrouillage Contrôle d'Accès :
 - Type Serrure électronique à béquille contrôlée en entrée et sortie libre, canon à clé sur organigramme : portes extérieures ;
 - Type gâches / ventouses associées à des contacts de positions : portes intérieures.
- Intégration des passes câbles et gaines nécessaires aux raccordements des systèmes de verrouillage sur les portes ;
- Fourniture, pose et raccordement des contacts de positions intégrés des menuiseries ou ouvrants pour la détection d'intrusion ;
- Raccordement des alimentations électriques 230V du CFO sur les alimentations TBT secourues des menuiseries ou ouvrants ;

- Raccordement des liaisons Contrôles d'Accès du CFA sur les systèmes de verrouillage ou contacts de positions des menuiseries ou ouvrants ;
- Raccordement des liaisons Anti-intrusion du CFA sur les contacts de positions des menuiseries ou ouvrants ;
- Passage des liaisons au niveau porte ou ouvrant depuis les équipements intégrés et jusqu'à la Boite de Jonction au-dessus de l'ouvrant (la BJ étant la limite de prestation lots ELEC/MENUI).

1.2.9.4 Couverture / Étanchéité

Travaux à la charge du lot ELEC :

- Fourniture de plans de localisation des traversées d'étanchéité ;
- Passage des alimentations électriques et fourniture des accessoires de traversée prévus par le présent lot.

Travaux à la charge du lot Couverture/Étanchéité :

- Pose des accessoires de traversée des parois ou toitures du bâtiment ;
- Réalisation des finitions d'étanchéité autour des passages de câbles.

1.2.9.5 Chauffage-Ventilation-Climatisation-Plomberie

Travaux à la charge du lot Electricité :

- Mise à disposition des alimentations électriques à proximité des terminaux ou armoires CVC / PLB ;
- Mise à disposition des Terres demandées par le lot CVC / PLB ;
- Reprise des asservissements SSI pour les équipements CVC/DSF ;
- Mise à disposition des alimentations électriques 230V au niveau des alimentations TBT et commandes de réarmement motorisées du lot CVC.

Travaux à la charge du lot CVC-PB :

- Fourniture des plans d'implantations des besoins électriques avec la liste des équipements et les caractéristiques électriques nécessaires ;
- Raccordement électrique et mise à la terre de tous ses équipements à partir des attentes électriques du CFO ;
- Fourniture, pose et raccordement des motorisations des équipements CVC (Ventilation/désenfumage, autres) sur les attentes laissées par le SSI ;
- Installation et raccordement des équipements nécessaires pour les asservissements au SSI et pour les réarmements des équipements (CCF, DSF, etc.) ;
- Fourniture, pose et raccordement des alimentations TBT des réarmements sur les alimentations 230V laissées en attente par le lot Elec.

1.2.9.6 Gestion Technique Centralisée

Travaux à la charge du lot Electricité :

- Mise à disposition d'alimentations électriques suivant les demandes du lot GTC (CVC) ;
- Mise à disposition des borniers de points GTC à remonter avec plan de localisation ;
- Mise à disposition des tables d'échange pour les équipements TCP/IP.

Travaux à la charge du lot GTC (CVC) :

- Fourniture des plans d'implantation des besoins électriques avec la liste des équipements et les caractéristiques électriques nécessaires ;
- Raccordement électrique et mise à la terre de tous ses équipements à partir des attentes électriques du CFO ;
- Récupération des points en attentes du lot Elec ;
- Fourniture et installation des automates de terrain, y compris programmation ;
- Création des pages de vue sur la supervision avec intégration des éléments du lot Elec (TS, TA, M, Cde, etc.) ;

- Programmation, paramétrage, intégration des différents systèmes TCE sur la supervision de la GTC.

1.2.10 PRESENTATION DU CCTP

Le présent document est articulé comme suit :

Titre 1 – Généralités

Titre 2 – Prescriptions techniques

Titre 3 – Description des travaux

Les clauses et prescriptions énoncées au Titre 1 et Titre 2, ont un caractère général et demeurent implicitement applicables dans le cas de variante ou d'ouvrages modifiés le cas échéant. Ces variantes ne pourront être acceptées que sous accord écrit de la maîtrise d'œuvre.

Les différents chapitres ci-dessus du présent document ont un caractère complémentaire et ne pourront, en aucune façon, en cas de divergences éventuelles, être opposés entre eux.

L'Entrepreneur adjudicataire aura pris connaissance avant la signature du Marché de l'ensemble des documents contractuels.

1.2.11 ETUDES TECHNIQUES

L'ensemble des plans et dessins techniques ont été établis par le Bureau d'Etudes Techniques faisant partie de l'équipe de Conception et sont fournis avec le présent dossier de consultation.

Ils ont une valeur uniquement technique et ne sauraient en aucun cas se substituer aux plans d'Architecture, qui feront foi pour les dispositions constructives générales.

Les entrepreneurs devront établir tous les plans d'exécution, de détails et de fabrication qui seront nécessaires à la bonne exécution des ouvrages.

1.2.12 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

1.2.12.1 Généralités

Tous les matériels prévus au présent CCTP seront mis en œuvre conformément aux spécifications énoncées.

Le C.C.T.P. renseigne – aussi exactement que possible – les entrepreneurs sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages à réaliser, ainsi que sur leurs emplacements et positions.

Mais il convient de rappeler que le C.C.T.P. n'a pas un caractère limitatif et que les entrepreneurs auront à réaliser tous les ouvrages nécessaires à la finition complète et parfaite de l'œuvre.

Il est expressément souligné qu'aucune dérogation ne sera accordée sur les chantiers. En cas d'insuffisance ou de non-conformité, les matériels incriminés seront refusés.

Dans le cas où l'Entrepreneur présentera des matériels de marques différentes de celles proposées dans le devis, ces matériels devront être de caractéristiques et de dimensions similaires.

Les installations devront être livrées avec tous les accessoires spécifiés dans le présent devis.

Les installations devront être conformes à tous les règlements nationaux et locaux en vigueur à la date de l'offre.

En cas de publication de réglementation nouvelle, entre les dates de l'offre et de l'exécution, l'Entrepreneur devra chiffrer et proposer immédiatement les nouvelles dispositions.

Les entrepreneurs devront mettre en œuvre tous les moyens matériels, et tout le personnel nécessaire pour respecter leurs délais d'exécution. Ils auront à leur charge tous les appareils (engins, échafaudages, etc.) nécessaires quels qu'ils soient.

1.2.12.2 Prestations dues par les entreprises

Les prestations à la charge du présent lot comprennent la fourniture et le montage de tous les matériels nécessaires à l'exécution de tous travaux et documents indispensables à la finition parfaite de l'ouvrage dans le cadre des documents contractuels et de la réglementation en vigueur.

1.2.12.3 Remise de l'offre

L'Entrepreneur devra assurer :

- Le chiffrage du cadre de bordereau de prix en précisant les quantités et les prix unitaires de chaque matériel.
- L'entreprise devra fournir un mémoire technique avec les fiches des matériels proposés

1.2.12.4 Documents techniques à établir par l'Entrepreneur après signature du marché

NOTA : Tous ces documents devront être fournis en 5 exemplaires.

Avant le début des travaux (phase préparatoire à l'exécution des travaux) l'Entrepreneur doit :

- Fournir les plannings d'études, de commandes et d'approvisionnements,
- Fournir le carnet de matériel des terminaux prévus,
- Établir les bilans de puissance,
- Établir les schémas de câblage et note de calcul des installations électriques,
- Établir les notes de calcul d'éclairage,
- Établir les plans d'installation et d'exécution des ouvrages, y compris détails techniques en vue en plan et en élévation,
- Fournir les procès-verbaux de conformité des terminaux installés,
- Fournir les certificats d'agrément des matériels par des organismes officiels ou accrédités.
- Fournir la liste sous forme de document papier de l'ensemble des documents qui seront fournis pour Visa au bureau d'études

Notes de calcul

L'Entrepreneur doit :

- Récouter et vérifier l'ensemble des besoins électriques des divers lots techniques du projet,
- Réaliser le bilan de puissance de l'installation électrique neuve,
- Réaliser les notes de calcul électrique du TGBT en fonction des terminaux à alimenter et du mode de pose des canalisations électriques envisagées,
- Réaliser le calcul de simulation d'éclairage pièce par pièce en fonction des plans architecte et des luminaires envisagés,
- Vérifier et prendre sous son entière responsabilité, sans possibilité de modification du montant du marché passé à forfait, le dimensionnement de l'ensemble des ouvrages ; les éléments pré-dimensionnés du dossier de consultation n'étant qu'indicatifs et devant être éventuellement adaptés aux plans et contraintes d'exécution.

Établissement des plans

Les plans joints au présent cahier des charges montrent les lignes générales et l'étendue de l'installation à réaliser, mais l'emplacement exact et la disposition de tous les matériels seront arrêtés au cours des études de synthèse et d'exécution.

L'Entrepreneur doit examiner attentivement les plans d'architecture, de structure et des autres corps d'état afin d'en tenir compte pour l'établissement de ses plans d'exécution.

La mise en place du matériel volumineux ou nécessitant un accès fréquent fera l'objet d'études précises de façon à disposer des passages et dégagements nécessaires pour cette mise en place et pour le remplacement du matériel défectueux ainsi qu'un accès facile pour la maintenance.

Tous les équipements et leur mise en place seront faits par l'Entrepreneur en parfait accord avec les recommandations des fabricants : elles seront munies, par les soins de l'Entrepreneur de tous les accessoires, dispositifs et appareils de contrôle et de sécurité prévus pour leur fonctionnement particulier.

Les plans d'exécution des ouvrages comprendront au minimum les plans de niveaux, les plans des locaux techniques, les coupes et les détails d'exécution.

1.2.12.5 Variante libre

En cas de variante par rapport au matériel proposé au CCTP, l'entrepreneur doit obligatoirement :

- Faire valider par le fournisseur le schéma de principe de l'installation dans lequel est implanté son matériel. L'entreprise prévoira tout équipement complémentaire demandé par son fournisseur et non initialement prévu.
- Vérifier que l'ensemble des caractéristiques nécessaires à son implantation (dimensions, poids, etc.) sont compatibles avec sa localisation, à l'identique du matériel décrit.

1.2.12.6 Prestations en fin de travaux

L'Entrepreneur devra livrer l'installation en parfait ordre de marche et de sécurité. Il devra, en particulier, avoir fait :

- Les essais de fonctionnement de l'ensemble des matériels installés, selon fiches d'attestation d'essais de fonctionnement.
- La vérification des organes de sécurité.
- Le réglage et la mise au point de tous les organes à régler.
- Rapport d'équilibrage sous forme papier et informatique.

Après accord du BET sur le résultat de ces essais, il devra avertir par écrit le Maître d'Œuvre qu'il a effectué sa vérification et que l'installation peut être mise en service.

1.2.12.7 Prestations après achèvement des travaux

L'Entrepreneur devra fournir 1 original reproductible sur AUTOCAD version 2014 à minima et PDF et 4 tirages des plans d'installation mis en parfaite concordance avec l'exécution.

Il devra également :

- La formation du personnel d'exploitation,
- La main-d'œuvre nécessaire aux réglages et aux essais, avec élaboration d'un cahier où seront notés les différents réglages.
- Les notices de conduite d'entretien et d'exploitation,
- Les schémas de principe comprenant l'ensemble des organes installés, affichés sous protection plastifiée dans les locaux techniques correspondants,
- Les documentations techniques des matériels mis en place,
- La liste des pièces de 1ère utilisation,
- La périodicité des opérations d'entretien,
- La liste des coordonnées des représentants locaux.

1.2.12.8 Dossier d'ouvrages exécutés

Pour information, l'entrepreneur doit en fin de chantier un classeur clairement identifié sur la nature du projet (cinq exemplaires), et une clé USB reprenant l'ensemble des plans et documents au format Autocad 2018 et PDF.

Le classeur doit comprendre :

- Un sommaire complet
- Des intercalaires reprenant les paragraphes du sommaire
- Un onglet pour chaque élément :
- Fiches techniques des équipements installés
- Fiches de sélection des matériels
- Notes de calculs
- PV de mise en service

- Plans d'exécutions
- Plans de recollement
- Schémas de principe
- Schémas électriques des divers tableaux
- Notice d'utilisation
- Liste des intervenants
- Les fiches d'autocontrôle et attestations essais de fonctionnement
- etc.

Plans :

- L'entrepreneur doit au démarrage et en cours de chantier tous les croquis de principe ou coupes précisant les sections et parcours de toutes les canalisations afin de permettre une bonne coordination avec les autres entreprises et d'expliquer à la maîtrise d'ouvrage les principes utilisés.
- L'entrepreneur doit également tous les plans d'exécution (plans d'armoire, plans de distribution, implantation des équipements électriques avec l'emplacement des boîtes de jonction & coffrets, le repérage des circuits sur les plans d'implantation, etc...) nécessaires à la bonne exécution du chantier.

1.2.13 HYGIENE ET SECURITE

Dans le cadre de ces interventions, le titulaire devra respecter l'ensemble des dispositions du code du travail notamment les articles L 4121-1 et L 4121-2.

La présente opération est également soumise à tous les autres règlements concernant l'hygiène, la sécurité, la protection de la santé des travailleurs, en vigueur à la date de signature du marché et notamment :

- Loi 76-1106 du 6 décembre 1976 (art 39)
- Loi 91-1414 du 31/12/91
- Décret 77-612 du 9 juin 1977
- Décret 77-996 du 19 août 1977
- Décret 2010-1018 du 30 août 2010
- Décret 2010-1118 du 22 septembre 2010
- Recommandations CRAM

Le Marché s'exécute dans le cadre :

- Soit de la loi 93-1418 du 31 décembre 1993 (articles L 4531-1 à L 4531-3, L 4532-1 à L 4532-18, L 4211-1 et L 4211-2, R 4532-78 et R 4532-79, R 4533-1 du Code du travail) et conformément aux dispositions des Conditions Générales d'Achat.
- Soit le décret du 20 février 1992.

Dans le cadre de la loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et des textes en découlant, notamment le décret N° 94-1159 du 26 décembre 1994, le décret N° 95-543 du 4 mai 1995, la pièce du dossier Marché intitulée Plan Général de Coordination en matière de sécurité et de protection de la santé indique les dispositions applicables à l'opération.

Dans le cadre de la loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et des textes en découlant, notamment le décret N° 94-1159 du 26 décembre 1994, le décret N° 95-543 du 4 mai 1995, la pièce du dossier Marché intitulée Plan Général de Coordination en matière de sécurité et de protection de la santé indique les dispositions applicables à l'opération.

Dans le cadre du décret du 20 février 1992 et des textes en découlant, la pièce du dossier Marché intitulée Plan de prévention en matière de sécurité et de protection de la santé indique les dispositions applicables à l'opération.

L'attention du TITULAIRE est attirée sur les prescriptions minimales que contient le Plan Général de Coordination, du plan de prévention et qui sont à sa charge exclusive.

Ne seront, en tout état de cause, pas considérés comme travaux supplémentaires et ne pourront faire l'objet de réclamations auprès du MAITRE D'OUVRAGE, les modifications notamment imposées par le Coordonnateur, dans le cadre de sa mission et en application des dispositions du Code du Travail.

Le TITULAIRE devra appliquer et faire appliquer à l'ensemble de ses sous-traitants et travailleurs indépendants les principes généraux de prévention et les prescriptions contenues dans le PGC ou le plan de prévention, notamment en ce qui concerne :

- L'accueil, la connaissance du site, et la formation des travailleurs,
- L'organisation sécurité (infirmier, animateur prévention)
- Les moyens en hommes et le matériel pour l'organisation du trafic et du nettoyage.

Le TITULAIRE devra satisfaire en tous points aux obligations qui découlent des réglementations susvisées et de toute réglementation à venir à ce sujet.

Il est tenu de prendre toutes dispositions afin d'assurer la sécurité du chantier, la santé et la sécurité des travailleurs et la sécurité publique et se soumettre à toutes les obligations mises à sa charge par les lois et décrets en vigueur et tous les règlements de police, de voirie et autres.

Afin de prévenir les risques résultant des interventions simultanées ou successives des entreprises sur le chantier et de prévoir, lorsqu'elle s'impose, l'utilisation des moyens communs tels que les infrastructures, les moyens logistiques et les protections collectives, le TITULAIRE est informé qu'une mission de coordination en matière de santé et de sécurité a été confiée à un coordonnateur de sécurité.

Cette mission relève des dispositions du Code du Travail issues de la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et de ses textes d'application. Elle ne dispense pas le TITULAIRE de prendre toutes dispositions afin d'assurer la sécurité du chantier.

Le TITULAIRE doit communiquer au coordonnateur de sécurité les études réalisées par lui, ainsi que tous les documents, plans ou croquis, dès leur mise au point. Par ailleurs il doit leur communiquer toute position ou renseignement que celui-ci pourrait être amené à demander au coordinateur sécurité concernant sa propre méthodologie d'intervention sur le chantier.

Il doit notamment informer de la présence de ses sous-traitants préalablement à leur intervention.

Le TITULAIRE est tenu de se conformer aux prescriptions du coordonnateur de sécurité.

A cet effet, il doit notamment prendre connaissance quotidiennement du registre journal de la coordination. Il doit viser les observations qui y sont inscrites et y apporter ses propres observations en réponse.

Le TITULAIRE ne pourra formuler aucune réclamation dans le cas où, pendant l'exécution des travaux, des changements de méthode, de matériaux ou de technique étaient rendus nécessaires pour l'amélioration de l'hygiène et de la sécurité du chantier.

Le TITULAIRE doit, en particulier :

- Donner au coordonnateur SPS libre accès à tout endroit, toute personne, toute pièce et coopérer de façon active avec lui pour lui permettre d'exercer au mieux sa mission.
- Suivre de façon rigoureuse et dans les délais indiqués les instructions données par le coordonnateur SPS.
- Etablir le planning général détaillé d'exécution des travaux et le plan d'organisation de chantier prévu, en parfaite concordance avec le PGC et les instructions du coordonnateur SPS.
- Participer à l'inspection commune organisée par le coordonnateur SPS. (Article R.4532-13)
- Adresser son PPSPS au coordonnateur SPS ou au MAITRE D'OUVRAGE, selon les cas prévus par la loi, avant le début des travaux, et en faire obligation à tous ses sous-traitants. Ce PPSPS devra respecter en tous points les prescriptions réglementaires, résultant du décret n° 94-1159, section 5.
- Fournir gratuitement et dans les délais et formes indiqués par le coordonnateur SPS tous documents nécessaires à la constitution du "Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage" (le D.I.U.O.), qui sera élaboré par le coordinateur SPS.
- Communiquer au coordonnateur SPS toutes précisions ou renseignements que celui-ci pourrait être amené à lui demander.

Le TITULAIRE doit, en particulier :

- Donner au responsable de sécurité ou au chef de projet libre accès à tout endroit, toute personne, toute pièce et coopérer de façon active avec lui pour lui permettre d'exercer au mieux sa mission.
- Suivre de façon rigoureuse et dans les délais indiqués les instructions données par le responsable sécurité et le plan de prévention.
- Etablir le planning général détaillé d'exécution des travaux et le plan d'organisation de chantier prévu, en parfaite concordance avec le PGC et les instructions du responsable sécurité.
- Participer à l'inspection commune. (Article R.4532-13)
- Adresser tous les éléments nécessaires au responsable sécurité ou au chef de projet, selon les cas prévus par le décret du 20 février 1992, avant le début des travaux, et en faire obligation à tous ses sous-traitants.
- Communiquer au responsable sécurité ou au chef de projet toutes précisions ou renseignements que celui-ci pourrait être amené à lui demander.
- Se rendre disponible et participer en cas d'accident de ses agents ou de ses sous-traitants à l'analyse dans les délais établis (10 jours maximum). Appliquer les dispositions décidées lors de cette analyse d'accident.

De manière générale, le TITULAIRE doit fournir tous les documents et renseignements nécessaires permettant, au MAITRE D'OUVRAGE et à ses conseils, de prendre toutes mesures utiles au respect des dispositions légales et réglementaires, notamment en matière de sécurité et de protection de la santé. Le TITULAIRE doit procéder aux épreuves et vérifications réglementaires du matériel qu'il utilise sur le chantier, échafaudages, garde-corps, filets, engins de levage, installations diverses de toute nature (notamment les installations électriques), ou en charger, sous sa responsabilité, une personne ou un organisme agréé.

Il doit exercer une surveillance continue sur le chantier afin d'éviter tous accidents aux ouvriers, aux personnes employées à un titre quelconque sur le chantier et à celles qui seraient étrangères à celui-ci.

Le TITULAIRE est responsable de tous les accidents ou dommages qu'une faute dans l'exécution de ses travaux ou du fait de ses agents ou services pourrait causer. Il s'oblige à garantir le MAITRE D'OUVRAGE contre tout recours qui pourrait être exercé contre eux du fait de l'inobservation par lui de l'une quelconque de ses obligations.

Par ailleurs, il est précisé que dans le cas de travaux supplémentaires demandés par le MAITRE D'OUVRAGE et amenant de nouvelles demandes du coordonnateur SPS, celles-ci devraient être incluses dans l'offre de travaux supplémentaires du TITULAIRE.

Au cas où il serait fait application de l'article L.4732.2 du Code du Travail (risque sérieux d'atteinte à l'intégrité physique d'un travailleur) le TITULAIRE sera tenu de se conformer aux ordonnances du juge des référés sans pouvoir, à ce titre, formuler une quelconque réclamation ou prétendre à une indemnité auprès du MAITRE D'OUVRAGE.

Le TITULAIRE doit, préalablement à la remise de son offre, s'assurer que les conditions de desserte du chantier en voirie, eau, électricité, eaux usées, sont satisfaisantes vis-à-vis des conditions de santé, de sécurité, d'hygiène, de conditions de travail des personnels, et si elles ne l'étaient pas, proposer dans son offre les mesures chiffrées complémentaires nécessaires. A défaut de cette proposition, le site sera réputé desservi et le TITULAIRE devra toute disposition qui pourrait être exigée ultérieurement, sans pouvoir prétendre à un supplément de prix.

1.2.14 GESTION DES DECHETS DE CHANTIER

1.2.14.1 Généralités

Tous les déchets produits sur les installations ne peuvent sortir du site sans un accord préalable du service logistique.

Dans le but de faciliter l'évacuation des déchets conventionnels issus des différents chantiers (DIB, DII, DIS), il est obligatoire de présenter les documents ci-dessous à la cellule Log/Déchets (RDC bâtiment Lamarque), 1 mois avant le début du chantier, afin de faire valider les filières des traitements.

Récépissé pour l'exercice de l'activité de transport de déchets (transporteur)

- Code SIRET (14 Chiffres)
 - Adresse complète
 - Numéro de téléphone
 - Correspondant
- Arrêtés préfectoraux
 - Centre de regroupement***
 - Centre de tri et/ou pré-traitement***
 - Centre de transit et/ou revalorisation***
 - Centre de traitement final
- Certificat d'acceptation préalable (CAP) pour les déchets dangereux.
- Code de traitement intermédiaire / final.

*** Documents à fournir, si le circuit des déchets est concerné

Le passage par la déchetterie est obligatoire afin d'obtenir le Bordereau de suivi de déchets (BSD) demandé en sortie du site.

L'entreprise en charge de l'évacuation des déchets devra respecter les procédures du site en matière de gestion des déchets (passage à la déchetterie du site pour la pesée et comptage des différents types de déchets).

Pour les travaux réalisés de nuit, l'entreprise aura l'obligation d'évacuer ses déchets dès le lendemain et de prévoir un stockage adapté pour permettre l'évacuation de ceux-ci par les voies d'accès du bâtiment (ascenseurs et cages d'escalier).

L'entreprise disposera de deux options pour le traitement des déchets générés par ses activités :

Option 1 : L'entreprise pourra faire appel à un prestataire externe au site.

En ce cas, toutes les procédures et documents à remettre devront être conformes aux principes cités dans le présent document et à l'ensemble des exigences qui seront formulées par le site.

L'entreprise devra alors faire valider la filière de retraitement par le site avant toute démarche.

Une fois cette filière validée, l'entreprise sous traitera la prestation de retraitement des déchets à cette entreprise, l'ensemble de la prestation étant intégrée au marché du titulaire du présent lot.

Option 2 : L'entreprise fera appel au prestataire présent sur site qui assure le retraitement des déchets.

En ce cas (Sous-traitant Hors Marché site), toutes les procédures et documents à remettre devront être conformes aux principes cités dans le présent document et à l'ensemble des exigences qui seront formulées par le site.

L'entreprise sous traitera la prestation de retraitement des déchets à cette entreprise, l'ensemble de la prestation étant intégrée au marché du titulaire du présent lot.

La prestation de gestion des déchets est une prestation de type intégrée au marché de l'entreprise titulaire.

Les bennes de chantier seront fournies par le prestataire sous-traitant de l'entreprise titulaire.

Ces bennes permettront un tri sélectif des déchets que les entreprises assureront méthodiquement tout au long de l'opération

Il conviendra de respecter scrupuleusement les indications données par le site pour les modalités de tri des déchets.

La gestion des bennes est à la charge de l'entreprise Titulaire.

Une FIC ainsi qu'un document de colisage sera à positionner sur chaque benne.

1.2.14.2 Spécificités opération

Dans le cadre de la présente opération, l'entreprise titulaire devra se rapprocher impérativement de la cellule LOG / DECHETS.

En effet, le bâtiment objet des travaux étant situé à l'extérieur du site, une organisation spécifique devra être mise en place pour valider le principe d'évacuation des déchets après validation par le site.

Les interlocuteurs LOG / DECHETS se tiendront à la disposition de l'entreprise pour valider une solution la plus cohérente possible pour ne pas impacter l'opération.

1.2.14.3 Bordereau d'évaluation des déchets

Il sera demandé à l'entreprise titulaire de quantifier au plus tôt (dès notification du marché) le volume et le poids de ses déchets de chantier consécutifs à ses interventions de dépose ainsi qu'à ses travaux, ceci par type de déchet (métaux, cartons, matières plastiques...).

Une fois son calcul estimatif réalisé, l'entreprise le soumettra à la Maîtrise d'œuvre et à la Maîtrise d'Ouvrage.

1.2.14.4 Analyse environnementale – Analyse de risques

L'entreprise adjudicataire aura à sa charge de remettre au Maître d'ouvrage conjointement au bordereau d'évaluation des déchets, une analyse environnementale ainsi qu'une analyse de risques pour validation, ceci dès notification du marché et avant toute intervention.

Ces analyses devront être adaptées spécifiquement à l'opération.

1.2.14.5 Localisation des contenants pour déchets conventionnels

L'entreprise titulaire du présent marché devra remettre des plans de proposition de localisation sur plan Masse du site ainsi que les bordereaux d'évaluation des déchets détaillés cités au paragraphe précédent pour toute mise en place de bennes de tri de déchets ou de contenants spécifiques.

Avant émission de ces documents, le titulaire du présent lot aura préalablement présenté la demande à son donneur d'ordre avant de valider le principe.

L'entreprise devra notamment y préciser :

- Le nom du chantier, son lieu et sa durée,
- La nature des déchets générés, l'estimation en volume et poids ainsi que les moyens de collecte souhaités,
- Le nombre de rotations prévues,

Les éléments seront fournis aux représentants du Maître d'ouvrage (Cellule colisage, cellule déchets), par l'Entreprise adjudicataire, pour finalisation au minimum 7 jours avant la mise en place effective.

Le site se réserve le choix de valider ou non les demandes de contenants en fonction des disponibilités au moment de l'utilisation.

NOTA : La gestion des déchets est à intégrer dans le lot « Préparation et Installation de chantier ».

1.2.15 ECHANTILLONS – PROTOTYPES

L'Entrepreneur doit présenter au Maître d'Œuvre pour avis les échantillons des différents matériels constituant l'installation, soit en présentant le matériel lorsque les dimensions et la nature de celui-ci le permettent, soit sous forme de fiches d'échantillons de matériel dûment numérotées et accompagnées d'une description détaillée et d'une documentation du fabricant et de l'avis technique correspondant le cas échéant. Les échantillons seront présentés au plus tard en même temps que les plans d'exécution et de détails.

Chaque matériel ou équipement fera l'objet d'une fiche STD (spécifications techniques détaillées) où figureront la désignation, la localisation, la marque, le type, les coordonnées du fournisseur et les caractéristiques principales. A la demande du Maître d'Œuvre, cette fiche pourra être accompagnée d'un échantillon.

Aucun matériel ne pourra être commandé ni approvisionné sans l'approbation par le Maître d'Œuvre sur la fiche STD correspondante.

L'Entrepreneur devra participer à la mise en œuvre de prototypes soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

1.2.16 FORMATION A L'EXPLOITATION ET A LA MAINTENANCE

Dès la prise de possession de l'installation par le Maître d'ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'Entrepreneur délèguera un ou plusieurs de ses représentants qualifiés afin de mettre au courant du fonctionnement de toute l'installation le personnel désigné pour l'exploitation, ceci pendant deux mois.

1.2.17 TRAVAUX SPECIAUX

Dans tous les cas où il est prévu dans le marché d'un lot certains travaux spéciaux pour lesquels l'entrepreneur titulaire du marché n'a pas la qualification professionnelle, le Maître d'œuvre sera en droit d'exiger que les travaux en question soient sous-traités à un entrepreneur spécialiste qualifié.

Le choix du sous-traitant sera alors à soumettre au Maître d'Œuvre pour accord.

1.2.18 VERIFICATION DES PLANS – MALFAÇONS

Vérification des plans

Avant le commencement des travaux, les entrepreneurs sont tenus de vérifier les côtes des plans, coupes, etc... et de signaler au Maître d'Œuvre toutes erreurs ou omissions qu'ils pourraient constater ou de le rendre attentif à tout changement qui serait éventuellement à opérer.

Ils seront responsables des conséquences que pourrait entraîner l'inobservation de cette obligation.

Malfaçons

Chaque entrepreneur est tenu de signaler en temps opportun, toutes malfaçons sur les travaux des autres corps d'état, qui seraient de nature à lui créer des difficultés dans l'exécution de ses propres ouvrages, et de l'obliger à un supplément de fournitures ou de travaux.

Faute de se conformer à cette obligation, le maître d'œuvre pourra le déclarer responsable, ou lui faire partager la responsabilité de cette malfaçon avec l'entrepreneur ayant effectué un travail défectueux, et lui faire supporter tout, ou partie des frais nécessités par la reprise des ouvrages non conformes.

1.2.19 DEMARCHES ET AUTORISATIONS

Il appartiendra aux différents entrepreneurs d'effectuer en temps utile, toutes démarches et toutes demandes auprès des services publics, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, etc.... nécessaires à la réalisation des travaux.

Copies de toutes correspondances et autres documents relatifs à ces demandes et démarches, devront être transmises au Maître de l'Ouvrage et au Maître d'œuvre.

1.2.20 OBLIGATIONS DES ENTREPRENEURS EN CE QUI CONCERNE LE CHANTIER

Les entrepreneurs reconnaîtront les emplacements qu'ils devront réserver à leurs installations de chantier.

Ils supporteront toutes les conséquences des règlements administratifs, notamment celles qui résultent des règlements de police en vigueur ou à intervenir, qui se rapportent plus particulièrement à la clôture de chantier, au gardiennage du chantier et à la sécurité de la circulation.

Ils poseront tous les panneaux de signalisation nécessaires et prendront toutes les mesures utiles en vue de prévenir les usagers du danger qu'ils peuvent encourir aux abords du chantier. Ils procéderont à leurs frais, au nettoyage et au balayage des chaussées, trottoirs et abords.

1.2.21 RESPONSABILITE POUR VOLS ET DEGRADATIONS

Il est formellement stipulé que chaque entrepreneur demeurera entièrement responsable de ses approvisionnements et de ses ouvrages jusqu'au jour de la réception des travaux qu'il s'agisse de vols, détournements ou dégradations.

1.2.22 GARANTIE

L'Entrepreneur sera tenu d'entretenir son installation en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception. A compter de la date de réception, le délai de garantie de parfait achèvement sera porté à 18 mois afin de pouvoir vérifier le bon fonctionnement des installations été comme hiver.

Pendant ce délai, il devra remplacer à ses frais toute pièce qui se révélerait défectueuse par vice de construction ou de montage, défaut de matières, usure anormale, etc...

Il demeurera responsable de tous les accidents qui pourraient résulter de la fabrication et de la combinaison de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts réclamés par suite de ces accidents.

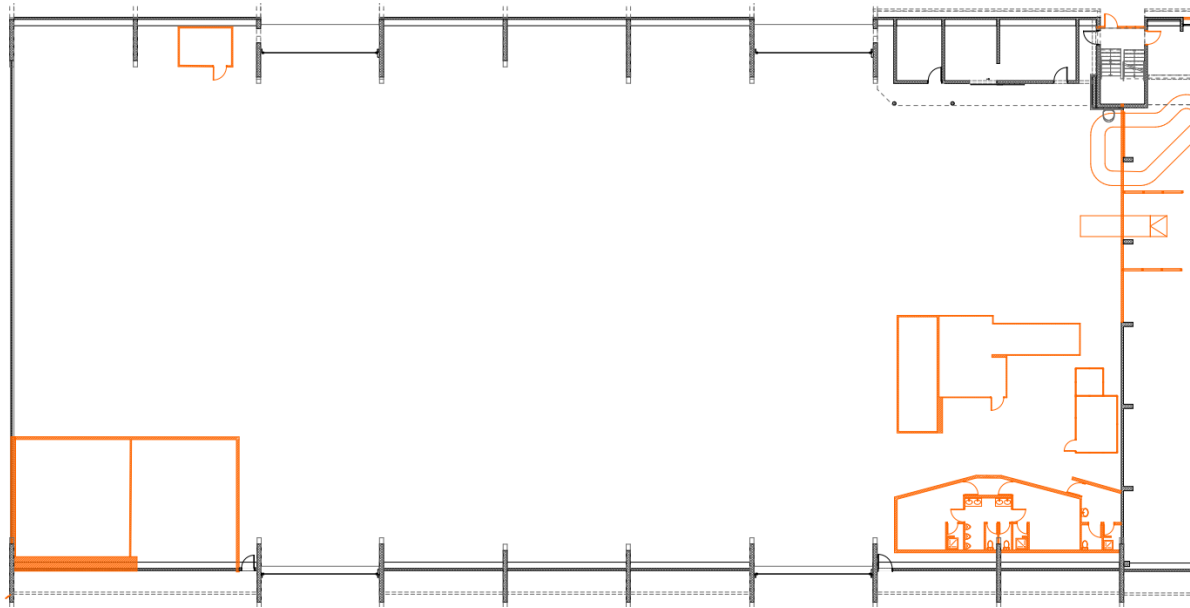
S'il survenait pendant ce délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'Entrepreneur, un procès-verbal circonstancié serait dressé et lui serait notifié ; s'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé, l'avarie serait réparée à ses frais.

2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

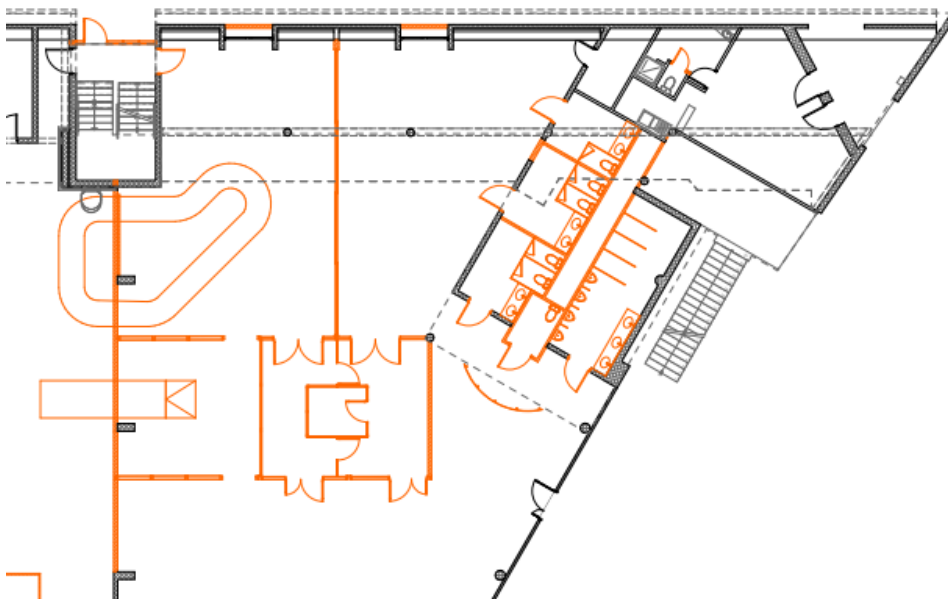
2.1 DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET

Le projet consiste en :

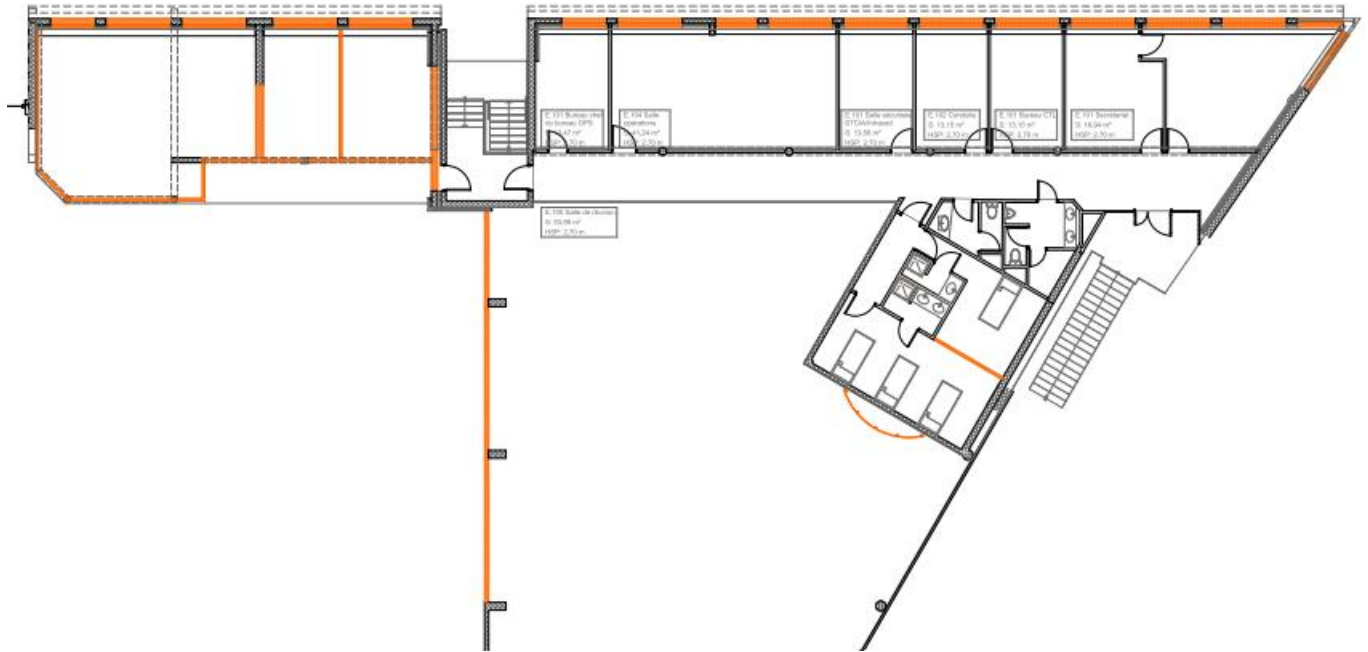
- La restructuration de la zone hangar RdC HM91 :
 - La démolition de certains murs, cloisons, bureaux et sanitaires (couleur orange) ;
 - Ouverture de la zone hangar sur l'ancienne zone escale restructurée ;
 - Réaménagement des locaux DIRISI et magasins armement ;
 - Etc.



- La réaffectation de l'ancienne zone escale (RdC) :
 - La démolition de certains murs, cloisons, sas, zone bagages, etc. ;
 - La dépose des équipements de l'ancienne escale (enregistrement, tapis bagages, etc.) ;
 - Le réaménagement des sanitaires ;
 - Etc.



- La restructuration de l'étage HM91 :
 - Réaménagement de la zone bureaux "Open Space" ;
 - Création de la zone salle de réunion et vestiaires ;
 - Etc.



- Le réaménagement du bâtiment HM91 avec la création de :
 - Deux zones de stockage extérieur sous préau HM91 et HM6 ;
 - Une zone de stockage extérieure à l'air libre à gauche du nouveau préau HM91 ;
 - Etc.

2.2 ORIGINE DES INSTALLATIONS

L'origine des installations Elec Courants Forts est le local TGBT HM91.

L'origine des installations Elec Courants Faibles est les deux locaux DIRISI (réseaux) et PRODEF (Sûreté).

L'origine de l'installation Sécurité Incendie est le placard SSI du hangar côté escalier intérieur.

2.3 NORMES ET REGLEMENTATIONS

2.3.1 GENERALITES

Dans l'étude et l'exécution de son marché, l'Entrepreneur devra tenir compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires, normes françaises homologuées par l'AFNOR, Documents Techniques Unifiés, etc. applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur un mois avant la date de la remise d'offres, ainsi qu'aux Règles de l'Art.

Si en cours de travaux, de nouveaux documents entraînent en vigueur, l'Entrepreneur devrait en avertir le Maître d'Œuvre, et établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

Les références aux documents énoncés ci-après, ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables pour un bâtiment d'équipement normal.

2.3.2 TEXTES REGLEMENTAIRES – NORMES

Décret 2010-1016 du 30/08/10 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail.

Décret 2010-1017 du 30/08/10 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques

Décret 2010-1018 du 30/08/10 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail

L'arrêté du 14/12/2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité.

Normes et directives militaires

- Instruction Générale Interministérielle (IGI) 1300 sur la protection du secret de la défense nationale du 09 août 2021 ;
- Directives interarmées de l'infrastructure des réseaux de desserte N°15/n°502866/DEF/DIRISI/SCP du 05 novembre 2010.
- Directive technique ministérielle N° 63 relative aux critères techniques de conformité des circuits approuvés du 10 Septembre 2013 ;
- Attestation de conformité technique d'un circuit approuvé n°2022-501019/DIRISI TOULON/B_MR/NP du 12 septembre 2022 ;
- Directive d'installation des sites et systèmes d'information n°485 du 20/11/2013 relative à la protection contre les signaux compromettants.

Celles-ci sont disponibles sur simple demande auprès de la DIRISI.

2.3.3 NORMES D'INSTALLATION

Electricité Courants Forts :

- Code du travail ;
- Normes en vigueur (NFC 13-200, NFC 15-100, NF EN 12464-1/2, NF C17-102, NF EN 62305-1, UTE C15-106, etc.) ;
- Les différentes normes d'éclairage normal et d'éclairage de secours ;
- Les STB "SIC" DIRISI Toulon version 1.1 du 23/05/2025 ;
- Spécifications militaires CFO, etc.

NFC 13-200 : Installations électriques à haute tension	En vigueur
NFC 12-100 : Protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques	En vigueur
NFC 15-100 : Installations électriques basse tension	En vigueur
UTE C15 103 Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.	En vigueur
NFC 15-201 relative aux installations électriques des grandes cuisines	En vigueur
UTE C15-105 Guide pratique – Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection – Méthodes pratiques.	En vigueur
UTE C15-413 Guide pratique – Protection contre les contacts indirects – Coupure automatique de l'alimentation	En vigueur
UTE C15-520 Guide pratique : Canalisations – Modes de pose – Connexions	En vigueur

UTE C15-900 Guide Pratique – Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie – Installation des réseaux de communication	En vigueur
NF EN 12464-1 Eclairage des lieux de travail	En vigueur

Electricité Courants Faibles :

- Code du travail ;
- APSAD R31, R32 R81, R82, R83, etc. ;
- Directives interarmées de l'infrastructure des réseaux de desserte N°15 /n°502866/DEF/DIRISI/SCP du 05 novembre 2010 ;
- Directive technique ministérielle N° 63 relative aux critères techniques de conformité des circuits approuvés ;
- Note « Attestation de conformité technique d'un circuit approuvé n°2022-501019/DIRISI-TOULON/B_MR/NP du 12 septembre 2022 », associée à la procédure V2.0 du 01/09/22 ;
- Directive N°485 relative à l'installation des sites et des systèmes d'information ;
- Normes en vigueur ;
- Les STB "SIC" DIRISI Toulon version 1.1 du 23/05/2025 ;
- Spécifications militaires CFA, PRODEF, DIRISI, ACSSI, etc.

ISO 8802.3 pour la famille Ethernet	En vigueur
IEEE 802.3ab pour 1000 Base T, Gigabit Ethernet sur câble cuivre	En vigueur
IEEE 802.3 an pour 10 Gigabit Ethernet sur câble cuivre	En vigueur
ISO/CEI 11801 : Final draft Relative au câblage des produits" CATEGORIE 5E" et à la classe D de transmission	Juin 2002
EN 50173-1 : ISO/CEI IS 11801 incluant les normes européennes	Juin 2002
EN 50173 final draft : ISO/CEI IS 11801 incluant les normes européennes sur la CEM et sur le zéro halogène des supports de transmission	Février 1997
EN 50167 : Relative aux câbles de distribution horizontale	En vigueur
EN 50168 : Relative aux cordons de brassage	En vigueur
EN 50169 : Relative aux câbles de distribution verticale	En vigueur
EN 50174-2 : Relative à la norme d'installation et directive à la mise en place d'un système de câblage dans les règles de l'art	En vigueur
ISO 11801 Amendement 1.0 (Avril 2008) et Amendement 2.0 (Draft 2008) – CLASSE Ea	En vigueur
EIA/TIA 568-B.2-10 (Février 2008) – CATEGORY 6 Augmented	En vigueur
NF EN 50288-X : câbles métalliques à éléments multiples utilisés pour les transmissions et les commandes analogiques et numériques	En vigueur
EN 55022 CEM	En vigueur
Sûreté	
Règle d'installation Vidéosurveillance APSAD R82	En vigueur
Arrêté du 3 aout 2007 portant définition des normes techniques des systèmes de vidéosurveillance	En vigueur

Electricité Sécurité Incendie :

- Code de la construction et de l'habitation ;
- Code du travail ;

- Arrêté du 5 août 1992 pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du code du travail et fixant des dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail ;
- Normes visant les règles d'installation et de maintenance du SSI : NF S 61-930 à NF S 61-933 et NF S 61-970 ;
- Normes concernant les composants du SSI : NF S 61-934 à NF S 61-940, normes de la série NF EN 54 ;
- Fascicule de documentation FDS 61-949 ;
- Instruction Technique n°246 relative au désenfumage ;
- Guide Incendie et Accessibilité du ministère des Armées, 3ème édition, Décembre 2020.

Pour rappel, à l'issue des travaux de réhabilitation, le HM91 abandonnera son statut d'ERP.

2.3.4 REGLES DIVERSES

- DTU 70.1 et DTU 70.2 ;
- Recommandations de l'AFE ;
- NF EN 12464-1 (éclairage) ;
- NOR : SOCU0611477A.

2.3.5 RECOMMANDATIONS PROFESSIONNELLES

- Avis techniques ;
- Guide technique de la distribution électrique ;
- Notes de la direction de la distribution électrique (GTE) ;
- Instructions publiées par l'Administration des Télécommunications et FRANCE TELECOM, documents techniques unifiés, spécifications CNET, avis du CCITT, recommandations de la CEPT.

2.3.6 LABEL

Lorsque pour un matériel déterminé, les normes prévoient l'attribution de la marque de conformité aux normes NF Electricité, NF SDI, NF SMSI ou de la marque de qualité USE, il ne doit être utilisé que du matériel revêtu de cette marque.

Lorsque, pour un matériel déterminé, les normes ne prévoient pas l'attribution de la marque de qualité aux normes NF, NF Electricité ou de la marque de qualité USE, la qualité de ce matériel doit être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux normes, délivré par un organisme habilité à cet effet.

Les matériels doivent présenter toutes les qualités de solidité, de pérennité, d'isolement, de rendement et de bon fonctionnement désirables.

Ils doivent notamment répondre aux réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel ils sont destinés.

2.3.7 ACCESSIBILITE HANDICAPES

Les équipements accessibles au personnel devront se situer à plus de 40 cm d'un obstacle et à hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m plus présence d'un espace d'usage de 80 x 130 cm : exemple du visiophone /digicode.

2.3.8 ACOUSTIQUE

L'entreprise devra prévoir dans son offre tous les dispositifs nécessaires pour que les réseaux électriques ne constituent pas de ponts phoniques :

Prévoir entre autres :

- Des fourreaux pour les passages de réseaux en murs, cloisons ou planchers ;
- Pour tout local où il est recherché un isolement acoustique important, il pourra être demandé en phases ultérieures la mise en place de réseaux apparents ;

- Au niveau d'une cloison séparative où il est recherché un objectif d'isolement acoustique, les blocs de prises ou interrupteurs devront être obligatoirement décalés de part et d'autre de la cloison d'au moins 40 cm en vertical et 40 cm en horizontal, avec mise en place de colle MAP à l'arrière des blocs.

La fourniture et la mise en œuvre des équipements ci-dessus sont prévues au Marché, l'entreprise ne pourra demander aucun supplément.

2.3.9 PERMEABILITE A L'AIR

L'entreprise devra prévoir dans son offre tous les dispositifs nécessaires pour que les réseaux électriques ne constituent pas des entrées ou fuites d'air :

Prévoir entre autres :

- Des fourreaux bouchés pour les passages de réseaux en murs, cloisons ou planchers ;
- Des boîtes de connexion étanche à l'air.

La fourniture et la mise en œuvre des équipements ci-dessus sont prévues au Marché, l'entreprise ne pourra demander aucun supplément. Des essais seront à réaliser en cours et en fin de chantier. En cas de défaut, l'entreprise devra reprendre son installation jusqu'à ce que le résultat soit correct.

2.4 BASES DE CALCUL, HYPOTHESES

Pour les Courants Forts :

- Puissance électrique : Suivant bilan de puissances proposé ;
- Tension BT : 230/410 V ;
- Régime de neutre : TT ;
- Niveau d'éclairement : selon programme et NF EN 12464-1 / -2 ;
- Indice de protection : Selon norme NFC 20-010, EN 60.529, CEI 60.529 ;
- Chutes de Tension : 6 à 8%.

Les hypothèses de calcul seront transmises pour avis à l'organisme de contrôle.

Échauffement :

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la Norme C 15.100 et suivant les recommandations des constructeurs.

Chutes de tension :

En dehors de toute valeur numérique, conforme à la réglementation, celles-ci ne devront jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée. (6 % pour l'éclairage, 8 % pour les autres alimentations)

Dans les schémas, il sera indiqué, pour chaque départ, la longueur du circuit, la section, le type de conducteur avec sa nature.

Pouvoir de coupure :

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits devront être compatibles avec le courant de court-circuit présumé au tableau d'alimentation.

Sélectivité :

L'installation Electrique devra avoir une sélective "Totale" depuis le TGBT jusqu'aux généraux (Ecl / PC / Divers / CVC / PLB / etc.) des tableaux de zones. Ensuite, la sélectivité des départs terminaux devra être la meilleure possible.

Cette sélectivité, qui dans tous les cas sera du type vertical, sera adaptée au régime du neutre (schéma TT) :

- Chronométrique, en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation retardant le déclenchement sur court-circuit ;
- Ampèremétrique, qui repose sur le réglage des déclencheurs magnétiques des disjoncteurs rapides et limiteurs rapides ;
- Sélectivité des protections à maximum d'intensité, c'est-à-dire qu'une surintensité survenant en un point quelconque du réseau ne doit faire fonctionner que le dispositif placé immédiatement en amont du défaut, de façon à limiter au maximum les perturbations apportées à l'exploitation ;
- Différentielle (suivant régime de Neutre).

Pour les Courants Faibles :

- Ce bâtiment sera assujéti aux :
 - Dispositions particulières relevant des textes officiels, normes et règlements en vigueur relatifs aux établissements recevant des Travailleurs ;
 - Règlement de sécurité contre l'incendie (en attente du document).

Les installations électriques doivent être conformes aux références réglementaires de la notice de sécurité et aux attendus du permis de construire.

2.5 NATURE DES MATERIAUX ET MATERIELS

2.5.1 GENERALITES

Tous les matériaux utilisés devront être neufs et de première qualité.

- Chaque fois que cela existera, ils devront porter les estampilles de qualité. Dans le cas où un label n'est pas défini, il pourra être demandé et exigé des essais, fiches techniques et rapports des laboratoires agréés.

En outre, toutes les fournitures devront être conformes aux Normes Françaises en vigueur ou à défaut, être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre qui donnera son accord par écrit.

2.3.2 Canalisations électriques

Les canalisations électriques seront en cuivre rouge :

- Isolées au PRC pour les canalisations principales et secondaires, ainsi que pour les alimentations spécifiques.
- Isolées contre les élévations de température dans les appareils d'éclairage.
- Câbles résistants au feu lorsque la réglementation l'impose.

Dans tous les cas, l'isolation correspondra à l'usage du courant transporté et à la protection mécanique exigée par le type du local traversé.

Pour les transports de grosses puissances, l'emploi des conducteurs aluminium sera admis (section minimum tolérée : 16²)

Dans ce cas, toutes les jonctions cuivre/aluminium devront être réalisées par des éléments Bimétal, conformes à la Norme NFC 63061.

Les connexions des canalisations enterrées devront être réalisées de façon à ce qu'elles ne subissent aucune détérioration occasionnée par des vibrations, de la corrosion, des pénétrations de liquides, un sous dimensionnement du boîtier de connexion.

2.5.2 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

Tous les matériaux devront être protégés contre la corrosion.

Pour cela, tous les métaux ferreux non galvanisés seront soigneusement dégraissés et recevront un apprêt primaire de deux couches de peinture au minium antirouille, puis deux couches de peinture phosphatante.

2.6 PROCÉDES D'EXECUTION

Le matériel sera posé conformément aux Règles de l'Art définies en particulier par les fabricants et par les publications UTE.

2.6.1 CANALISATIONS

Les canalisations seront posées en encastrées, dissimulées, apparentes ou suspendues suivant les conditions de pose indiquées par l'UTE, les prescriptions des câbliers et les définitions au chapitre "Description des ouvrages" du présent CCTP.

Il est précisé qu'aucune canalisation ne sera incorporée dans les chapes.

2.6.2 ARMOIRES

Les armoires de commande et de distribution auront leur bord supérieur situé à 1.80 m maximum au-dessus du sol fini.

L'implantation devra faire l'objet d'une approbation du Maître d'Œuvre avant l'exécution.

Dans chaque local technique et dans chaque armoire, le schéma particulier de la partie de l'installation qui est contenue sera présenté plastifié, l'ensemble étant fixé au mur du local ou sur le côté intérieur de la porte de l'armoire.

2.6.3 APPAREILS D'ECLAIRAGE

Les appareils d'éclairage sont désignés, quantifiés et positionnés sur les plans de principe.

L'entreprise devra compléter les équipements des locaux qui auraient été non équipés sur les plans de principe d'électricité mais figurant sur les plans architecte au dernier indice.

Avant exécution, leurs implantations devront faire l'objet d'une étude complémentaire afin de s'assurer que, localement, aucune contrainte ne diminue leurs rendements ou n'empêche leurs mises en œuvre.

Il est par ailleurs précisé qu'aucun luminaire ne sera encastré dans des plafonds coupe-feu.

2.6.4 APPAREILLAGE

Les appareils de commande et les prises de courant sont désignés et positionnés sur les plans de principe. L'entreprise devra compléter les équipements des locaux qui auraient été non équipés sur les plans de principe d'électricité mais figurant sur les plans architecte au dernier indice.

Ils devront être adaptés à la nature des locaux où ils sont installés : protection mécanique, étanchéité etc...

Les organes de commande seront, sauf précisions contraires, installés à 1.20 m du sol fini

Les hauteurs des prises de courant, lorsqu'elles ne sont pas précisées, devront être adaptées aux besoins des utilisations.

Dans le cas d'appareillage encastré, les organes de commande prises de courant ou autres pourront être fixés dans les boîtiers encastrés cylindriques avec systèmes de fixation obligatoire par vis.

Leurs implantations pourront faire l'objet "d'aménagements" sous réserves d'accord du Maître d'Œuvre et du BET.

2.7 PREPARATION DES TRAVAUX

Durant la période de préparation, le présent lot doit :

- La fourniture des fiches techniques, des Note de Calcul, des plans EXE et de chantier ;
- La création de réservations et leurs rebouchages ;
- Le respect des notions de coupe-feu, d'acoustique et de perméabilité à l'air ;

- D'être attentif aux obligations de chantier à faibles nuisances ;
- Etc.

Après travaux, le présent lot doit :

- La réalisation des essais et PV de mise en service ;
- Sa présence aux phases OPR et Réception ;
- L'assistance aux démarches administratives ;
- La fourniture des DOE ;
- La formation du personnel d'exploitation et de maintenance du site ;
- Le certificat Consuel pour ses installations.

2.8 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les prestations de ce lot comprennent :

Pour les courants forts :

- Mise en sécurité Electrique des bâtiments avant dépose ;
- La dépose des équipements à récupérer ;
- L'éclairage Normal et sécurité du chantier ;
- Les coffrets de prises principaux du chantier ;
- Le nouveau bilan de Puissance Projet ;
- La nouvelle Note de Calcul BT N/S HM91 ;
- L'adaptation des alimentations "Normal ou Secours" au Poste HT/BT Y21 ;
- La reprise des circuits de terre et des liaisons équipotentielles ;
- La reprise de la protection Foudre (directe et indirecte) suivant nouvelle ARF et ETF ;
- La reprise du TGBT N/S Bâtiment HM91 avec adaptation des nouveaux départs ou ceux réaffectés ;
- Séparation et affectation des circuits aux différents JdB Normal, Secours, Ondulé (délestage depuis la GTE au niveau du Poste HT/BT Y21) ;
- L'installation des Tableaux Divisionnaires (TD de zones et de niveaux) ;
- Les onduleurs et leurs réseaux HQ "sans coupure" avec leurs JdB TDO et la distribution en aval ;
- L'installation des coupures d'urgences par tableau et systèmes (Elec, Ventilation, confinement) ;
- La reprise des cheminements principaux et secondaires (CdC, goulottes, plinthes, etc.) ;
- La reprise des canalisations de distribution principale et secondaire (nouvelles ou récupérées) ;
- La réalisation d'alimentation forces motrice et diverses (nouvelles ou réadaptées) ;
- Le remplacement du petit appareillage (Prises de courants, commandes, poste de travail, etc.) ;
- Les 5 Prises triphasées 32A de recharge chariots élévateurs ;
- La reprise de la gestion automatique de l'éclairage (local et GTC) ;
- Délestage par la GTE des installations énergivores "non sensibles" en les affectant au JdB "Normal" (non secours) ;
- La reprise des appareils d'éclairage artificiel intérieur / extérieur (passage aux luminaires à Leds haut rendement) ;
- Le rajout d'éclairage extérieur Préaux HM91 / HM6 et complément d'éclairage pour la zone de stockage à l'air libre HM91 ;
- La reprise de l'éclairage de sécurité (d'évacuation et anti panique avec blocs à Leds) ;
- Le rajout de blocs phare autonome (éclairage de secours "ambiance") pour le hangar ;
- Etc.

Pour les courants faibles :

- Le Précâblage Voix Données Images (tél / info, etc.) ;
- Le Précâblage Sécurisé (INTRADEF, PRODEF, autres) ;
- Les matériels actifs DIRISI/PRODEF (Switchs, autocom, serveurs, hubs, routeurs, pare feux, etc.) : Certains équipements sont déjà existants et seront récupérés ;

- Le jarretière entre les fermes Arrivée Télécom et la Baie Distribution Télécom ;
- Les liaisons Fibres Optiques (GTC, VS, SSI) vers la centrale Electrique, la chaufferie centrale et le Data Center ;
- Le remplacement du Contrôle d'Accès ;
- Le remplacement de la Détection Intrusion ;
- La reprise de la Vidéo Surveillance avec mise à jour des serveurs, y compris liaison FO vers Data Center ;
- La supervision dans le bureau "Opérations" existante avec report au PC Protection y compris la MAJ des différents systèmes existants (Supervision et Hypervision) ;
- La couverture GSM 4G pour la téléphonie mobile ;
- La diffusion sonore, TV et autres ;
- Les alarmes PRODEF ;
- La Gestion Technique Centralisée GTC (mise à dispo des points au lot CVC) ;
- La Gestion Technique Elec GTE (existante avec délestage au Poste HT/BT Y21).

Pour l'Incendie :

- Le Système de Sécurité Incendie à remplacer ;
- Le liaison FO entre la centrale et Le Poste HT/BT Y21 (remontée ver l'UAE Base) ;
- Les commandes manuelles UCMC et DAC des exutoires ;
- L'asservissement de la porte coulissante magasin armement ;
- Les asservissements au SSI si besoin ;
- Etc.

Les prestations et équipements non inclus dans le présent lot sont :

- Les fourreaux extérieurs ou sous dallage (VRD/GO) ;
- Les équipements de tête de la sonorisation (matériel neuf installé dernièrement.) ;
- La station de tête TV (récupération en l'état de l'antenne actuelle) ;
- Etc.

2.9 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise devra fournir un dossier EXE, PAC et DOE.

Documents attendus (liste non limitative) :

- Le carnet des fiches techniques matériels ;
- Un plan de masse précisant l'emprise du chantier, les zones de stockage matériel, évacuation déchets (benne), stationnement des véhicules ;
- Le plan d'installation de chantier (Eclairage et coffrets de chantier) ;
- Les descriptions, notes de calculs et le mode opératoire des systèmes de pose ;
- Les plans de zonings CFO, CFA et SSI ;
- Le synoptique électrique des installations CFO, CFA, Sureté et SSI ;
- Les plans d'implantation prévisionnel des équipements (CdC CFO/CFA, CFO, CFA, Sureté, SSI, etc.) ;
- Le plan des réservations à prévoir par le GO ;
- Le plan des besoins en fourreaux pour le VRD ;
- Les schémas Electriques des tableaux CFO ;
- Les faces avant des baies Réseaux et Sureté ;
- L'attestation de conformité électrique (de type CONSUEL) ;
- Les recettes Informatiques ;
- Le dossier SSI ;
- Le dossier DOE complet ;
- Les notices de maintenance ;
- Check-list d'entretien et explication ;
- Les garanties et leurs durées des matériels mis en œuvre ;

- La description du fonctionnement du système de suivi des installations ;
- Le cas échéant, le contrat de maintenance ;
- Etc. (liste non exhaustive).

Le dossier technique d'exécution devra être remis dans les 15 jours calendaires avant le démarrage des travaux.

2.10 CONTROLES – ESSAIS – RECEPTION – GARANTIE

2.10.1 GENERALITES

Les essais seront effectués au fur et à mesure de l'avancement des travaux, suivant un planning établi par le Maître d'Ouvrage et la Maitrise d'Œuvre.

Les essais et contrôles sont à la charge de l'entrepreneur du présent lot qui fournira les procès-verbaux de chaque essai.

Rappel de la procédure

L'Entrepreneur adresse au Maître d'Œuvre une demande de réception des travaux quand il estime avoir terminé entièrement ses prestations contractuelles, nettoyage, vérifications et essais compris.

Il doit donc adjoindre obligatoirement à sa demande un compte rendu exhaustif des essais qu'il doit au titre de son marché et dont la liste figure ci-après. De plus, les zones à réceptionner devront être entièrement nettoyées. Dans le cas contraire, ces nettoyages seront mis en réserve à lever.

Après analyse de ces documents, le Maître d'Œuvre procède en présence de l'Entrepreneur et éventuellement, du Maître d'Ouvrage et/ou du Bureau de Contrôle aux opérations préalables à la réception, qui comprennent une vérification par sondage :

- De l'exécution complète des travaux,
- De la conformité de ceux-ci aux pièces du marché,
- Des essais de fonctionnement.

A cet effet, le titulaire du présent Lot devra mettre à la disposition des Maîtres d'Œuvre et Bureau de Contrôle, le personnel et les appareils de mesure nécessaires aux différentes vérifications.

Il pourra être procédé à des essais en usine en présence du Maître d'Œuvre.

A défaut, l'Entrepreneur devra fournir les procès-verbaux d'essais en usine avec toutes indications nécessaires. Ces opérations font l'objet d'un procès-verbal signé par l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre.

Les réserves qui y figurent éventuellement doivent faire l'objet de travaux de reprise avant la date de réception proposée par le Maître d'Ouvrage.

Définition des essais

Conformément à la Norme C 15.100 en vigueur :

- Vérification de la continuité de la ceinture enterrée,
- Mesure de la résistance de prise de terre,
- Mesure des chutes de tension aux points les plus défavorisés de l'installation,
- Mesure des éclaircissements des locaux,
- Vérification de l'équilibrage des phases,
- Contrôle de la qualité du matériel installé,
- Contrôle des sections de conducteurs et des fixations de canalisations.

Par ailleurs, en application de la Loi du 4 janvier 1978, l'entreprise devra effectuer ou faire effectuer sous sa responsabilité et à ses frais les essais et vérifications de fonctionnement de ses installations jugés indispensables en vue de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement.

A titre indicatif :

Attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC.

Lors de la réception, l'Entrepreneur d'Electricité devra fournir tous les certificats de conformité nécessaires (CONSUEL, etc.).

L'ensemble de ces prestations, y compris les formulaires sont à la charge du présent lot.

IMPORTANT :

Les frais de contrôle des installations électriques par un organisme agréé sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot (contrôle mission Consuel).

La visite des Maîtres d'Œuvre en vue de la réception ne s'effectuera qu'après remise, par l'entreprise d'électricité des fiches des résultats d'essais dont les modèles de principes sont présentés en fin de chapitre.

Ces fiches seront complétées par l'Entrepreneur lors de la phase d'essais qu'il réalisera.

2.10.2 CONTROLES

En cours et en fin de travaux, il sera procédé à des contrôles quantitatifs et qualitatifs des fournitures et mises en œuvre par rapport aux pièces du marché de l'entreprise.

Les essais seront exécutés suivant les fiches d'attestations de fonctionnement AQC avec procès-verbaux correspondants.

Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu de commencer dans le délai de huit jours, tous les remplacements, modifications, réparations ou adjonctions nécessaires, le tout à ses frais.

Après exécution de ces ouvrages, il sera procédé à de nouveaux essais. Si ces derniers ne sont pas encore satisfaisants, l'installation pourra être refusée, toute ou partie, suivant les dires d'un expert choisi d'un commun accord par les deux parties. Dans ce cas, l'entrepreneur supportera, par ailleurs, les dépenses de toutes natures résultant de la mauvaise qualité de son installation.

Tous les essais pourront être différés tant qu'une part quelconque des fournitures ou travaux ne sera pas acceptée ; les conséquences en découlant restent à la charge de l'entreprise.

Toute défectuosité constatée sera immédiatement réparée par l'entrepreneur. Les résultats feront l'objet d'un rapport détaillé signé par les représentants de l'entrepreneur.

Les essais pourront être effectués seulement après la remise de la notice de Conduite et d'Entretien par l'entrepreneur.

Toutes les manœuvres seront effectuées par le personnel de l'entrepreneur, sous sa responsabilité, chaque essai pouvant être répété deux ou plusieurs fois.

L'entreprise du présent lot devra réaliser un autocontrôle de l'ensemble de l'installation de ventilation basé sur la méthode DIAGVENT de niveau 1, validant la conformité et le bon fonctionnement des ouvrages. Pour ce faire, la fourniture d'un rapport d'autocontrôle, dans lequel figure la traçabilité des différents points vérifiés, est indispensable.

2.10.3 ESSAIS

Les essais porteront sur le fonctionnement de tous les équipements posés par le présent lot avec fourniture de procès-verbaux.

L'entrepreneur du présent lot devra procéder aux essais et vérifications de fonctionnement de ses installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique AQC.

Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document AQC.

L'entrepreneur devra mettre à la disposition du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre tout le personnel et les appareils de mesure nécessaires à la réalisation des vérifications et des essais.

Les appareils de mesure devront être agréés au préalable par des agents techniques chargés de la réception.

2.10.4 FICHES DE RESULTATS D'ESSAIS

Ces fiches complétées par l'entreprise seront remises aux Maîtres d'Œuvre sous forme de cahier.

Exemples de fiches :

Armoire n° : Calibre et nature de la coupure de la protection générale Calibre et nature des protections principales - Lumière - Prise de courant - Petite force Installations aval sous tension, mais à vide Mesure des tensions - Phase 1, phase 2 - Phase 2, phase 3 - Phase 1, phase 3 - Phase 1, neutre - Phase 2, neutre - Phase 3, neutre Installations aval en charge Mesure des tensions - Phase 1, Phase 2 - Phase 2, phase 3 - Phase 1, phase 3 - Phase 1, neutre - Phase 2, neutre - Phase 3, neutre Mesure des intensités - Phase 1 - Phase 2 - Phase 3 Mesure de tension sur les prises de courant les plus éloignées de l'armoire Mesures de l'isolement Valeur de la mesure entre chaque conducteur actif et la terre Départ n° Départ n° etc.	
---	--

Valeur de la mesure entre conducteurs actifs Départ n° Départ n° etc... Vérification de l'efficacité des mesures de protection contre les contacts indirects - Vérification des conditions de fonctionnement des dispositifs de protection : . Circuit n° . Circuit n° . etc. - Valeur de la résistance de la prise de terre : . Circuit n° . Circuit n° . etc. Vérification du fonctionnement des circuits éclairage de sécurité : Blocs Télécommandes	
---	--

Alimentation n° :

Installations avalées en tension, mais à vide	
Mesure des tensions	
- Phase 1, phase 2	
- Phase 2, phase 3	
- Phase 1, phase 3	
- Phase 1, neutre	
- Phase 2, neutre	
- Phase 3, neutre	
Installations avalées en charge	
Mesure des tensions	
- Phase 1, Phase 2	
- Phase 2, phase 3	
- Phase 1, phase 3	
- Phase 1, neutre	
- Phase 2, neutre	
- Phase 3, neutre	
Mesure des intensités	
- Phase 1	
- Phase 2	
- Phase 3	

Divers

Valeur de la prise de terre	
Niveau d'éclairage à la mise en service dans les types de locaux suivants	
- Bureau	
- Local couvert	
- Local maintenance	
- Local outillage	
- Préau	
Eclairage de sécurité par bloc autonome	
Tension d'utilisation	

2.10.5 VISITE PREPARATOIRE A LA RECEPTION

Il est procédé, avant la mise en service, au jour fixé par l'entreprise, en accord avec l'ingénierie, à la vérification :

- De la conformité des installations suivant le présent descriptif, les normes et règlements en vigueur ;
- De la bonne exécution des installations réalisées, selon les règles de l'art ;
- À des contrôles sondages, dont le nombre sera fixé par l'Ingénieur Conseil.

Seront notamment vérifiés lors de cette pré réception :

- Les marques, la qualité et la mise en œuvre du matériel ;
- Les appareils de contrôle de sécurité et d'alarme.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, celles reconnues insuffisantes ou défectueuses, remplacées et les défauts de montage rectifiés.

Si, pour une raison quelconque, après leur constatation, il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions conformes aux pièces décrites, il serait fait un abattement du forfait.

Tous essais et contrôles pourront être rectifiés tant qu'une part quelconque des travaux et des fournitures ne sera pas acceptée. Les conséquences en découlant seront à la charge du présent lot.

2.10.6 RECEPTION DES INSTALLATIONS

Elle ne pourra être réalisée qu'après visite préparatoire et essais satisfaisants, notamment les contrôles techniques de conformité Electrique.

Elle sera prononcée par le Maître d'Ouvrage lors d'une réception unique tous corps d'état, qui marquera sa prise en charge des installations.

Pendant la période s'écoulant entre l'achèvement des travaux et la réception, le fonctionnement des installations s'opérera sous la responsabilité de l'entrepreneur.

2.10.7 ASSISTANCE TECHNIQUE DE MISE EN SERVICE

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour assurer à sa charge l'assistance technique de mise en service pour les prestations de son lot.

L'entreprise devra également fournir, lors de la réception, la liste des pièces détachées et des matériaux de rechange à faire accepter par le Maître d'Ouvrage, un mois avant la date de réception. En cas de défaillance dûment constatée, cette assistance sera confiée, à ses frais, à une entreprise spécialisée.

2.10.8 GARANTIE

La période de garantie commence le jour de la réception globale de l'opération.

Pendant la période de garantie, l'entrepreneur est tenu de remplacer, à ses frais, tous les éléments qui seraient reconnus défectueux et de prendre à sa charge les travaux connexes, consécutifs des autres corps d'état. Les remplacements devront s'effectuer dans un délai de 5 jours à partir d'une lettre lui notifiant ces travaux. Dans le cas d'urgence, ce délai est réduit à immédiatement.

L'entrepreneur demeurera responsable de tous les accidents qui pourront résulter de la fabrication, de la combinaison ou de l'installation de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par suite de ces accidents.

S'il survient, pendant le délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'entrepreneur, un procès-verbal circonstancié sera dressé et lui sera notifié. S'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé, l'avarie serait réparée d'office à ses frais.

Aucune réparation de fortune ne sera tolérée et l'appareil complet sera échangé sous garantie et la garantie sera prolongée, pour cet appareil, d'une durée égale à celle d'origine.

Les garanties pour le matériel fourni par l'entrepreneur sont celles fixées par les normes en vigueur et par les conditions syndicales de vente des constructeurs.

La garantie ne s'applique pas au cas où l'avarie serait causée par une négligence, un défaut d'entretien (sous réserve que l'entreprise ait donné au Maître d'Ouvrage, un guide d'usage et d'entretien précis), d'utilisation irrationnelle ou défectueuse et de cas de force majeure, ni aux détériorations causées par des tiers (dans ce cas, l'entreprise devra apporter la preuve de son absence de responsabilité).

Par ailleurs, cette garantie d'un an après réception des travaux ne préjuge en rien sur la garantie générale découlant des publications et règles en vigueur qui déterminent les conditions générales de garantie dues par l'entreprise. Ainsi, même réceptionné et même après un an de garantie, il reste entendu que tout vice d'installation, même décelé postérieurement à cette période et ayant entraîné des incidents ou accidents (incendie, etc.), sera imputable à l'entreprise qui devra la réparation des dommages causés tant à l'installation qu'à des tiers.

2.11 CONTENU DES DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES

Liste non exhaustive des documents à fournir :

- L'ensemble des plans tels que construits au format papier et DWG ;
- L'ensemble des synoptiques (locaux techniques et distribution jusqu'au points de distribution) au format papier et DWG ;
- Les Notes de Calcul des câbles électriques format Caneco BT ;
- L'ensemble des schéma électriques au format papier et DWG ;
- L'ensemble des schémas de raccordement au format papier et DWG ;
- L'ensemble de la documentation technique de chaque équipement et matériel (Description et notice d'utilisation) ;
- L'ensemble des fiches d'auto-contrôles ;
- L'ensemble des fiches PV de bon fonctionnement ;
- Les gammes de maintenance et périodicités de nettoyage ;
- Etc.

Les documents seront classés selon cette arborescence :

- Administratif ;
- Technique ;
- Essais ;
- Autocontrôles, essais et certificats ;
- Détails des consignes de régulation ;
- Certificats constructeurs ;
- Fiches techniques produits ;
- Fiches d'utilisation ;
- Schémas et synoptiques ;
- Notes de calcul ;
- Maintenance ;
- Fiches d'entretien, de nettoyage et maintenance ;
- Etc.

Nota :

Le DOE sera fourni en 3 exemplaires. Les plans DWG devront être lisibles sous logiciel "Micro Station".

Les documents attendus ne sont pas des documents commerciaux avec une multitude de références, mais bien des fiches techniques et spécifiques aux équipements effectivement montés sur site.

La version numérique sera classée suivant le même principe. Afin de faciliter les recherches, chaque chapitre fera l'objet d'un document séparé.

L'entreprise devra fournir les documents nécessaires pour l'élaboration du dossier d'intervention ultérieure de l'ouvrage (D.I.U.O.).

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

Lors de la phase chantier il sera demandé à l'entreprise :

- Relevé des installations et mise en sécurité électrique des installations à déposer ;
- La fourniture et pose de l'éclairage normal et de sécurité du chantier ;
- La fourniture et pose des coffrets chantiers ;
- La fourniture du dossier EXE ;
- L'assistance aux raccordements infrastructures ;
- La création ou demande de réservations et leurs rebouchages ;
- Le respect de la RT EXISTANTE ;
- Le respect des notions de coupe-feu, d'acoustique, et de perméabilité à l'air ;
- D'être attentif aux obligations de chantier à faibles nuisances ;
- La location et acheminement des outils de levage (nacelle / échafaudage / etc.) permettant de travailler en hauteur, et ce durant tout le chantier ;
- La prestation de validation de l'installation par un Consuel avec autant de passage que nécessaire.
- La réalisation des essais et PV de mise en service ;
- Sa présence aux phases OPR et Réception ;
- La fourniture du dossier DOE ;
- Etc.

3.2 COURANTS FORTS

L'installation sera exécutée conformément aux normes et à la réglementation, aux dispositions du règlement de sécurité et aux instructions ministérielles en vigueur, et principalement NFC 13.200, NFC 15.100, etc.

Document de référence :

- Code du travail ;
- Normes en vigueur (NFC 13-200, NFC 15-100, NF EN 12464-1/2, NF C17-102, NF EN 62305-1, UTE C15-106, etc.) ;
- Les STB "SIC" DIRISI Toulon version 1.1 du 23/05/2025 ;
- Spécifications militaires CFO, GTE, etc.

3.2.1 BILAN DE PUISSANCE

Les installations seront conçues afin d'optimiser au maximum la puissance du bâtiment HM91 restructuré afin de rester au maximum sur la valeur actuelle. Le but est d'essayer de ne pas trop toucher à l'AGBT du Poste HT/BT Y21.

Malheureusement un bilan précis réalisé (à valider par la MOA) fait apparaître une élévation de la puissance globale et une limite de l'alimentation "Secourue" dû au GEM 54kVA.

Un bilan précis sera à réaliser en phase EXE afin de valider ces hypothèses.

En attendant, deux solutions sont envisageables :

- La première serait de rester sur la puissance que peut fournir le GEM actuel (54kVA) et de conserver l'alimentation "Secourue" actuelle : Pour cela, seules les installations hypersensibles (Réseaux DIRISI/PRODEF, Ondulé et Sureté/Sécurité) seraient secourues. L'alimentation "Normale" du HM91 serait du coup, à reprendre car insuffisante. Elle serait à remplacer par une plus puissante (250A au lieu de 160A afin de rester sur la même taille de disjoncteur). Cela permettrait une réserve de 10% au TGBT "N" HM91. La réserve au TGBT "S" HM91 ne serait que de 3% avec l'alimentation actuelle.
- La deuxième solution serait de demander un deuxième Groupe Electrogène Mobile identique au premier (fonctionnement des deux en parallèle), afin de pouvoir utiliser le bâtiment, au moins dans un mode dégradé. Pour cela, une partie des équipements nécessaires au fonctionnement du hangar serait secourue en plus des Réseaux DIRISI/PRODEF, Ondulé et Sureté/Sécurité. Cependant

l'alimentation "Secourue" du HM91 serait du coup, à reprendre car insuffisante. Une deuxième liaison "S" identique à la première sera à passer entre l'AGBT Y21 et le TGBT HM91. Dans cette solution, une réserve de 10% pourrait être prévue en "Secouru". Par contre, l'alimentation "Normale" n'aura pas de réserve.

La MOA a demandé, lors d'une réunion d'étude, de prévoir le secours des équipements nécessaires au fonctionnement du hangar. Donc, nous partons sur la deuxième solution avec un deuxième GEM de 54kVA en parallèle de l'actuel en place.

3.2.2 ORIGINE COURANTS FORTS

Voir chapitres au-dessus : Electricité / Etat actuel / Origine des installations :

- L'origine Courants Forts des bâtiments HM91 et HM6 est l'AGBT Y21 ;
- L'origine Courants Forts du bâtiment est le TGBT N/S HM91 ;
- Le régime de Neutre est de type TT.

Suite à la décision de partir sur la solution 2 (rajout d'un deuxième GEM de 54kVA), l'AGBT Y21 sera à adapter au niveau des arrivées GEM et de son JdB "Secours". Une deuxième liaison supplémentaire à rajouter permettra d'alimenter en "S" le TGBT HM91.

De même, le TGBT HM91 sera à reprendre entièrement afin de remplacer l'arrivée "S" et répartir les départs sur les bons JdB "N" & "S" suivant la répartition proposée dans le bilan de puissance.

L'entreprise devra prévoir toutes les adaptations nécessaires, aussi bien sur l'AGBT Y21 que sur le TGBT HM91, à la bonne alimentation "Normale" et "Secourue" du hangar HM91 suivant la répartition "N & S" des équipements proposée dans le bilan de puissance (à faire valider en EXE par la MOA).

3.2.3 PRISE DE TERRE ET LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Un colporteur de Terre est présent dans le local TGBT du bâtiment HM91. Il sera repris afin de permettre son extension pour les nouvelles liaisons de Terre.

Les nouvelles structures créées (palettiseurs, structures auvent extérieur, etc.) permettront de créer des prises de Terre complémentaires pour ces nouvelles installations. Elles seront interconnectées à la Terre générale du bâtiment.

Il sera demandé à l'entreprise la vérification de la Terre du bâtiment avec si nécessaire un complément afin de la baisser à la valeur d'un Ohm environ (1 Ω).

Les liaisons équipotentiels principale et supplémentaires devront être contrôler ou réaliser (salles d'eau, salles informatique, portiques, structures, canalisations, etc.). Ces liaisons seront réalisées en câblé de 25mm² cuivre nu minimum.

3.2.4 PROTECTION Foudre

Selon la norme NF C 15-100, le niveau céramique des Bouches-du-Rhône est de 27, soit une densité de foudroiement de 2,7 impacts par an et par km². Par conséquent la norme NF C 15-100 impose à minima la protection contre les surtensions du réseau électrique.

Le hangar HM91 possède actuellement un dispositif de paratonnerre mais des non-conformités ont été décelées.

L'ARF et l'ETF fournie au programme sera à compléter dans le cadre de ce projet au vu de la création de préaux (prestation à faire réaliser par la MOA).

Aucune prestation n'est prévue pour la vérification de la protection foudre sur le bâtiment HM6.

Document de référence :

- Code du travail ;
- Normes foudre NF C17-102, NF EN 62305-1/2/3 ;
- Analyse du Risque Foudre BA125 HM91 (NALDEO)_ISTRES (13) RGC 30 158 Révision A 29-03-2023 ;
- ETUDE TECHNIQUE BA 125 HM 911(NALDEO)_ISTRE (13) RGC 30 159 Révision A 21-06-2024.

Le HM91 comporte certains équipements de protection directs et indirects contre la foudre définis suivant les résultats de l'Analyse Risque Foudre (ARF) et de l'Etude de Technique Foudre (ETF), les deux fournies dans le DOE.

Le système de protection a bien été installé mais comporte des non-conformités. Les Travaux de reprise seront :

- Vérification de la couverture à la suite de la création des préaux ;
- Remplacement du PDA en lieu et place (60 μ s, ht de mât 5-6m) ;
- Interconnexion de toutes les masses métalliques à proximité des deux descentes ;
- Respect des distances, isolement et mode de pose des deux descentes ;
- Rajout des bornes de coupure à 2m du sol, compteurs coup de foudre, fourreau de protection, regard avec borne de Terre pour l'interconnexion prise de Terre Foudre et Terre bâtiment ;
- Vérification des pattes d'oies avec mesure de Terre ;
- Intégration des parafoudres au niveau :
 - Type 1 au TGBT HM91 ;
 - Type 2 dans les Tableaux Divisionnaires ;
 - Type 3 dans les coffrets ;
 - Protections foudre sur les équipements de sécurité CFA / Sureté / SSI ;
 - Etc.

3.2.5 ADAPTATION AGBT Y21

Description générale

La MOA souhaite que le bâtiment puisse fonctionner en cas de coupure du réseau Haute Tension du site. Pour cela nous avons réalisé un bilan de puissance (suivant le principe de distribution actuel) où nous avons proposé une nouvelle répartition Réseau "Normal (ou délesté)" et Réseau "Secouru" par Groupe Electrogène Mobile "GEM" (cette répartition devra être validée par la MOA avant les travaux). Le GEM actuel du Client étant trop petit, la MOA devra prévoir le rajout d'un deuxième GEM identique au premier, afin de secourir en dégradé le hangar HM91. La MOA devra, avant les travaux, valider le Bilan de Puissance de l'entreprise tout en tenant compte des autres bâtiments à secourir.

Le réseau "Secouru" alimentera tous les systèmes de Sureté / Sécurité, les réseaux de Communication, une partie des équipements nécessaires au fonctionnement du hangar (cette répartition et le choix des matériels et installations à secourir, devront être validés par la MOA avant les travaux).

Pour les équipements à secourir, nous avons pris par exemple une grande porte sur deux, les cinq rideaux ZFS, deux palettiseurs sur trois, un demi-éclairage du hangar, un demi-éclairage des bureaux R+1, une balance sur deux, le réseau Ondulé, l'armoire Elec DIRISI, les équipements de Sécurité / Sureté et leurs climatisations, etc.

Cette nouvelle répartition imposera d'augmenter la source secours (rajout d'un deuxième GEM hors lot), de reprendre l'arrivée du deuxième GEM (liaison câblée, inter et JdB) dans l'AGBT Y21, de remplacer l'alimentation "Secourue" du HM91 ainsi que son câble, l'arrivée "S" et son JdB au TGBT HM91, etc.

Attention : Les modifications sur l'armoire AGBT Y21 impliqueront des coupures impactant les autres bâtiments raccordés dessus. Une solution de remplacement devra être prévue.

Pour le remplacement de la liaison "S", les fourreaux existants devront être vérifiés afin de valider que le nouveau câble pourra y passer. Cette nouvelle alimentation "S" pourrait impliquer de nouveaux cheminements enterrés (lot VRD) entre le Poste HT/BT Y21 et le local TGBT HM91.

De plus, le poste HT/BT Y21 accueille des Fibres Optiques (à vérifier avant travaux) qui permettraient entre autres, la remontée de la nouvelle centrale SSI vers l'UAE du site ainsi que celles des nouveaux besoins en GTC, Sureté et autres. Du coup, le présent lot devra tirer une nouvelle liaison FO 12 brins OS2 (SSI, GTC ou autres) entre le Poste HT/BT Y21 et le RG HM91 via la sous-station HM91 (la nouvelle centrale SSI sera à renvoyer au RG, puis à la sous-station). Cette liaison FO passant par la Sous-station permettra aussi de récupérer les besoins de la GTC pour les renvoyer au Poste Y21. L'entreprise devra de fait, vérifier la possibilité de passer par les fourreaux existants ou devra en rajouter de nouveaux. Les tiroirs optiques et les raccordements seront à prévoir au projet. Le présent lot devra tous les accessoires, raccordements, brassages, switches, jarretières, etc. pour la mise en service de cette nouvelle liaison.

Une étude devra être réalisée avec la MOA et le VRD afin de valider les travaux à réaliser pour les nouvelles liaisons à réaliser. Dans le cas d'ajout de fourreaux, il devra en être prévu deux supplémentaires en réserve (un Ø110 CFA et un Ø160 CFO).

Modification de l'AGBT Y21

Un deuxième Groupe Electrogène Mobile identique à celui existant sera rajouté par la MOA en parallèle de l'actuel. Cela permettra de passer la production Secours de 54kVA à 108kVA. Du ce fait, l'AGBT Y21 sera à reprendre. Cela comprendra à minima :

- La nouvelle liaison du deuxième GEM (Puissance et contrôle / commande) ;
- Le coffret de gestion de la mise en parallèle des deux GEM ;
- Le rajout du deuxième interrupteur d'arrivée GEM de calibre adapté ;
- La reprise de l'inverseur de source si besoin ;
- Le remplacement du Jeu de Barres "S" de calibre adapté aux deux GEM ;
- Le remplacement du départ "S" de calibre adapté au nouveau besoin "S" du HM91 (disjoncteur de même taille si possible) ;
- L'étude et la reprise des cheminements avec la MOA et le VRD ;
- Le remplacement de la liaison "S" vers le TGBT HM91 ;
- Les pénétrations dans les bâtiments Poste Y21 et HM91 ;
- La nouvelle liaison FO (SSI, GTC, Sureté, autres) entre le poste Y21 et le RG HM91 via la sous-station ;
- Les nouvelles liaisons FO dans le HM91 pour récupérer les équipements SSI, GTC, Sureté et autres afin de les renvoyer vers le Poste Y21 ;
- Les connexions et raccordement des nouvelles liaisons vers le HM91 (BT et SSI) ;
- L'adaptation des cheminements des nouvelles liaisons vers le HM91 (BT et SSI) ;
- Tous équipements nécessaires aux travaux de connexions (actifs, passifs, tiroirs, brassage, etc.) ;
- Tous équipements nécessaires aux travaux (préparation, secours provisoire, câblage, etc.) ;
- Tous travaux nécessaires au parfait achèvement de la prestation.

Attention : Les coupures de l'AGBT Y21 impacteront les autres bâtiments qui y sont raccordés. Le présent lot devra programmer chaque coupure avec la MOA et les services techniques de la base. De même, il devra prévoir dans son offre tous les moyens nécessaires de remplacement durant celles-ci (Groupe électrogène de remplacement, cuve, fioul, coffret inverseur, câbles, contrat de maintenance, astreinte, etc.).

La Note de Calcul depuis le Poste HT/BT Y21, réalisée par logiciel agréé (CanécoBT par exemple), devra être entièrement refaite en fonction des nouvelles modifications (augmentation des Ik3 / Ik1 du GEM). L'AGBT Y21 devra être vérifiée au niveau de ces arrivées et JdB "S". De même, les Ik des protections en aval devront être contrôlés et les disjoncteurs remplacés si besoin.

Pour la nouvelle alimentation "S" du HM91, le disjoncteur "S" de l'AGBT Y21 sera remplacé par un appareil de même taille mais de calibre supérieur (ex : 160A au lieu de 100A).

L'entreprise devra proposer en accord avec la MOA, la meilleure solution, validée par NdC, afin de sécuriser au mieux les alimentations du HM91 tout en impactant le moins possible l'AGBT Y21 (coupure du poste la plus courte possible).

3.2.6 ADAPTATION TGBT HM91

La Note de Calcul depuis le Poste HT/BT Y21, réalisée par logiciel agréé (CanécoBT par exemple), devra être entièrement refaite en fonction des nouvelles adaptations (augmentation des Ik3 / Ik1, chute de tension, etc.). Le TGBT HM91 devra être vérifié au niveau de ces arrivées et JdB "N & S". De même, les Ik de ses protections en aval devront toutes être contrôlés et remplacées si besoin.

TGBT HM91 :

Le TGBT est en état convenable avec de la réserve de place ; Il sera, si possible, repris et adapté sur place (ou en atelier si nécessaire) :

- Pour valider ou reprendre les arrivées (cas de la nouvelle arrivée "S") ;
- Pour intégrer la protection Foudre de type 1 ;
- Pour reprise des commandes et télécommandes (coupure MX, BAES, etc.) ;
- Pour intégrer les nouvelles protections des zones restructurées yc contacts OF/SD pour la GTC ;
- Pour séparer les circuits par criticité et fonction sur des JdB séparés "N et S" (délestage du "N" au niveau Poste HT/BT Y21) ;
- Pour alimenter directement chaque TD ou équipements sensibles ou importants ;

- Pour intégrer les comptages et sous-comptages à remonter sur la GTC ;
- Pour alimenter et piloter les circuits d'éclairage extérieur (projecteurs en façade, mâts, etc.) ;
- Pour rajouter les contacteurs permettant de piloter les circuits d'éclairage ou autres. Les commandes de la GTC seront aussi renvoyées vers les Tableaux Divisionnaires ;
- Etc.

L'entreprise devra vérifier que les installations de Sureté et de Sécurité sont bien sur le Jeu de Barres "Secouru". Il faudra aussi prévoir plusieurs coupures d'urgence pour les différents systèmes Elec, CVC, confinement, réseau "N", réseau "S" et réseau "O".

Enfin, en phase EXE, un relevé complet du tableau par l'entreprise devra être réalisé. La NdC permettra de valider la possibilité de sa reprise ou de son adaptation. Le schéma du tableau en fin de travaux devra être fourni, une fois celui-ci refait.

L'objectif de la reprise du tableau sera aussi de pouvoir répartir les départs par criticité et fonction depuis le TGBT et d'avoir la capacité de délester par catégorie de récepteurs (voir les standards base en termes de GTE). Le pilotage de la GTE est déjà présent au niveau du Poste HT/BT Y21 existant ; il permet de délester les départs non secouru ou secouru du HM91 ; du coup, la seule prestation GTE dans notre projet sera de bien classer par JdB "N ou S" les différents circuits dans les différents tableaux Electriques du HM91 en les mettant sur les bons Jeu de Barres "par Criticité et Fonction".

Les protections des installations non impactées ne seront pas touchées. En revanche, il sera compliqué de rajouter des contacts de position ou de défaut sur toutes les protections du tableau, sauf si le tableau est refait à neuf.

3.2.7 NOUVEAUX TABLEAUX DIVISIONNAIRES

La restructuration du bâtiment ainsi que les modifications à réaliser dans les tableaux généraux (AGBT Y21 et TGBT HM91) poussent à revoir entièrement la distribution et les Tableaux Divisionnaires de zone.

L'objectif de la reprise des tableaux sera aussi de pouvoir classer correctement les départs par criticités / fonctions. Le délestage sera réalisé à la source (Poste HT/BT Y21) par affectation aux bons JdB "N ou S" au niveau des différents tableaux Electriques (voir les standards base en termes de GTE).

Les tableaux TD intégreront :

- La protection Foudre de type 2 et de type 3 pour les coffrets en aval des TD principaux ;
- Les commandes (MX, pilotage, etc.) et télécommandes BAES ;
- Les protections adaptées aux besoins des zones restructurées ;
- Les différents JdB par criticité et fonction (délestable par la GTE depuis le poste HT/BT Y21) ;
- Les comptages et sous-comptages remontés sur GTC ;
- Les commandes et contacteurs pour le pilotage par la GTC des éclairages (en plus des commandes locales semi-automatiques ou manuelles) ;
- Les remontées sur GTC des Positions Inter Général et synthèses OF et SD ;
- Etc.

Hangar RdC

Pour le hangar, les armoires TD2 et TD3 seront supprimés et le TD1 sera coupé en deux ; il est proposé la création de deux nouveaux TD N/S/O 0.1 et 0.2 en remplacement, un au RdC de chaque demi-hangar : Nord-Ouest (TD 0.1) et Sud-ouest (TD 0.2) (voir nouveau zoning armoire). Ils intégreront les 3 réseaux suivant :

- Normal (circuits non secourus) ;
- Secouru (circuits des équipements de Sécurité ou Sensibles) ;
- Ondulé ou réseau Haute Qualité (circuits sans coupure).

Les deux TD 0.1 et 0.2 et leurs onduleurs seront implantés dans une niche ou contre le mur, suffisamment protégés des chocs mais facilement accessible ; l'entreposage de matériel ne devra pas bloquer son accès.

Les circuits des zones non impactées seront recâblés sur les nouveaux tableaux de leurs zones.

Local DIRISI

Un tableau Elec des besoins MTBA est installé dans le local DIRISI. Il semble être actuellement alimenté sur le réseau Normal depuis le TGBT HM91. Il faudra prévoir de modifier son alimentation en la plaçant sur le JdB Secouru du TGBT "S". Tous les équipements du local devront être secourus. De même, tous les équipements n'acceptant pas de coupure seront repris sur les onduleurs à contrôler du local. En cas de problème, ceux-ci seront à reprendre. L'entreprise devra proposer une solution permettant d'alimenter tous ces équipements avec une autonomie mini de 124 min pour la téléphonie et de 10 min pour l'informatique.

Une baie existante sera nettoyée et affectée aux Ressources "Arrivées FO et équipements actifs du client". De plus, il sera prévu au présent lot :

- Une deuxième baie dédiée à la Distribution DIRISI "Usage général". Elle intégrera les bandeaux RJ45 "Téléphone" alimentés depuis les fermes murales, les bandeaux de distribution RJ45 "Informatique", etc. ;
- Une troisième baie dédiée CEM "Secret" sera à prévoir au présent lot. Elle intégrera la distribution FO des postes de Travail "S".

Afin de pouvoir installer les deux nouvelles baies Distribution "Usage général" et CEM "Secret" et qu'elles soient alimentées, il est demandé de mettre en place un plancher technique relié à la terre sur la surface non couverte, une terre dont la résistivité soit inférieure à 5 Ohms et deux disjoncteurs 20A Courbe D (gamme DX3 6kA), un par baie, installés dans l'armoire électrique du local.

Les équipements actifs nécessaires au projet seront à prévoir au présent lot, suivant les demandes et préconisations du client. Ces équipements seront paramétrés et programmés par les services compétents de la DIRISI/RDIP.

Niveau Etagé

De même, le tableau d'étage sera repris afin de créer un TD N/S/O (TD 1.1) avec les 3 mêmes réseaux.

Un placard donnant sur la circulation sera prévu afin d'y intégrer ce tableau ainsi que son onduleur.

3.2.8 ASI (ONDULEURS)

Les Onduleurs de Puissance

L'ASI (onduleur HQ) du réseau PCO devra permettre de couvrir les besoins en alimentation des prises de courant des Postes Informatiques Bureaux et autres besoins n'acceptant pas les coupures. L'onduleur alimenté par le réseau secouru sera de puissance adaptée et aura une autonomie de 10min mini.

Il en sera prévu un par TD de zone (TD 0.1, TD 0.2, TD 1.1) : ils seront de type Tri/Mono de 15kVA – 10min mini et avec détournement externe. L'onduleur devra pouvoir être entièrement remplacé une fois l'inverseur HQ du TDO basculé sur le réseau Détournement externe (voir synoptique BT). Ces onduleurs sont demandés par le client de marque **Schneider** afin d'être identiques à ceux déjà installés sur site.

Les onduleur Electroniques

Les onduleurs des équipements actifs informatiques ou Sûreté : Baies Informatiques DIRISI ou Baie PRODEF (contrôle d'accès, anti-intrusion, vidéosurveillance) sont existants mais seront à contrôler lors des travaux en puissance et en autonomie. En cas de problème, ils seront à remplacer et permettront une autonomie à pleine charge de 124min mini pour la téléphonie et de 10min mini pour l'informatique.

Onduleurs identifiés Local DIRISI (Puissance et autonomie à valider en EXE) :

- En rackable dans la baie télécom du RDC au répartiteur principal pour une puissance dédiée à la baie téléphonie de 2kVA mono (onduleur LIEBERT), avec deux extensions batterie pour une autonomie affichée de 124 minutes.
- En onduleur tour à l'intérieur du local de répartition général télécom/informatique du RDC pour la baie informatique d'une puissance de 3kVA mono (SYRIUS SPS 3kVA Mono) pour une autonomie de 10 minutes.

Onduleur identifié Local PRODEF (Puissance et autonomie à valider en EXE) :

- En rackable dans la baie Vidéo du RDC pour une puissance dédiée à la baie de 5 kVA mono. Autonomie actuelle à contrôler en EXE (demandé 48h).

Ces onduleurs seront à reprendre afin qu'en fin de projet ils soient capables d'alimenter tous les nouveaux besoins et garantir les autonomies mini demandées.

Dans la mesure où leurs autonomies ne seraient pas suffisantes, l'extension de batterie, si le matériel et la place le permet, serait à prévoir au projet. Dans le cas où l'extension de batterie serait impossible, le remplacement doit être prévu au projet.

3.2.9 COUPURES D'URGENCE

3.2.9.1 Principe

Des dispositifs de coupures d'urgences seront à prévoir pour :

- Le TGBT par boîtiers Bris de Glace rouge dans le local et à l'accès du bâtiment ;
- L'arrêt d'urgence Ventilation dans la sous-station et à l'accès du bâtiment ;
- L'arrêt d'urgence Confinement (coupure ventilation suite accident nucléaire) à côté de la centrale SSI et à l'accès du bâtiment) ;
- Les TD par boîtier Bris de Glace rouge à proximité du TD ;
- Etc.

La coupure d'urgence du TGBT sera alimentée par le réseau Secouru.

Les coupures d'urgence des TD seront alimentées par le réseau HQ (depuis le TDO).

3.2.9.2 Coupure Ventilation / Confinement

La commande sera réalisée depuis les automates CVC pour l'ensemble des systèmes régulés et depuis les tableaux divisionnaires électriques pour les équipements à fonctionnement permanent.

Mise en place de disjoncteurs motorisés, coupant l'alimentation des appareils terminaux et la mise à disposition d'un bornier spécifique dans chaque TD concerné.

Arrêt d'urgence Ventilation (coupure de la puissance) :

Il sera situé dans le local sous station ainsi qu'à l'entrée principale du bâtiment. Cet arrêt d'urgence agira sur les bobines MX des disjoncteurs des équipements de ventilation situés dans le TGBT ainsi que dans les TD. Pour les équipements qui supporteraient mal les coupures brutales électriques, (CTA / PAC / Groupe Froid/ ...), le présent lot mettra en œuvre un relaiage ainsi qu'une liaison par câble pour délivrer un contact sec vers l'automatisme de l'équipement. Le réarmement de cette commande provoquera le redémarrage des équipements sans avoir à réarmer chacun d'entre eux.

Coupure Ventilation Confinement :

Le site étant classé à vocation nucléaire, une coupure de la ventilation pour assurer le confinement sera mise en œuvre à l'entrée du bâtiment à proximité des arrêts d'urgence ainsi qu'à proximité de la centrale SSI. Une action sur la commande de coupure ventilation pour confinement enverra un ordre d'arrêt vers les équipements de ventilation du bâtiment. Le réarmement de cette commande provoquera le redémarrage des équipements sans avoir à réarmer chacun d'entre eux.

3.2.10 CHEMINEMENTS

Cheminements CdC, goulottes, potelets, gaines ou tubes

Les cheminements CFO et CFA seront réalisés sur chemins de câbles de type dalles perforées électrozinguées et comprendront une réserve de 40 % pour les extensions futures.

Dans les bureaux et locaux assimilés, la distribution terminale DIRISI se fera sous goulottes 3 compartiments de profondeur minimale de 55 mm (voir spécifications techniques DIRISI / INTRADEF / etc.) ou sur potelets 4 faces sous table hauteur : 0.68m.

Pour les locaux spécifiques "CD" ou "Secret", il sera prévu le même type de goulotte, mais avec comme différence, le couvercle du haut qui sera transparent.

Les moyens adaptés aux cheminements des câbles seront :

- En plenum :
 - Chemin de câbles en dalle perforée pour le CFO/CFA/SSI (EZ en zone bureau) ;
 - Chemin de câbles en dalle perforée pour le CFO/CFA/SSI (GAC dans le hangar).
- En toiture ou en extérieur :
 - Conduits cintrables HCP résistant aux UV (en toiture ou extérieur) ;
 - Chemin de câbles dalle perforée capotée CFO/CFA/SSI (GAC en extérieur).
- En apparent :
 - Tube IRL dans les locaux techniques ou hangar ;
 - En goulotte 3 compartiments dans les bureaux ;
 - Sur potelet 4 faces sous les tables open-space et salle de réunion ;
 - Alimenté sous gaine par le dessous pour atteindre les bureaux au centre des pièces (cas des locaux au niveau 1).
- En encastré dans les cloisons : gaine ICTA.

Étanchéité du bâtiment

Il sera demandé de suivre une méthodologie rigoureuse et précise des installations (gaines et boîtes de raccordement) afin de garantir une parfaite étanchéité à l'air du bâtiment. Des tests seront réalisés en cours et en fin de chantier. Tous défauts induiront obligatoirement la reprise de l'étanchéité de l'installation.

Répartition

La répartition des canalisations sera réalisée par l'intermédiaire de boîtes de dérivation à couvercle vissé. Ces dernières devront être étanches ou non selon leurs implantations. Elles devront être fixées solidement, à l'intérieur des gaines de distribution ou sur les cloisons au niveau des CdC, et clairement repérées.

Le titulaire assurera la coordination et aura l'entière responsabilité de l'accessibilité de toutes les boîtes de connexions ou de dérivation, par rapport aux autres lots.

Avant de mettre en service, toutes les connexions seront sans exception, contrôlées et en particulier en ce qui concerne la continuité électrique, l'ordre des phases, le serrage des bornes, etc.

Le positionnement des boîtes devra être matérialisé sur les plans d'exécution et particulièrement sur les plans de recollement avec leur repérage.

3.2.11 CANALISATIONS PRINCIPALES

Ce chapitre concerne les liaisons entre le TGBT et les Tableaux Divisionnaires ou armoires Elec autres lots. Les cheminements entre le TGBT et les TD se feront sur chemin de câbles. Tous les chemins de câbles auront une capacité qui permettra d'augmenter en fin de chantier la quantité de câbles de 40% minimum.

Les câbles depuis le TGBT HM91 seront de type U1000 R2V et de sections adaptées :

- TGBT HM91 JdB "Normal" vers TDN 0.1 ;
- TGBT HM91 JdB "Normal" vers TDN 0.2 ;
- TGBT HM91 JdB "Normal" vers TDN 1.1 ;
- TGBT HM91 JdB "Normal" vers le groupe froid 15kW Elec ;
- TGBT HM91 JdB "Normal" vers coffret de coupure Chaufferie ;
- TGBT HM91 JdB "Normal" vers coffret palettiseur double ;
- TGBT HM91 JdB "Normal" vers coffret palettiseur simple 1 ;
- TGBT HM91 JdB "Normal" vers coffret palettiseur simple 2 ;
- Etc.

- TGBT HM91 JdB "Secouru" vers coffret Automate ;
- TGBT HM91 JdB "Secouru" vers le contrôle d'accès ;
- TGBT HM91 JdB "Secouru" vers l'AES SSI ;
- TGBT HM91 JdB "Secouru" vers les Clapets CF ;

- TGBT HM91 JdB "Secouru" vers système vidéo ;
 - TGBT HM91 JdB "Secouru" vers système vidéophone ;
 - TGBT HM91 JdB "Secouru" vers baie vidéosurveillance PRODEF ;
 - TGBT HM91 JdB "Secouru" vers TDS 0.1 ;
 - TGBT HM91 JdB "Secouru" vers TDS 0.2 ;
 - TGBT HM91 JdB "Secouru" vers TDS 1.1 ;
 - TGBT HM91 JdB "Secouru" vers TD LT DIRISI ;
 - Etc.
-
- TDS 0.1 JdB "Secouru" vers l'ASI et le TDO 0.1 ;
 - TDS 0.2 JdB "Secouru" vers l'ASI et le TDO 0.2 ;
 - TDS 1.1 JdB "Secouru" vers l'ASI et le TDO 1.1 ;
 - Etc.

Les différentes liaisons principales seront à prévoir suivant le bilan de puissances Elec et à valider par Note de Calcul réalisée par logiciel agréé.

3.2.12 CANALISATIONS SECONDAIRES

La distribution secondaire ou terminale depuis le TGBT ou depuis les Tableaux Divisionnaires se fera en câble U1000 R2V posé sur chemin de câbles sous toiture dans le hangar, au-dessus des plafonds dans les bureaux, en encastré sous gaine dans les cloisons ou maçonnerie et en apparent sous conduit rigide en extérieur ou dans les locaux techniques.

En règle générale, les circuits d'utilisation, en fonction du calibre nominal de la protection terminale auront pour une tension Triphasé ou monophasé les sections minimales suivantes :

- Circuit éclairage calibré à 10 A conducteur 1,5 mm² ;
- Circuit petite force calibré à 10 A conducteur 2,5 mm² ;
- Circuit prises de courant de calibre 16 A conducteur 2,5 mm² ;
- Circuit petite force calibré à 16 A conducteur 2,5 mm² ;
- Circuit de calibre 20 A conducteur 4 mm² ;
- Circuit de calibre 25 ou 32 A conducteur 6 mm² ;
- Circuit de calibre 40 ou 50 A conducteur 10 mm² ;
- Circuit de calibre 63 ou 80 A conducteur 16 mm² ;
- Circuit de calibre 100 A conducteur 25 mm² ;
- Circuit de calibre 125 A conducteur 35 mm² ;
- Circuit de calibre 160 A conducteur 50 mm² ;
- Etc.

Les câbles existants seront dans la mesure du possible conservés surtout pour certains tronçons terminaux (ex : passages des câbles d'éclairage le long des poutres bois du hangar). Tous les câbles récupérés ne devront pas montrer de blessure sur leurs isolants et seront à contrôler avant réutilisation (essais de continuité et d'isolement).

Du fait des modifications de cheminements, les câbles de certains équipements seront amenés à être remplacés. Le présent lot devra identifier ces liaisons, les déposera et les remplacera avec de nouveaux câbles adaptés.

3.2.13 ALIMENTATIONS SPECIFIQUES

Les équipements spécifiques seront alimentés en câbles U 1000 R2V ou CR1/C1 selon leurs natures. Ces câbles seront laissés en attente à proximité du point de raccordement.

Équipements à alimenter :

- Reprise des alimentations à déplacer ou à réaffecter ;
- Alimentation des divers équipements CVC (groupe froids, unités extérieures, CTA, VMC, etc.) ;
- Alimentation des climatiseurs des bureaux ;

- Alimentation des divers équipements PLB (AE API Sous-Station, sèche-mains, etc.) ;
- Alimentation des divers équipements du bâtiment (portes sectionnelles, grilles, portes coulissantes, portes rideaux, etc.) ;
- Alimentation des 3 palettiseurs ;
- Alimentation des balances 5 et 7T ;
- Alimentation des 5 PC Tri 32A pour la recharge chariot élévateur ;
- Adaptation des alimentations des 5 coffrets de PC hangar existants mais à déplacer (2 PC 2p+T16A, 1 PC 3P+N+T 16/30A – 230/400V, 1 PC 2P+T 10/16A 24V) ;
- Alimentation des 5 rideaux métalliques de la ZSF ;
- Alimentation des besoins CFA/Sureté ;
- Alimentation des installations de sécurité en CR1/C1 (centrale Incendie, désenfumage, etc.) ;
- Alimentations Besoins Eclairage / FM extérieurs : pourtour bâtiment, préaux HM91 / HM6 et zone de stockage à l'air libre ;
- Etc.

Voir bilan de puissance joint au dossier.

Du fait des modifications de cheminements, les câbles de certains équipements seront amenés à être remplacés. Le présent lot devra identifier ces liaisons, les déposera et les remplacera avec de nouveaux câbles adaptés.

3.2.14 PETITS APPAREILLAGES

L'appareillage « classique » sera du type CELIANE IP41 encastré de marque LEGRAND ou techniquement équivalent :

- Prise de courant ;
- Prise de Courant à volet ;
- Sortie de câbles ;
- Bouton Poussoir (Marche / arrêt / variation) ;
- Bouton poussoir lumineux (signalisation de la commande) ;
- Inter Simple allumage ;
- Inter Double Allumage ;
- Inter Va et Vient ;
- Inter Simple allumage lumineux (signalisation de la commande) ;
- Inter Simple allumage à voyant (état de l'éclairage) ;
- Etc.

L'appareillage étanche sera du type PLEXO IP66/IK08 et HYPRA IP66/67-55 de marque LEGRAND ou techniquement équivalent :

- Prise de courant ;
- Sortie de câbles ;
- Inter Simple allumage étanche ;
- Inter Double Allumage étanche ;
- Inter Va et Vient étanche ;
- Inter Simple allumage lumineux étanche (signalisation de la commande) ;
- PC industrielle rouge Tri+T 32A pour chargeur ;
- Etc.

Coffrets de PC hangar :

Les 5 coffrets de PC existants, installés dans le hangar seront à déplacer par rapport au nouvel aménagement (nouvelles positions à valider avec la MOA). Les câbles seront à reprendre ou à remplacer. Leurs sections seront à vérifier par Note de Calcul.

Prise de recharge charriot élévateur :

Dans la zone de rechargement électrique, il sera mis en place 4 prises triphasées 32A permettant la recharge simultanément de 4 chariots élévateurs Electriques. Ces prises seront reprises sur le TDN 0.1 du hangar. Une cinquième prise sera à installer en supplément sur la place du chargeur thermique le plus proche des Electriques.

Poste de Travail (ou Point Informatique) :

Dans chaque bureau, il sera installé des postes de travail équipés de prises de courant et de prises RJ45 conformément aux fiches locaux (Annexe 3 du programme). Un poste de travail sera équipé d'une manière générale de 1 PCN + 3 PCO. Les prises RJ45 DIRISI seront à prévoir suivant les fiches locaux alors que les prises RJ45 (NP/DF/S) seront à prévoir plutôt suivant le schéma STB_SIC fourni au dossier.

Les PCN seront sur le réseau Normal, séparées des PC Ménage et alimentées par protection générale diff 30mA dédiée PT. Il sera prévu 6 départs 16A sous ces protections générales avec un maximum de 8 PCN par circuit.

Les PCO seront sur le réseau ondulé HQ, séparées de toutes les autres PC et alimentées par protection 16A diff 30mA SI. Il sera prévu un maximum de 6 PCO maxi par circuit 16A – 30mA SI.

Il sera également installé une prise à usage domestique dite "ménage" à l'entrée de chaque local. Une protection générale 30mA dédiée PC Ménage alimentera 6 départs maxi 16A avec un maximum de 12 PCM par circuit.

Cas particulier des zones Confidentiel Défense (CD) ou Secret (S) "salle sécurisée STCIA/Intraced" : Les alimentations électriques de cette salle devront être individuellement filtrées et séparées des autres réseaux DIRISI (2m mini). Pour cela des filtres "Tempest" seront à prévoir dans les faux-plafond de la salle dès l'entrée dans la pièce (voir Spécifications techniques des besoins SIC fourni au dossier). Les câbles seront à mettre sous chaussette (3m mini en amont du filtre).

Exemple : Filtre pour alimentations mono 250Vac 16A :

- Boitier inox ;
- Atténuation typique sous 50Ω en charge MCT : > 60dB de 100kHz à 1 GHz ;
- Tension d'utilisation : 250Vac – 50/60Hz ;
- Courant maxi : 16A @ 40° ;
- Courant de fuite sous 250V – 50Hz : 5mA ;
- Température d'utilisation : -25°C / +70°C ;
- Masse : 2kg env.

Il en faudra autant que de circuit 16A PCN ou PCO.

De plus, il faudra protéger les autres besoins situés dans la sphère de 3m autour du poste de travail : Circuit Eclairage, ventilo-convecteur, détecteur Incendie, alarme Intrusion, RJ45, etc. Il devra être prévus les filtres "Puissance CFO et Signaux CTRL / CFA" adaptés aux différents types de liaisons.

3.2.15 GESTION AUTOMATIQUE DES ECLAIRAGES

Les types de commandes d'éclairage à respecter sont les suivants :

- Bureaux, salles de réunion et locaux assimilés : Commande semi-automatique locale par BP (M/A/V) avec détection de luminosité pour prendre en compte la lumière du jour et extinction automatique en cas d'inoccupation prolongée ;
- Circulations / escaliers : Détection de présence avec temporisation + cde GTC en parallèle ;
- Zone de stockage / hangar fret : Tableau de commande avec gestion de la luminosité (extinction si l'éclairage naturel est suffisant ou en cas d'absence prolongée mais avec possibilité de forçage depuis les commandes locales) ;
- Zone de stockage / préau HM91 / HM6 : Tableau de commande avec gestion de la luminosité (extinction si l'éclairage naturel est suffisant ou en cas d'absence prolongée mais avec possibilité de forçage depuis les commandes locales) ;
- Vestiaires / sanitaires : Détection de présence avec temporisation ;
- Extérieur / zone de stockage à l'air libre : Interrupteurs crépusculaires associés à une commande locale temporisée ;
- Portes accès personnel : détecteur de présence temporisé intégré dans le luminaire (hublot au-dessus de la porte).

Les commandes d'éclairage GTC seront prévues en parallèle des commandes locales. Cependant, ces commandes locales devront toujours être prioritaires par rapport à la GTC ; en cas d'urgence les utilisateurs pourront allumer localement les éclairages quel que soit l'ordre de la GTC.

Les commandes d'éclairages depuis la GTC du site permettront de couper en temps normal, les éclairages suivant le programme d'utilisation du hangar (voir standards base en termes de GTC).

La reprise de l'éclairage devra suivre l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, modifié par l'arrêté du 22 mars 2017 : articles 41 à 46.

Type de détecteurs

DT1 - LC-plus 280 Blanc de marque BEG ou équivalent

Fonctionnement : Détecteur de mouvement avec zone de détection 280° plus détection vers le bas pour une surveillance optimale grâce à sa tête sphérique orientable. La zone de détection peut être limitée par des obturateurs fournis.

- Type de pose : Mural ;
- Champ de détection : 280 horizontal et 360 en vertical ;
- Zones de détection h= 2,50 m : de biais 16 m, frontale 9 m, vertical 20 m ;
- Indice de protection : IP54 / Classe II / CE ;
- Canal 1 : 2000W cos ϕ 1/1150VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi ;
- Temporisation dynamique : 15 s à 16 min ou impulsion ;
- Réglage du seuil de luminosité : 2 à 2500 Lux ;
- Réglages : potentiomètres / télécommande ou appli smartphone ;
- Consommation en veille : 0.30W.



Localisation :

- Escalier, locaux techniques de passage, extérieur, etc. (Voir plans).

DT2 - PD2N-M-DACO-DALI-2 FP/AP de marque BEG ou équivalent

Fonctionnement : Détecteur de présence ou d'absence. Ajustement permanent de la lumière artificielle suivant l'apport de lumière du jour. Dérogation marche/arrêt/variation possible par BP. Automatique ou Marche manuelle par action volontaire sur BP et arrêt automatique sur absence prolongée.

- Type de pose : encastré en faux plafond ou apparent suivant les cas ;
- Champ de détection : 360° ;
- Zones de détection h= 2,50 m : Ø10 m de biais, Ø6 m de face, Ø4 m en assise ;
- Surface : 79m² de biais et 13m² en activité assise ;
- Indice de protection : AP IP54 avec socle, FP IP20 Classe II / CE ;
- Sortie : DALI pour gradation en fonction de la lumière du jour jusqu'à 50 ballasts numériques,
- En option : Canal 1 : 2300W cos ϕ 1/1150VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi ;
- Temporisation : 1 min à 18 h ;
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux ;
- Réglages : potentiomètres / télécommande ou appli smartphone ;
- Consommation en veille : 0.45W.



Localisation :

- Petits bureaux, etc. (Voir plans).

DT3 - PD3-1C-FP/AP de marque BEG ou équivalent

Fonctionnement : Détecteur de mouvement ou d'absence. Réglage d'usine : 10 min et 500 /Lux. En option : détecteur avec capteur acoustique pour relancer la temporisation en cas de bruit dans la pièce.

- Type de pose : encastré en faux plafond ou apparent suivant les cas ;
- Champ de détection : 360° ;
- Zones de détection h= 2,50 m : Ø10 m de biais, Ø6 m de face, Ø4 m en assise ;
- Surface : 79m² de biais et 13m² en activité assise ;



- Indice de protection : AP IP44, FP IP23 / Classe II / CE ;
- Canal 1 : 2300W cos ϕ 1/1150VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi ;
- Temporisation : 30 s à 30 min ou impulsion ;
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux ;
- Réglages : potentiomètres / télécommande ou appli smartphone ;
- Consommation en veille : 0.25W.

Localisation :

- Sanitaires, vestiaires, locaux techniques de passage, sas, etc. (Voir plans).

DT4 – PD4-M-1C-C FP/AP de marque BEG ou équivalent

Fonctionnement : Détecteur de présence ou d'absence. Contrôle permanent de l'apport de lumière du jour et de la lumière artificielle. Relance possible par BP. Automatique ou Marche manuelle par action volontaire sur BP et arrêt automatique sur absence prolongée.

- Type de pose : encastré en faux plafond ou apparent suivant les cas ;
- Champ de détection : 360° ;
- Hauteur de pose maxi : 2.70m ;
- Zones de détection h= 2,50 m : 40x5 m de biais, 20x3 m de face, Ø8 m ;
- Indice de protection : AP IP54, FP IP20 / Classe II / CE ;
- Canal 1 : 2300W cos ϕ 1/1150VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi ;
- Temporisation : 15 s à 30 min ou impulsion ;
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux ;
- Réglages : potentiomètres / télécommande ou appli smartphone ;
- Consommation en veille : 0.45W.



Localisation :

- Circulations, couloirs, etc. (Voir plans).

DT5 – PD4N-M-DACO-DALI-2 FP/AP de marque BEG ou équivalent

Fonctionnement : Détecteur de présence ou d'absence. Ajustement permanent de la lumière artificielle suivant l'apport de lumière du jour. Dérogation marche/arrêt/variation possible par BP. Automatique ou Marche manuelle par action volontaire sur BP et arrêt automatique sur absence prolongée.

- Type de pose : encastré en faux plafond ou apparent suivant les cas ;
- Champ de détection : 360° ;
- Zones de détection h= 2,50 m : Ø10 m de biais, Ø6 m de face, Ø4 m en assise ;
- Surface : 452m² de biais et 32m² en activité assise ;
- Indice de protection : AP IP54 avec socle, FP IP20 Classe II / CE ;
- Sortie : DALI pour gradation en fonction de la lumière du jour jusqu'à 40 ballasts numériques,
- En option : Canal 1 : 2300W cos ϕ 1/1150VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi ;
- Temporisation : 1 min à 18 h ;
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux ;
- Réglages : potentiomètres / télécommande ou appli smartphone ;
- Consommation en veille : 0.45W.



Localisation :

- Grands bureaux, salles de réunions, etc. (Voir plans).

DT6 – PD4-M-DAA4G FP/AP de marque BEG ou équivalent

Fonctionnement : Détecteur de présence ou d'absence permettant de régler :

- Une zone segmentée en 3 niveaux d'éclairement ;
- Une zone DALI uniquement à la présence ;
- Un relais contact sec N.O. à la présence.

Ajustement permanent de la lumière artificielle suivant l'apport de lumière du jour. Dérogation marche/arrêt/variation possible par 3 BP différents. Marche manuelle par action volontaire sur BP et arrêt automatique sur absence prolongée.

- Type de pose : encastré en faux plafond ou apparent suivant les cas ;
- Champ de détection : 360° ;
- Zones de détection h= 2,50 m : Ø24 m de biais, Ø8 m de face, Ø6.4 m en assise ;
- Surface : 452m² de biais et 32m² en activité assise ;
- Indice de protection : AP IP20, FP IP20 / Classe II / CE ;
- Sortie : 4 groupes de luminaires, 64 ballasts maxi ;
- Détecteur intégrant une alimentation et un contrôleur DALI ;
- Canal 1 : 2300W cos ϕ 1/1150VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi ;
- Temporisation : 5 min à 15 min ou impulsion ;
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux ;
- Réglages : appli smartphone uniquement ;
- Consommation en veille : 0.5W.



Localisation :

- Grandes salles de réunions, classes, etc. (Voir plans).

DT7 – PD4-M-1C-GH AP de marque BEG ou équivalent

Fonctionnement : Détecteur de présence spécial entrepôts à grande hauteur avec un contact NO libre de potentiel pour la commutation. Version appareil Maître avec extension de la portée de détection possible par appareils esclaves PD4-S-GH-AP. Contrôle permanent de l'apport de lumière du jour et de la lumière artificielle. Arrêt automatique en cas d'apport de lumière du jour suffisant. Commutation possible par BP.

- Type de pose : apparent ;
- Champ de détection : 360° ;
- Hauteur de pose max : 16 m ;
- Zones de détection h= 14 m : Ø 30 m / 19 m ;
- Surface : 440 m² de biais ;
- Indice de protection : AP IP54 avec socle / Classe II / CE ;
- Canal 1 : 2300W cos ϕ 1/1150VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi ;
- Temporisation : 1 min à 30 min ou impulsion ;
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux ;
- Réglages : télécommande ou appli smartphone ;
- Consommation en veille : 0.45W.



Localisation :

- Hangar, halls de grande hauteur, etc. (Voir plans).

DT8 – PD9-M-1C-SDB-IP65-FP de marque BEG ou équivalent

Fonctionnement : Détecteur de présence ou d'absence. Contrôle permanent de l'apport de lumière du jour et de la lumière artificielle spécialement prévu pour un milieu humide grâce à son IP65.

- Type de pose : encastré en faux plafond ;
- Champ de détection : 360° ;
- Zones de détection h= 2,50 m : Ø10 m de biais, Ø6 m de face, Ø4 m en assise ;
- Surface : 79m² de biais et 13m² en activité assise ;
- Indice de protection : FP IP65 / Classe III / CE ;
- Canal 1 : 2300W cos ϕ 1/1150VA cos ϕ 0.5, LED 300W maxi ;
- Temporisation : 15 s à 30 min ou impulsion ;
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 1500 Lux ;
- Réglages : potentiomètres / télécommande ou appli smartphone ;
- Consommation en veille : 1W.



Localisation :

- Douches, locaux humides, etc. (Voir plans).

Télécommande de programmation

L'entreprise devra la fourniture de 2 unités de télécommandes universelles permettant la programmation des détecteurs.

3.2.16 ECLAIRAGE ARTIFICIEL

L'ensemble des appareils d'éclairage existants du HM91 seront à remplacer par des appareils de source lumineuse Leds basse consommation avec une efficacité lumineuse dans la mesure du possible supérieure ou égale à 110 lm/W.

Les appareils à LED seront choisis avec la meilleure durée de vie possible : L90 B10 à 50 000 heures indiquant qu'à 50 000 heures, 90 % (B10) des luminaires LED présentent un flux lumineux égal à 90 % du flux lumineux initial (L90). Ils devront également bénéficier de la marque NF, être de marque connue et reconnue, être garanti au moins 5 ans et avoir un Macadam <3.

L'éclairage des locaux sera assuré par des appareils certifiées aux cycles d'allumages et extinctions fréquents (fonctionnement sur détecteurs) selon les prescriptions Qualitel. Les sources lumineuses seront facilement accessibles pour le nettoyage et le renouvellement (**remplacement des sources LEDs sans devoir changer tout l'appareil**).

Les luminaires des bureaux ou assimilés ayant accès à la lumière naturelle seront gradables DALI et pilotés semi-automatiquement par BP (allumage / extinction / variation) ; extinction automatique en cas d'inoccupation après temporisation.

Une note de calcul devra être réalisée conformément aux normes EN 12464-1 / norme EN 12464-2 et aux prescriptions des fiches programme.

Les niveaux d'éclairement seront conformes à la norme EN 12464-1/2 et aux fiches locaux :

Localisation	Eclairement moyen	UGR	Uniformité
Bureaux, salles de réunion et locaux assimilés	500 Lux sur le poste de travail	19	0.6
Circulations de passage	100 Lux au sol	22	0.4
Circulations de travail	200 Lux au sol	22	0.4
Zone de stockage / hangar fret	300 Lux au sol	22	0.4
Zone de stockage fret / préau	150 Lux au sol	22	0.4
Vestiaires / sanitaires	200 Lux au sol	25	0.4
Escaliers	150 Lux au sol	25	0.4

Les bureaux seront équipés de plafonniers 600x600 DALI de puissance adaptée, encastré en faux-plafond.

Les circulations seront éclairées par spots ou Downlights, de diamètre adapté au type de faux-plafond et de puissance adaptée à la surface à éclairer.

Le hangar sera équipé d'un éclairage par armature industrielles pour grande hauteur. Chaque zone sera sur deux circuits au minimum afin de pouvoir allumer que la moitié de l'éclairage si besoin. De plus en cas de déclenchement d'une protection il restera encore la moitié de l'éclairage pour la zone. En cas d'apport de lumière extérieure suffisant, les détecteurs de luminosité pourront couper l'éclairage artificiel, mais les différents BP permettront le forçage des zones d'éclairage. Il en sera de même en cas d'absence prolongée.

Les sanitaires (ou vestiaires avec faux plafond) seront équipés de spots ou Downlights de diamètre et puissance adapté (IP44 / IP65 suivant les cas).

Les escaliers seront équipés de tube Leds de diamètre et puissance adapté. Cet éclairage sera commandé par détecteur de présence avec temporisation.

Les locaux techniques, vestiaires RdC et les préaux HM91 / HM6 seront éclairés par réglette étanche 1.20m ou 1.50m suivant les besoins. Le pilotage des préaux sera réalisé sur le même principe que celui du hangar.

La zone de stockage à l'air libre sera éclairée par le rajout de projecteurs asymétriques à Leds, fixés en partie haute du préau. Ces projecteurs devront absolument éclairer vers le bas afin de ne pas gêner le

passage des avions. Si besoins, des mâts avec éclairages complémentaires seront rajoutés par le VRD ; ces mâts seront à alimenter par le présent lot (câble d'alimentation, terre, protection et raccordement côté armoire.

Pour les locaux existants non restructurés, les appareils seront autant que possible remplacés en lieu et place.

Les luminaires seront de couleur 4000K en intérieur et 3000K en extérieur.

En extérieur (préaux ou zone à l'air libre), les luminaires ne devront pas éclairer vers le haut, mais uniquement vers le sol ; l'installateur veillera à ce que cet éclairage ne risque pas de gêner le passage des avions.

L'éclairage extérieur sera piloté automatiquement par l'intermédiaire de la cellule photoélectrique crépusculaire associée à une programmation horaire à définir. Il sera prévu la possibilité de gestion depuis la GTC du site.

Types d'appareils

T1 - Spot LED diam. 220

Downlight blanc encastré diam. 220 ;

- Réflecteur aluminium ;
- Puissance adaptée au besoin ;
- Couleur de la lumière : 4000K ;
- Efficacité lumineuse : 115lm/W ;
- Macadam : <3 ;
- UGR 22 ;
- Sans gradation ;
- IP 40 / IK 07 ;
- L80.B10 : 50'000h,
- Garantie : 5 ans.



Localisations :

- Circulations, couloirs, halls, autres.

T2 -Plafonnier encastré 60x60 DALI (bureaux) :

- Plafonnier blanc encastré 600x600 ;
- Éclairage direct / indirect ;
- Puissance adaptée au besoin ;
- Couleur de la lumière : 4000K ;
- Efficacité lumineuse : 160lm/W ;
- Macadam : <3 ;
- UGR <19 ;
- Gradation DALI ;
- IP40 / IK05 ;
- L80.B10 : 75'000h ;
- Garantie : 5 ans.



Localisations :

- Bureaux, salles de réunion, autres.

T3 - Suspension déco diam. 550

- Luminaire suspendu rond blanc diam. 550 ;
- Cadre en aluminium blanc - Diffuseur en PMMA ;
- Éclairage direct tangent ;
- Puissance adaptée au besoin ;
- Couleur de la lumière : 3000K ;



- Efficacité lumineuse : 100lm/W ;
- Macadam : <3 ;
- UGR <19 ;
- Gradation DALI ;
- IP40 / IK05 ;
- L80.B10 : 50'000h ;
- Garantie : 5 ans.

Localisations :

- Salon VIP, autres.

T4 – Spot LED diam. 160

- Downlight blanc encastré diam. 160 ;
- Réflecteur blanc ;
- Puissance adaptée au besoin ;
- Couleur de la lumière : 4000K ;
- Efficacité lumineuse : 110lm/W ;
- Macadam : <3 ;
- UGR 22 ;
- Sans gradation ;
- IP 40 / IK 07 ;
- L80.B10 : 50'000h ;
- Garantie : 5 ans.

Localisations :

- Sanitaires, autres.



T5 – Spot LED Classe II IP54

- Downlight blanc encastré diam. 90 ;
- Réflecteur avec verre ;
- Puissance adaptée au besoin ;
- Couleur de la lumière : 4000K ;
- Efficacité lumineuse : 100lm/W ;
- Macadam : <3 ;
- UGR 22 ;
- Sans gradation ;
- IP 54 / IK 07 ;
- L80.B10 : 50'000h ;
- Garantie : 5 ans.

Localisations :

- Douches, autres.



T6 – Luminaire tubulaire avec colliers inox

- Luminaire tubulaire LED ;
- Corps en polycarbonate opale anti-UV diamètre 70 mm avec embouts en inox brillant 304L ;
- Platine en tôle d'acier peint en blanc intégrant les barrettes LED ;
- Puissance et longueur adaptée au local ;
- Couleur de la lumière : 4000 K ;
- Faisceau du luminaire : 75 ;
- Efficacité lumineuse : 110lm/W ;
- Macadam : < 3 ;
- UGR : 22 ;



- Sans gradation ;
- IP 66 / IK 10 ;
- L80B10 50'000h ;
- Garantie mini : 5 ans.

Localisations :

- Escaliers, autres.

T7 – REGLETTE ETANCHE LED 1.20 A 1.50M

- Luminaire saillie ;
- Puissance et longueur adaptée au local ou besoin ;
- Profilé monobloc extrudé en PC, optique en PC translucide, clips inox ;
- Couleur de la lumière : 3000K en extérieur / 4000K en intérieur ;
- Efficacité lumineuse : 110lm/W ;
- Macadam : < 3 ;
- UGR<25,
- IRC>80,
- Sans gradation ;
- IP 66 / IK 10 ;
- L80B10 50'000h ;
- Garantie mini : 5 ans.



Localisations :

- Locaux techniques, préaux, Stockages, etc.

T8 – Luminaire armature industriel LED

- Luminaire armature industriel LED diam. 400, spéciale entrepôt ;
- Corps/radiateur en alliage d'aluminium, diffuseur/lentille en polycarbonate ;
- Couleur gris argent ;
- Puissance adaptée au besoin (150W – 24000lm environ) ;
- Couleur de la lumière : 4000 K ;
- Faisceau du luminaire 75 ;
- Efficacité lumineuse : 160 ou 200 lm/W ;
- Macadam : <4 ;
- UGR 19 ;
- Sans gradation ;
- IP 65 / IK 10 ;
- L80B10 64'000h ;
- Garantie mini : 5 ans.



Localisations :

- Hangar, halls grande hauteur, autres.

T9 – Hublot étanche avec détecteur (porte extérieure) :

- Hublot avec casquette et détecteur intégré blanc saillie diam. 300, vis inox,
- Corps en aluminium traité anti UV et diffuseur en polycarbonate opalescent,
- Éclairage Direct / Asymétrique,
- Puissance adaptée au besoin ;
- Couleur de la lumière : 3000K ;
- Efficacité lumineuse : 110lm/W ;
- Macadam : <3 ;
- UGR <25 ;
- Sans gradation ;



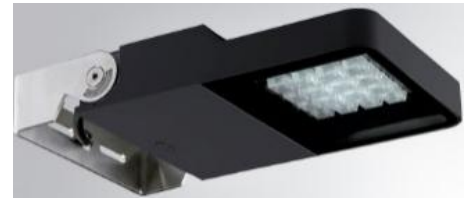
- IP 55 / IK 10 ;
- L80.B10 : 50'000h ;
- Garantie : 5 ans.

Localisations :

- Porte extérieure pour le personnel.

T10 – Projecteur extérieur LED

- Projecteur LED ;
- Puissance adaptée au besoin ;
- Couleur de la lumière : 3000 K ;
- Efficacité lumineuse : 160 ou 200 lm/W ;
- Macadam : <4 ;
- UGR 22 ;
- Sans gradation ;
- Corps en aluminium ;
- Verre trempé sérigraphié ;
- Réflecteur et cache en polycarbonate ;
- IP 66 / IK 06 ;
- L80B10 60'000h ;
- Garantie mini : 5 ans.



Localisations :

- Façades et grandes portes du hangar, autres.

Suspension, accrochage des appareils, et capotage

Le présent lot doit prévoir :

- Les systèmes de suspension des appareils d'éclairage pour qu'ils soient accrochés à la structure du bâtiment (Renforts, rails, fils inox, chaînette, tige filetée, etc.).
- La structure secondaire nécessaire à la pose de luminaires là où nécessaire.

En aucun cas les différents faux plafonds ne pourront servir de support aux appareils.

Des capotages devront aussi être prévu pour les luminaires recouverts d'isolant afin d'éviter les échauffements.

Les solutions proposées devront être conformes techniquement et validées esthétiquement par l'architecte.

Raccordement de l'éclairage

Les câbles d'alimentation des appareils d'éclairages, du type non-propagateur de la flamme, seront de type U-1000 R2V avec le nombre de fils et la section adaptée.

Compris toutes sujétions de cheminement, de raccordement, et de repérage.

Réglage et essais

Le présent lot doit intégrer toutes les prestations nécessaires pour le réglage de tous les luminaires et plus particulièrement ceux utilisés pour l'éclairage des grands volumes (nacelle élévatrice, installation provisoire).

Tous les essais provisoires nécessaires, afin d'obtenir le résultat recherché sont considérés inclus dans l'offre du présent lot sans pouvoir prétendre à une rémunération complémentaire. La maîtrise d'œuvre aura toute latitude pour demander les essais et réglage avant l'exécution définitive.

3.2.17 ECLAIRAGE DE SECURITE

L'éclairage de sécurité assure un éclairage minimum pour permettre au personnel d'évacuer en cas d'absence de l'éclairage normal. Il permet un éclairage minimum avec un balisage des circulations horizontales et verticales, des dégagements et halls, vers la sortie des bâtiments. Pour les grand espaces

(hangar par exemple), des blocs phare seront prévus pour baliser les obstacles et permettre ainsi de rejoindre les zones balisées de sa périphérie qui mènent vers l'extérieur.

Vu que le bâtiment sera refait à neuf au niveau éclairage nous proposons aussi un remplacement de l'éclairage de sécurité existant par une nouvelle installation par BAES SATI à Leds (système ni adressable, ni connecté).

Une télécommande sera prévue par TD plus une principale au TGBT pour la commande générale du bâtiment. La télécommande du TGBT permettra de piloter les autres télécommandes pour les tests ou pour la mise en veille générale des blocs. Pour cela un bus reliera toutes les télécommandes des TD à celle du TGBT.

Il sera prévu à minima :

- De l'éclairage d'évacuation :
 - Dans les circulations ;
 - Dans les escaliers ;
 - À chaque changement de direction des circulations ;
 - Au droit des issues de secours ;
 - Dans les locaux pouvant recevoir au moins 20 personnes.
- De l'éclairage antipanique :
 - Dans les grands espaces >100m².

Types de blocs Balisage et Antipanique

BAES 01 - Bloc encastré en drapeaux, modèle SATI

- Bloc autonome d'évacuation encastré au plafond ;
- De technologie SATI ;
- Lampes 100% LED ;
- 45 lm-1h ;
- IP 43 / IK 07 ;
- Classe 2 ;
- Consommation 0,5 W ;
- Compris pictogramme de signalisation ;
- Compris kit de pose en drapeau (ex : milieu de circulation).



Localisation :

- Locaux « secs ».

BAES 02 - Bloc saillie, modèle SATI

- Bloc autonome d'évacuation ;
- De technologie SATI ;
- Lampes 100% LED ;
- 45 lm-1h ;
- IP 43 / IK 07 ;
- Classe 2 ;
- Consommation 0,5 W ;
- Compris pictogramme de signalisation.



Localisation :

- Locaux « secs ».

BAES 03 - Bloc saillie étanche, modèle SATI

- Bloc autonome d'évacuation ;
- De technologie SATI ;
- Lampes 100% LED ;
- 45 lm-1h ;
- IP 66 / IK 10 ;
- Classe 2 ;



- Consommation 0,5 W ;
- Compris pictogramme de signalisation ;
- Compris grille dans certains locaux ;
- Compris pose en drapeau quand c'est nécessaire.

Localisation :

- Locaux « humides » / stockages / techniques / extérieurs.

BAES 04 – Bloc à phares saillie SATI

- Bloc autonome d'ambiance et d'antipanique ;
- De technologie SATI ;
- Lampes 100% LED ;
- 2500 lm-1h ;
- IP 65 / IK 07 ;
- Classe 2 ;
- Consommation 0,9 W ;
- Compris pictogramme de signalisation ;
- Possibilité de grille IK10 si besoin.



Localisation :

- Grandes zones stockage, hangar, etc.

BAPI – Lampe de secours pour locaux Electrique

- Lampe d'intervention ;
- Lampes 100% LED ;
- 100 lm-1h ;
- IP 55 / IK 08 ;
- Classe 2 ;
- Consommation 1,8W ;
- Compris support de pose pour charge.



Localisation :

- Locaux LT TGBT, autres.

Afin d'être conforme à la réglementation il sera prévu la mise en œuvre d'une télécommande principale dans le TGBT. Ensuite, toutes les autres télécommandes des tableaux TD y seront interconnectées. Ainsi, toutes les télécommandes secondaires pourront être commandées depuis la principale du TGBT.

Télécommande Principale SATI

- Télécommande modulaire multifonctions SATI ;
- Alimentation 230VA – 50Hz ;
- Commande d'un seul point les tests ou la mise au repos de l'ensemble des télécommandes secondaires du bâtiment.
-

Télécommande Secondaire SATI

- Télécommande modulaire multifonctions SATI ;
- Alimentation 230VA – 50Hz ;
- Commande la mise au repos de l'ensemble des blocs de la zone du TD.

Mise en repos

Afin d'être conforme à la réglementation l'entreprise devra la pose d'un dispositif permettant la mise en repos des blocs de sécurité du bâtiment. La mise en repos pourra se faire soit directement depuis la télécommande principale du bâtiment, soit via la GTB.

Raccordement de l'éclairage de sécurité

Les câbles d'alimentation des blocs, du type non-propagateur de la flamme, seront raccordés en amont du dispositif de commande et en aval des dispositifs de protection des circuits d'éclairage normal où ils seront installés, et seront répartis sur au moins deux circuits différents permettant une alimentation en alternance des

points lumineux.

Les câbles d'alimentation et de commande seront de type U-1000 R02V 5G1,5 mm².

Les câbles de mise en repos seront de type U-1000 R02V 2x1,5 mm².

Compris toutes sujétions de cheminement, de raccordement, et de repérage.

Suspension, accrochage des appareils

Le présent lot doit prévoir les renforts et les systèmes de suspension des appareils d'éclairage de sécurité pour qu'ils soient accrochés à la structure du bâtiment (Renforts, rails, fils inox, chaînette, tige filetée, etc.).

En aucun cas les différents faux plafonds ne pourront servir de support aux appareils.

Les solutions proposées devront être conformes techniquement et validées esthétiquement par l'architecte.

Test, mise en service et formation

L'entreprise devra la mise en service du système et ses essais. Les blocs devront être chargés avant livraison.

Une formation devra être donnée aux utilisateurs.

3.2.18 GESTION DES OCCULTANTS

Sans objet.

3.2.19 GESTION TECHNIQUE ELECTRIQUE

Une installation de GTE Courants Forts est actuellement installée à la centrale électrique du site. Elle permet de gérer l'alimentation des installations suivant leurs criticités ou fonctions. Elle permet entre autres de contrôler les installations énergivores en fonction de la disponibilité des sources Electriques.

En cas de problème Electrique, la GTE déléstera les installations par niveau de criticité ou de fonction, pour ne garder que les installations sensibles ou indispensables pouvant être réalimentées.

Le pilotage de la GTE Elec CFO est actuellement installé au Poste de transformation Y21, origine des alimentations de notre projet. Du coup, le délestage restera au niveau de ce poste sur les départs Normal ou Secouru du HM91. De ce fait, il faudra :

- Au TGBT HM91 : Vérifier que les départs sont bien répartis sur les JdB "N / S" par criticité ou fonction ;
- Aux TD de zones : Les nouveaux tableaux devront être construit sur le même principe, avec les départs séparés sur plusieurs JdB, par criticités et fonctions.

3.3 COURANTS FAIBLES

3.3.1 ORIGINE COURANTS FAIBLES

Les origines des différents réseaux Informatiques et autres du bâtiment HM91 sont issues du local DIRISI / RDIP existant au RdC, pour la partie Téléphone, Informatique, réseaux sécurisés, etc.

- DIRISI pour la partie Téléphonie ;
- RDIP pour la partie Informatique NP, DR, CD, S, etc.

Ce local sera conservé mais devra être nettoyer en réaménageant certains équipements sous la direction des services compétents. Les nouveaux besoins seront rajoutés dans les deux nouvelles baies prévues au projet.

Un local complémentaire "ACSSI" est à prévoir au projet. Il intégrera tous les équipements informatiques dédiés à la Sécurité des Systèmes Informatiques des armées (fourniture et installation par les services compétents). Le lot Elec devra pour ce local l'éclairage, une PC ménage, la sureté (CA, AI), etc. Pour la partie informatique, un bloc de 2 RJ45 est demandé au STB SIC et un bloc pour PC Ordinateur sera à prévoir en plus avec 4 PC : 1 PCN + 3 PCO.

3.3.2 RESEAUX DE COMMUNICATION

Généralités

Le bâtiment est relié à plusieurs réseaux, notamment :

- Réseaux d'informations : réseaux type INTRADEF, INTERNET, TV, RDIP ;
- Réseaux de report d'alarmes incendie ;
- Réseaux de report d'alarmes techniques ;
- Réseau diffusion sonore ;
- Réseau de diffusion GSM ;
- Alarmes PRODEF ;
- Autres réseaux TV.

Ces installations sont presque toutes existantes et seront à reprendre en fonction du nouvel aménagement. Les origines des ressources (baie DIRISI/RDIP, GTC, Sono, baie PRODEF, station de réception TV, etc.) ne seront pas touchées. Les prises TV seront remises en lieu et place si possible ou déplacées en cas d'impossibilité.

Du fait des modifications de cheminements, les câbles de certains équipements seront amenés à être remplacés. Le présent lot devra identifier ces liaisons, les déposer et les remplacer avec de nouveaux câbles adaptés à ces équipements.

Des extensions de réseaux devront être prévues pour le câblage des réseaux INTRADEF et DIRISI vers les nouveaux postes de travail et le salon VIP.

Pour cela, deux baies DIRISI de plus sont à prévoir au présent lot (voir STB SIC) en complément de celle existante. La baie existante sera conservée et reprise par la DIRISI ; elle sera dédiée aux Ressources du Client. Une des nouvelles baies sera dédiée à la Distribution des prises RJ45 "Usage général", l'autre étant dédiée à la distribution FO CEM "Secret".

La baie Ressource intégrera les arrivées des réseaux Client ainsi que ses équipements actifs. Le matériel de Sonorisation neuf a été installé dans cette baie Ressource. Deux bandeaux par baies de 6 Prises de Courant seront repris sur le TD Elec existant de la salle via un onduleur existant (à vérifier en phase EXE). De plus, le présent lot devra y installer le tiroir optique et la liaison 12 FO OS2 pour desservir la Baie "S".

L'entreprise se reportera aux exigences de la Spécification Technique du Besoin SIC de la DIRISI. Ce document a pour objet de spécifier les travaux liés à la réhabilitation et à la réalisation de l'infrastructure et des réseaux SIC pour le HM91.

La Terre Informatique devra être contrôlée et sa valeur devra être inférieure à 5 Ohms pour se rapprocher d'un Ohm. Le présent lot vérifiera la barrette de coupure de cette Terre.

Tous les équipements nécessaires au bon fonctionnement à ce local DIRISI seront alimentés en énergie depuis le Réseau Secouru (TD Elec du local). Certains équipements seront alimentés en HQ (sans coupure) via les onduleurs existants à reprendre du local DIRISI.

A noter que la fourniture des équipements informatiques (ordinateurs, téléphone, ou autres) n'est pas incluse dans le présent programme. Par contre, tout le matériel actif est à prévoir au projet, suivant les demandes et préconisation du STB SIC.

Le câblage du capillaire sera réalisé en câble S/FTP Cat 6a avec des noyaux RJ45 Cat 6a aux deux extrémités. La longueur sera limitée à 90m. Les goulottes seront reprises et remplacées à neuf.

Pendant le délai de garantie, l'entreprise doit procéder à ses frais (main d'œuvre comprise) à la fourniture et à la remise en état de fonctionnement de toutes les parties défectueuses. Elle devra, à ses frais, procéder au remplacement ou à la modification du matériel ou de certains organes en vue de remédier à des défauts systématiques ou à des défauts de conception caractérisés.

L'entreprise devra fournir, avant le début des installations, une garantie constructeur de 20 ans sur le matériel, le guide d'installation du constructeur sera remis au titulaire du présent lot avant le début des travaux.

L'entreprise présentera une garantie de son installation en accord avec le fournisseur de câblage. Cette garantie portera sur une durée minimale de 20 ans et elle indiquera précisément les valeurs sur lesquels cette garantie portera. Une proposition des conditions de garantie sera annexée au mémoire technique.

Des liaisons FO 12 brins mini seront à prévoir depuis le RG HM91 vers la sous-station HM91, puis vers cette sous-station HM91 vers le Poste HT/BT Y21. La centrale SSI devra aussi être ramenée au RG HM91 pour la remontée vers l'UAE Base en passant par la sous-station HM91 et le Poste HT/BT Y21. Ces liaisons serviront à la GTC et au SSI.

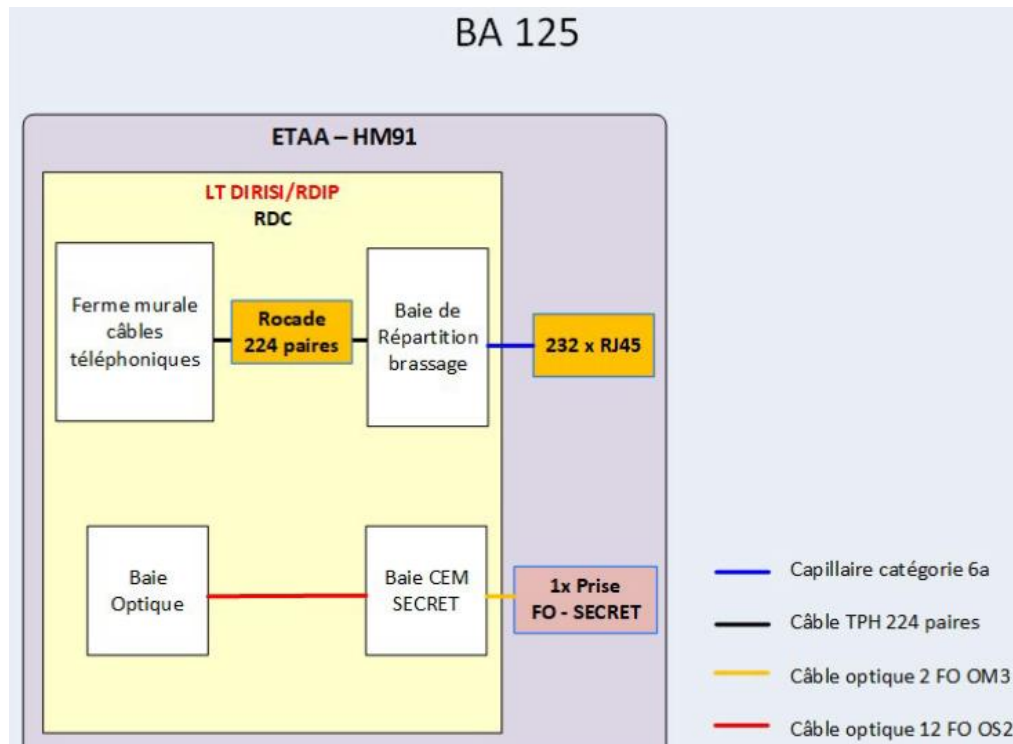
Présentation des Réseaux DIRISI

Les réseaux DIRISI sont constitués par :

- Les réseaux téléphoniques,
- Des réseaux IP.

Le local DIRISI abritera aussi les besoin RDIP. Il est demandé au projet la dépollution de l'ensemble des câbles existants dans le bâtiment, y compris les câbles RDIP (câble fédérateur, câbles abonnés, etc.) et les boîtiers BTE RDIP. Seuls les équipements actifs du GME RDIP dans le local technique seront retirés par leurs soins.

Pour cela des plans de dépose avec les postes et câbles à supprimer seront donnés à la MOA pour validation avant toute dépose.



Les alimentations amont en Cuivre pour les fermes et en Fibres Optiques pour la baie Optique "Ressources" sont existantes et permettront de distribuer les différents réseaux au bâtiment HM91. Les liaisons et installations en aval des Fermes Télécom et de la baie Optique "Ressources" sont entièrement dues au présent projet.

Alimentation Elec des Postes de Travail

Pour chaque poste de travail, il faudra prévoir un ou deux blocs de 4 prises 230V (cf annexe 3 du STB SIC v1.1 – 23/05/2025) :

- 3 prises raccordées sur le Réseau Ondulé ;
- 1 prises raccordées sur le Réseau Normal (non secouru).

En fonction de la composante utilisée, deux types de raccordement seront à prévoir :

- Un raccordement direct pour les blocs de 4 prises (1PCN+3PCO) des postes de travail "NP" et "DR" identifié E1 ;
- Un raccordement filtré pour les blocs de 4 prises (1PCN+3PCO) des postes de travail "Secret" identifié E2.

Il faudra protéger les autres réseaux situés dans la sphère de 3m autour du poste de travail ; Pour cela il devra être prévus les filtres "Puissance CFO et Signaux CTRL / CFA" adaptés aux différents types de liaisons. Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, et de repérage.

Poste de Travail W1 : 2 RJ45

Les postes de travail W1 seront composés de 2 prises RJ45 (TEL / NP / DR) Cat. 6A.

Dans le cas de zones ou locaux humides, les RJ45 seront installés dans des boîtiers Plexo étanche IP55 ou 66 suivant les cas.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, et de repérage.

Réseau Optique de desserte W3

Il sera prévu par poste "Secret" une desserte FO identifiée poste de travail W3. Elle sera réalisée à partir de la baie CEM SECRET en câble optique multimode OM3 - 2 brins avec connectique Duplex SC. Cette baie CEM SECRET est demandée dans le nouvel STB SIC mais l'agencement sera du coup à revoir afin de pouvoir l'implanter.

Cette baie sera de type 19" 42U 800x800 équipés de 2 bandeaux de 6 PC alimentés par filtre, de 3 passe-cordons avec crochets et deux tiroirs pour les câbles Optiques, OS2 pour la liaison inter-baies et OM3 pour la distribution de la prise "Secret".

Dans le cadre de l'établissement de l'attestation de conformité des circuits approuvés, les plans de câblage seront à fournir par le SID au CIRISI dès la fin des travaux des réseaux classifiés afin que le CIRISI puisse vérifier la conformité technique.

Répartition quantitative PT

La répartition quantitative des blocs d'alimentation et des connexions RJ45 / FO des postes de travail est fournie dans le tableau en annexe 3 du STB SIC v1.1 – 23/05/2025.

Numérotation local	Dénomination du local	Bloc de 2 prises RJ 45 TEL / NP / DR	Nombre de prises optiques OM3 - SC SECRET	Bloc de 4 prises 230V Ordinateur NP/DR (3 ondulées + 1 non ondulée) - E1	Bloc de 4 prises 230V Ordinateur SECRET (3 ondulées filtrées + 1 non ondulée filtrée) - E2	Prise de courant non ondulée
A.201	ZONE Puits de Palettisation	0	0	0	0	0
B.101	STOCKAGE PALETTES ZSF	1	0	0	0	2
B.102	ZONE STOCKAGE DE FRET	0	0	0	0	1
B.201	STOCKAGE Batis de Palettes	2	0	0	0	2
B.202	STOCKAGE FILETS DE PALETTES	0	0	0	0	2
C.101	STOCKAGE ENGINS Hangar HM91	1	0	0	0	5
C.102	STOCKAGE ENGINS PREAU HM91	0	0	0	0	0
C.201	STOCKAGE ENGINS PREAU HM6	0	0	0	0	0
D.101	SANITAIRES R0	0	0	0	0	4
D.201	SALON VIP	2	0	1	0	3
E.101	BUREAU CHEF DES OPERATIONS	2	0	1	0	1
E.101	BUREAU SECRETARIAT	2	0	1	0	2
E.101	BUREAU CTE	2	0	1	0	3
E.101	STCIA/Intraced	1	1	0	1	1
E.101	CHEF BUREAU OPS	2	0	1	0	1
E.102	BUREAU CONDUITE (2pax)	4	0	2	0	1
E.103	BUREAU ACCUEIL FRET (4pax)	12	0	8	0	1
E.104	SALLE OPERATIONS (5Pax)	10	0	5	0	2
E.105	SALLE DE REUNION	8	0	4	0	3
E.106	BUREAUX OPEN SPACE BLOC R+1	40	0	20	0	5
E.201	VESTIAIRES R+1	0	0	0	0	2
E.202	SALLE REPOS EQUIPAGE	0	0	0	0	4
E.203	SANITAIRES R+1	0	0	0	0	1
E.204	VESTIAIRES BLOC R0	0	0	0	0	5
F.201	LOCAL ACSSI	1	0	0	0	1
F.301	LOCAL MENAGE BLOC R0	0	0	0	0	1
F.302	ZONE POUBELLES	0	0	0	0	0
1	Sous-station	1	0	0	0	1
2	Local électricité	1	0	0	0	1
3	Local PRODEF	1	0	0	0	1
4	Local DIRISI	1	0	0	0	1
M1	Magasin d'armement principal	1	0	0	0	1
M2	Magasin d'armement secondaire	1	0	0	0	1
B.102	Bureau chef hangar	4	0	2	0	1
F.302	Bureau arrivée	8	0	4	0	1
F.302	Bureau départ	8	0	4	0	1
Total STB AVP		116	1	54	1	62

Couverture GSM

Le présent lot devra déployer une couverture GSM dans le hangar afin que le personnel puisse utiliser leurs téléphones mobiles. Pour cela, une antenne réceptrice, installée à l'extérieur, captera les signaux GSM disponibles et les renverra sur un module Répéteur / Ampli. De là, les signaux seront envoyés sur des antennes intérieures de diffusion, réparties dans tout le hangar, afin d'avoir une couverture GSM en tous points du bâtiment.

3.3.3 MATERIEL BAIE ET PRECABLAGE RJ45

La nouvelle baie Distribution

Cette nouvelle baie du local DIRISI sera composée d'une armoire dont la capacité sera fonction des équipements à intégrer et devra obéir à la règle des 30% de réserve :

Les caractéristiques seront les suivantes :

- Structure métallique type Baie de 19 pouces (hauteur 42 U) ;
- Deux parois latérales amovibles démontables reliées à la terre et un toit ajouré et amovible ;
- Dimensions de l'armoire : 80 cm de profondeur et 80 cm de largeur. Des deux côtés, un espace de 10 cm permet le passage des cordons de brassage et disposera donc de guides câbles verticaux de chaque côté ;
- Dans sa partie arrière basse, l'armoire sera équipée de 2 bandeaux 1U de 6 prises de courant 16A à la française avec interrupteur lumineux et parasurtenseur intégré ainsi que d'une prise de terre « informatique » isolée et distincte de la mise à la terre des masses. Ces bandeaux seront raccordés sur le réseau secouru du TD du local (un disj par bandeau soit 2) ;
- Porte avant vitrée avec fermeture à clé (deux jeux de clé seront fournis) ;
- Panneau arrière ajouré amovible ;
- L'armoire sera équipée d'un jeu de roulettes dont deux équipées de blocage de roues ;
- Le cheminement de câbles pour accéder à l'armoire se fait par le haut. Un chemin de câble est fixé à la verticale de chaque armoire. Toute autre solution sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage ;
- L'armoire pourra être déplacée de l'avant vers l'arrière et inversement ;
- Les montants 19 pouces intérieurs à l'armoire situés en face avant et arrière seront réglables en profondeur (de l'avant vers l'arrière) ;
- Un ensemble de crochets passe-cordons sur chaque côté ;
- Un ensemble de visserie sera disponible pour fixer les matériels actifs (16 paires de vis et boulons) ;
- 1 guide cordon horizontal 1U entre chaque panneau de brassage ;
- 2 tiroirs de brassage téléphonique 1U, RJ45 catégorie 3, 56 ports câblés en 4-5 (repérage bleu) ;
- 4 bandeaux de brassage 2U, 32 RJ45 catégorie 6a pour la desserte des pièces (repérage jaune)
- 1 plateau coulissant ;
- 7 bandeaux 1U passe câble ;
- La baie sera mise à la Terre via la borne de coupure de Terre du local ;
- Etc. suivant les besoins.

Du coup, la baie Distribution permettra de connecter 224 paires Téléphoniques et 232 prises Informatiques. De plus, il faudra rajouter une étagère dans la baie pour le matériel de la Sonorisation.

L'organisation de la baie se fera suivant les demandes du client.

L'entreprise devra proposer une vue de face d'implantation du matériel avant montage de la Baie. La validation de cette vue de face sera impérative avant mise en œuvre.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, et de repérage.

La nouvelle baie CEM "Secret"

Cette nouvelle baie du local DIRISI sera composée d'une armoire identique à la baie de Distribution :

Les caractéristiques seront les suivantes :

- Structure métallique type Baie de 19 pouces (hauteur 42 U) ;
- Deux parois latérales amovibles démontables reliées à la terre et un toit ajouré et amovible ;
- Dimensions de l'armoire : 80 cm de profondeur et 80 cm de largeur. Des deux côtés, un espace de 10 cm permet le passage des cordons de brassage et disposera donc de guides câbles verticaux de chaque côté ;
- Dans sa partie arrière basse, l'armoire sera équipée de 2 bandeaux 1U de 6 prises de courant 16A à la française avec interrupteur lumineux et parasurtenseur intégré ainsi que d'une prise de terre « informatique » isolée et distincte de la mise à la terre des masses. Ces bandeaux seront raccordés sur le réseau secouru du TD du local au travers de filtre TEMPEST (un disj par bandeau soit 2) ;
- Porte avant vitrée avec fermeture à clé (deux jeux de clé seront fournis) ;
- Panneau arrière ajouré amovible ;
- L'armoire sera équipée d'un jeu de roulettes dont deux équipées de blocage de roues ;
- Le cheminement de câbles pour accéder à l'armoire se fait par le haut. Un chemin de câble est fixé à la verticale de chaque armoire. Toute autre solution sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage ;
- L'armoire pourra être déplacée de l'avant vers l'arrière et inversement ;
- Les montants 19 pouces intérieurs à l'armoire situés en face avant et arrière seront réglables en profondeur (de l'avant vers l'arrière) ;
- Un ensemble de crochets passe-cordons sur chaque côté ;
- Un ensemble de visserie sera disponible pour fixer les matériels actifs (16 paires de vis et boulons) ;
- 3 guides cordon horizontal 2U avec crochets entre tiroirs optiques ;
- Le tiroir optique pour la liaison inter-baies 12 FO OS2 / SC Duplex ;
- Le tiroir optique pour la distribution FO "Secret" ;
- La baie sera mise à la Terre via la borne de coupure de Terre du local ;
- Etc. suivant les besoins.

L'organisation de la baie se fera suivant les demandes du client.

La liaison 12 FO OS2 inter-baies "Ressource / Secret" est à prévoir au projet.

L'entreprise devra proposer une vue de face d'implantation du matériel avant montage de la Baie. La validation de cette vue de face sera impérative avant mise en œuvre.

Type de filtre pour l'alimentations mono 250Vac 16A des bandeaux :

- Boîtier inox ;
- Atténuation typique sous 50Ω en charge MCT : > 60dB de 100kHz à 1 GHz ;
- Tension d'utilisation : 250Vac – 50/60Hz ;
- Courant maxi : 16A @ 40° ;
- Courant de fuite sous 250V – 50Hz : 5mA ;
- Température d'utilisation : -25°C / +70°C ;
- Masse : 2kg env.

Il en faudra autant que de bandeau soit 2.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, et de repérage.

Circuit approuvé "Secret"

Un circuit approuvé est un circuit qui a fait l'objet de mesures spécifiques de protections physique et visuelle afin de permettre son emploi pour la transmission d'informations classifiées de défense sans protection par des moyens de chiffrement agréés.

La présente directive technique est destinée à préciser les critères techniques que doivent respecter les circuits de transmission physiques pour pouvoir être approuvés.

Elle distingue le cas des informations de niveau SECRET, de celui des informations de niveau TRES SECRET ainsi que les cas d'un cheminement du circuit dans et en dehors d'un environnement de sécurité local clairement délimité.

Cette directive technique institue un code couleur à respecter par les supports de transmission en fonction du niveau de classification des informations qu'ils véhiculent en clair.

Conformément à la Directive Ministérielle N° 063 du 10/09/2013 sur la réalisation des postes de travail des circuits approuvés est à effectuer avec les critères suivants :

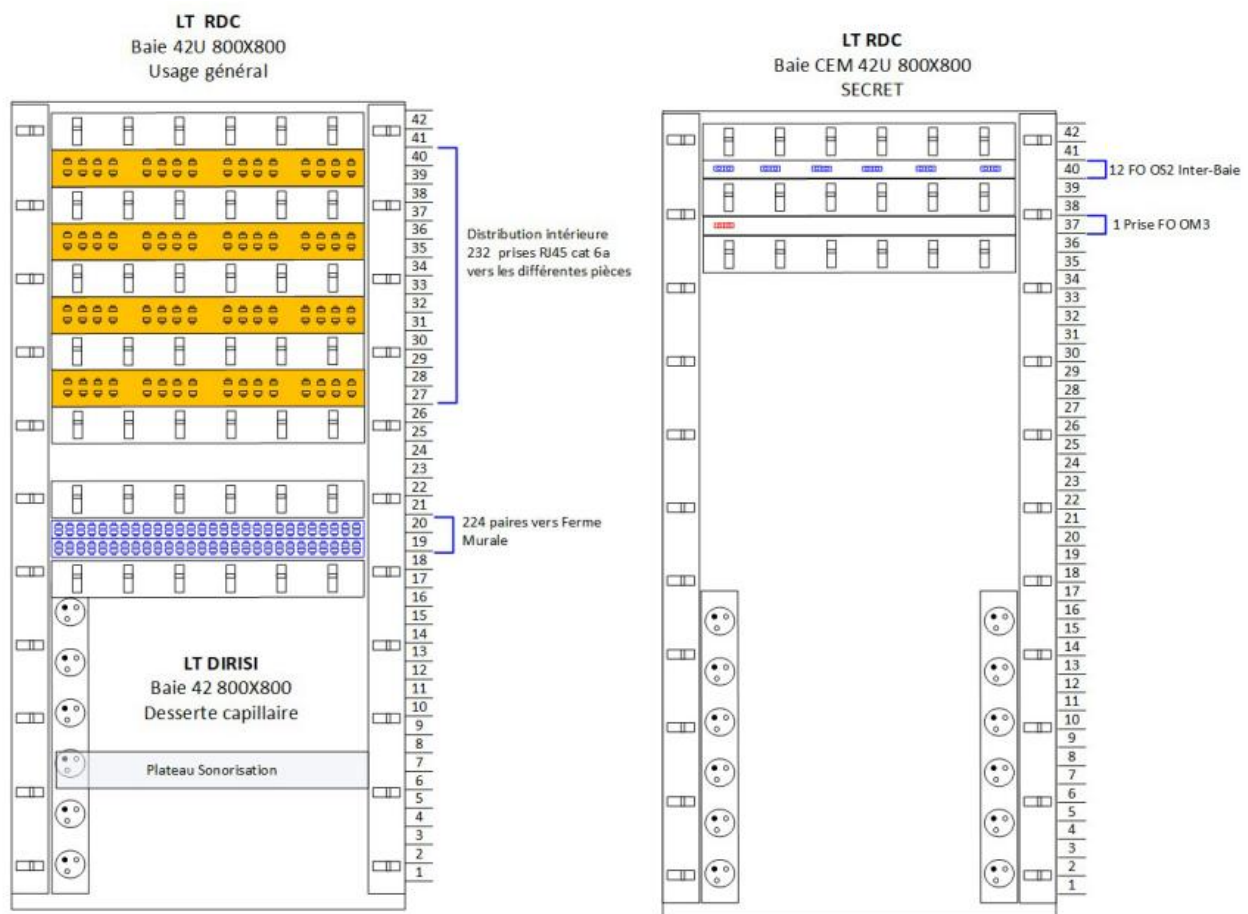
- La fourniture et la mise en place d'un précâblage optique et des cheminements adéquats dans la pièce ;
- La goulotte utilisée pour la mise en place du poste dans la pièce sera munie d'un couvercle translucide pour le compartiment concerné ;
- Le gainage des câbles optiques en sortie de chemin de câbles capotés et cerclés (gaine type Caprisouple) et en sortie au niveau des bords des chemins de câbles sur presse-étoupes (les chemins de câbles classifiés sont supposés existants) ;
- Les câbles sont identifiés avec un numéro unique répété à chaque segment visible du câblage avant et après chaque franchissement de paroi et à chaque changement de support ;
- Les scellés sur les cheminements et les câbles doivent pouvoir être inspectés périodiquement.

Le SID fournira au CIRISI Istres le plan de câblage de l'ensemble du bâtiment, avec le repérage du chemin de câbles utilisé pour le circuit approuvé, sous formats PDF et DWG.

Faces avant des deux baies à prévoir au projet

Plan ci-dessous des deux baies Distribution et CEM à fournir au projet.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, et de repérage.



Aux dernières nouvelles, du matériel neuf de sonorisation aurait été installé sur site. Du coup, le plateau demandé sera en réserve.

Tiroir optique

Les tiroirs optiques Arrivées Client sont existants, installés dans la baie Ressources réaménagée par les services DIRISI.

Pour alimenter la baie CEM "Secret", deux tiroirs optiques duplex 12F0 OS2 SC seront à prévoir pour interconnecter cette nouvelle baie à la Baie Ressource existante (un dans la baie Ressources et un dans la nouvelle baie "S". La liaison fibre 12F0 OS2 entre les deux armoires est à prévoir au marché. De plus, le présent lot devra un autre tiroir optique équipée de connecteurs SC Duplex pour la distribution des prises OM3 "Secret" du local STCIA/Intraced.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, et de repérage.

Panneaux de brassage de la distribution horizontale

Les panneaux de brassage (19 pouces, 1 U) de la baie de Distribution seront aux normes Catégorie 6A 10 G base T.

Ils seront dotés pour la partie Téléphonie d'un panneau 56 prises RJ45 Cat. 3 et pour la partie Réseau Informatique de panneaux 2U 32 prises RJ45 Cat. 6A. Les prises terminales ne seront pas différenciées et seront de type RJ45 Cat. 6a.

L'étiquetage de chaque RJ45 se fait sur le haut de chaque RJ45 conformément aux règles d'étiquetage (voir standard DIRISI).

Les ports vides seront obligatoirement complétés par des noyaux non câblés (réserve).

Un code couleur (bleu, rouge, jaune, vert, etc.) des prises, ou supports, ou étiquettes pourra être proposé selon leurs utilisations.

La reprise du blindage sera réalisée sur 360° et la continuité sera assurée entre le câble, la prise et le panneau.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, et de repérage.

Les matériels actifs pour le projet

Les matériels actifs nécessaires au projet seront fournis et installés par le présent lot dans la baie Ressource suivant les demandes et préconisations des services DIRISI/RDIP. Ils seront paramétrés et programmés par le Client.

Rocades FO et Cuivre

Les rocades FO Réseaux sont existantes sur la baie Optique "Ressource". Pour la Baie CEM "Secret" la rocade 12F0 OS2 sera à tirer et à raccorder par le présent lot sur des tiroirs optiques qu'il aura installés dans la baie "Ressource" et dans la baie "Secret".

Pour les arrivées Télécom dans la baie Distribution, le présent lot prévoira les liaisons Cuivre entre les fermes murales existantes et ses bandeaux 56 ports suivant les schémas de raccordement des fermes fourni dans le STB SIC.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, et de repérage.

Cordons de brassage

Le présent lot devra les cordons de brassage suivants :

- Fourniture de cordons téléphoniques RJ45/RJ45 catégorie 3 de couleur bleue :
 - 50 cordons d'une longueur de 2 mètres ;
 - 50 cordons d'une longueur de 5 mètres.
- Fourniture de cordons informatiques RJ45/RJ45 catégorie 6 de couleur verte :
 - 100 cordons d'une longueur de 2 mètres ;
 - 100 cordons d'une longueur de 5 mètres.
- Fourniture de jarretières optiques SC / SC :
 - 4 jarretières Duplex monomode OS2 d'une longueur de 2 mètres ;

- 4 jarretières Duplex multimode OM3 d'une longueur de 2 mètres.

Câbles de distribution

Le réseau de distribution permet le raccordement des postes de travail informatique, des terminaux téléphoniques, et les différents équipements de communication.

Chaque prise terminale du bâtiment est reliée par un câble à moins de 90 m d'une baie informatique, suivant l'orientation des brassages, elle peut être dédié au réseau informatique, au réseau téléphonique, ou autres.

La distribution de chaque point d'accès sera assurée par un câble (S/FTP 10 G Cat. 6a) 4 paires torsadées blindé par paire avec écran général tressé. Ces câbles seront de structures en paires d'indépendance 100 Ohms, 500 MHz et seront certifiés 10 G base T par un laboratoire indépendant. La gaine extérieure sera zéro halogène et catégorie C2.

Toutes les paires seront raccordées aussi bien au panneau de connexion qu'aux panneaux de brassage répartiteurs.

Nota : un « mou » d'une love de câbles sera laissé disponible du côté de la baie pour tous les câbles de distribution.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, et de repérage.

Principe de cheminement de câbles

Il est rappelé d'une manière générale, les distances à respecter entre courants faibles et courants forts dans les distributions des bureaux :

- 2 cm pour un cheminement parallèle n'excédant pas 2m de long au total,
- 5 cm pour un cheminement parallèle n'excédant pas 5m de long au total.

L'augmentation de la distance de séparation, au-delà des recommandations données ci-dessus, revient à améliorer le rapport signal/bruit et donc la fiabilité.

Dans les cheminements en faux plafonds, une distance de 30 cm au moins est demandée entre courants forts et courants faibles. Les croisements à niveau, entre câbles de courants forts et câbles de courants faibles sont autorisés.

Par ailleurs, tous les câbles et équipements de précâblage doivent se situer à 50cm des systèmes d'éclairage et à 3m des moteurs électriques du bâtiment.

Dans les faux plafonds les chemins de câbles horizontaux seront de type dalle marine.

Les câbles devront être posés à plat dans les chemins de câbles et fixés en nappe à l'aide de colliers placés tous les 4 mètres en parcours horizontal et tous les 2 mètres en parcours vertical.

Sous réserve de fiabilité technique, tous les cheminements comprenant plus de 3 câbles devront être réalisés en chemin de câble.

La traversée des cloisons devra respecter les règles de sécurité, en particulier en ce qui concerne le rebouchage (protection des câbles, respect des rayons de courbure et respect des contraintes coupe-feu).

La traversée des cloisons se fera sous fourreau.

Les chemins de câbles seront mis à la terre par une tresse de cuivre parcourant l'ensemble leur réseau et raccordés tous les 3 mètres par un collier métallique de connexion. Cette tresse sera raccordée à son extrémité au réseau de terre informatique.

Le rayon de courbure statique des câbles devra dépasser 4 cm pour les câbles cuivre et 20 cm pour la fibre optique.

L'ensemble des percements et rebouchage est à la charge du présent lot.

L'entreprise posera les chemins de câbles nécessaires à la bonne réalisation de cette opération.

Suivant le "STB SIC" les réseaux DIRISI/RDIP seront installés dans un CdC mutualisé de type dalle marine 300x50 mini, parcourant l'ensemble du bâtiment.

Spécificité des Chemins de Câbles

Caractéristiques :

- Type dalle marine ;

- Largeur de 300 mm minimum en conservant une marge de 40% pour RDIP et évolutions futures ;
- Mise à la terre par une câblette de terre dénudée de 35 mm² sur tout le long du chemin de câble.

Les chemins de câbles devront être installés jusqu'à la descente de chaque goulotte, dans chacune des pièces, où sont implantés les abonnés. Il est indispensable que la jonction entre les chemins de câble et les goulottes soit sans espace. Les dimensions des chemins câbles devront être adaptées au niveau de la jonction.

Goulottes

Elles seront à triple compartiment de 55 mm de profondeur, compatibles aux modules mosaïque 45x45.

Pour les locaux nécessitant la composante SECRET, il faudra mettre en place une goulotte triple compartiment, avec le compartiment du haut « transparent ».

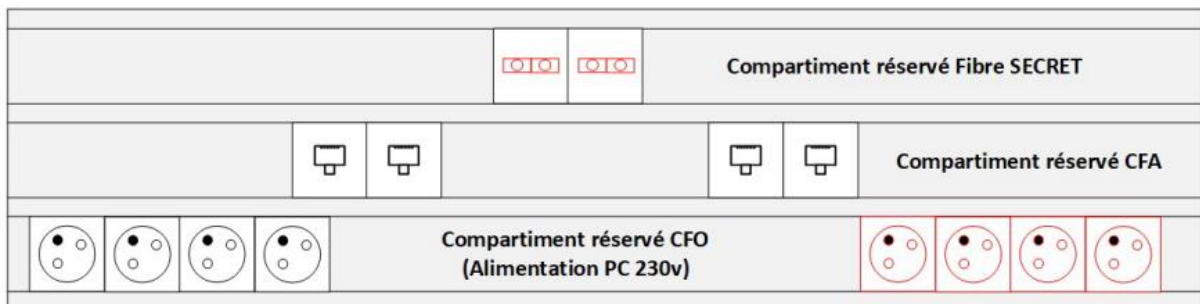
Une proposition d'équipement de goulotte est présentée en annexe 5 du STB SIC v1.1 – 23/05/2025.

Des références de goulottes de type ENSTO compatible sont données en annexe 6 du STB SIC :

Goulotte PVC blanc 3 compartiments 190x54 – clipage direct 45x45 :

- Socle ou goulotte – référence fabricant : 740905S-9010 ;
- Couvercle blanc – référence fabricant : 740045 (9010) ;
- Couvercle transparent – référence fabricant : 740045 transparent ;
- Angle plat – référence fabricant : 721569 (9010) ;
- Jonction intérieure – référence fabricant : 721566 (9010) ;
- Embout de goulotte – référence fabricant : 740430 (9010).

Annexe 5 : Positionnement des équipements dans les goulottes.



Potelets sous tables

La distribution dans les open-spaces et salle de réunion se fera par potelets 4 faces ht : 0.68m, installés sous les bureaux ou tables afin de ne pas avoir de câbles qui gênent la circulation du personnel (voir plan Elec CFO et CFA).

Cordons de brassage

L'entreprise devra la fourniture d'un cordon de brassage RJ45 pour tous les équipements fournis par le présent Lot.

Cordons de brassage cuivre :

- RJ45 Catégorie : CAT 6a ;
- De longueur 2 à 5m ;
- Des plusieurs couleurs afin de différencier les différents systèmes ;
- Type de câble : (S/FTP 10 G) 4 paires torsadées blindé par paires avec écran général. Les câbles seront de structures en paires d'indépendance 100 Ohms, 500 MHz et seront certifiés 10 G base T par un laboratoire indépendant ;
- Gaine : LSOH ;
- Reprise à 360° de la tresse ou de l'écran.

Le présent lot fournira au moins 50 cordons de 2m et 50 cordons de 5m (il verra avec le client combien il faudra de bleu, combien de jaune et autres couleurs).

Les cordons de brassages devront être proposés de couleurs et longueurs différentes suivants le choix du Client.

Prises terminales

Les prises terminales seront du type RJ45 blindé catégorie 6a, normalisée ISO 8877. Lors de leurs pose la reprise du blindage devra se faire à 360° et sans l'aide du drain. (Cf. NF EN 50174-2). La prise est constituée de 8 points :

- 8 sont utilisés pour le transport des signaux ;
- Le neuvième point est destiné d'une part à mettre le drain du câble à la terre, et d'autre part à assurer la continuité de la même terre jusqu'au terminal.

Elles seront montées sur des plastrons au format 45 X 45 mm ou 22,5x45 mm. Les prises disposeront d'un volet de protection mobile et inamovible. Le volet pourra être sur le connecteur ou le plastron.

Les prises seront également équipées d'un système de marquage et d'identification des connecteurs. Un volet de protection transparent amovible protégera l'étiquette d'identification. Les étiquettes non protégées ne seront pas acceptées.

Code couleur IEC 708-1 (équivalent EIA/TIA 568B) à respecter lors du câblage.

La marque et le type de connecteur sera à valider avec les services DIRISI/RDIP.

Il sera prévu par poste "Secret" une desserte FO réalisée en câble optique multimode OM3 - 2 brins par une prise connectique Duplex SC, raccordée à la baie CEM "SECRET".

Bornes WIFI/DECT

Non prévu au programme.

Repérage

Suivant les standards DIRISI.

Recettes

Suivant les standards DIRISI.

Documents à fournir

DOE (dossier des ouvrages exécutés) et des POE (plan d'ouvrages exécutés) : les entreprises devront se conformer aux dispositions de l'annexe technique décrite dans le CCAP.

Le DOE fait partie des opérations de réception de l'opération. Aucune validation ne pourra être prononcée sans celui-ci.

À fournir en version Source et PDF :

- Les fiches techniques de tous les matériels utilisés ;
- Le recollement du plan de masse existant (en ayant mis à jour le fond de plan) avec l'implantation du RG ;
- Le plan d'implantation du RG local DIRISI ;
- Les plans d'implantation des cheminements des câbles ;
- Les plans d'implantation des coffrets de connexion et des prises avec leur numérotation ;
- Les plans des différents répartiteurs comportant :
 - Les plans d'aménagement du local technique, avec l'implantation du matériel ;
 - Le plan des faces avant des trois baies Ressources, Distribution et CEM "Secret" ;
 - Les synoptique de toutes les liaisons inter-répartiteurs mis à jour pour l'ensemble de l'établissement ;
 - Les carnets de répartiteur ;

- Un carnet de câble ;
- Les certificats d'étalonnage des appareils de mesure ;
- Le cahier de recette de l'ensemble du câblage (Toutes les liaisons sont testées FO et Cuivre) ;
- Le quantitatif clair des prises par baie ;
- Les schémas des baies et coffrets, au format VSD.
- Des documents de gestion du précâblage seront établis par le fournisseur. Il s'agira d'une part, de tableaux sous-tableur (type EXCEL) permettant de gérer les occupations des prises et des câbles ainsi que gérer les chaînes de liaisons téléphonie et informatique, d'autre part, des plans de recollement des installations (schémas des répartiteurs, plans de câblage du bâtiment, etc.) ;
- Les cahiers de recette seront fournis sous forme papier.

L'entreprise joindra également au cahier de recette les références exactes des câbles qu'il a employés et leurs caractéristiques détaillées.

Pour les mesures des fibres optiques, tous les brins du câble sont mesurés, à 1310 nm et 1550 nm de longueur d'onde, dans les deux sens.

Le dossier DOE pourra être complété le cas échéant par le titulaire, avec les documents qu'il estimerait nécessaires.

Il sera remis à la DIRISI en version numérique sur deux clés USB.

3.3.4 COUVERTURE GSM

Une couverture GSM sera à prévoir afin de diffuser à l'intérieur du hangar, les signaux disponibles à l'extérieur. Pour cela il sera prévu :

- Une antenne extérieure pour capter les signaux disponibles ;
- Un répéteur / amplificateur de signaux implanté à l'intérieur (< 10m de l'antenne réceptrice) ;
- Des répartiteurs 2 ou 4 voies ;
- Des antennes intérieures de diffusion ;
- Les supportages des équipements et du câblage ;
- Le câblage par liaison Coax ;
- Les essais et mise en service ;
- Etc.

L'implantation des antennes avec recouvrement permettra de garantir une bonne réception GSM dans le hangar, même en cas de panne de l'une d'entre elles.

Matériel de couverture GSM

L'installation sera compatible GSM 4G LTE pour tous les opérateurs et 5G FREE, Bouygues Telecom et SFR (sous réserve des fréquences compatibles et disponibles).

Elle sera certifiée CE, conforme à la directive RED 2014/53/EU, sans interférence et à faible consommation d'énergie.

Répéteur / Amplificateur

Réception et répétition :

- Répéteur Amplificateur GSM 4G LTE et 5G ;
- Antenne panneau RF-OPA-7 ;
- Antenne fouet Whip 5dBi ;
- Câble Coax 10m ;
- Supportage et câblage ;
- Etc.

Répartiteur et antennes intérieures

Répartition et diffusion :

- Répartiteurs Splitter 2 ou 4 voies ;
- Connecteurs N mâle – N mâle ;
- Antennes de plafond RF-ICA-5 ;
- Supportage et câblage ;
- Etc.

Câblage

Câblage dans le hangar :

- Câble Coax ;
- Connecteurs N mâle 7D ;
- Supportage et raccordement ;
- Essais et repérage.

Essais et mise en service

L'installation sera mise en service et testée afin de vérifier que la réception est correcte, en tous points du bâtiment.

3.3.5 SONORISATION

Reprise de l'installation actuelle

L'origine de la sonorisation existante du bâtiment est le matériel BOUYER présent dans le local DIRISI.

Dernièrement, le client nous a dit l'avoir installé dans la baie Ressource existante.

L'équipement source comprend deux amplis et une console de gestion de messages 2 zones.

Pour la diffusion, l'installation comprendra l'extension de HP type bureau, type hangar et de projecteurs de sons extérieurs en façade.

L'installation sera à reprendre entièrement en gardant les équipements de source et les HP de diffusion en état, mais en remplaçant les lignes 100V suivant les aménagements et travaux. Le câble sera de type adapté à la diffusion audio.

Les nouveaux haut-parleurs nécessaires seront de même type que ceux existants, adaptés à la zone où ils seront implantés.

La diffusion audio devra être audible dans le hangar et dans les circulations des bureaux. Les messages devront être audibles en tous points mais surtout claires et compréhensibles.

Diffusion des messages d'alertes

La diffusion des messages d'alertes doit être audible et compréhensible sur l'ensemble du site et dans tous les bâtiments. La diffusion est réalisée via le réseau téléphonique de la base.

La diffusion devra couvrir l'ensemble du bâtiment et les extérieurs adjacents.

Le matériel en place devra être retiré durant les travaux, puis réinstallé à son emplacement d'origine.

En cas de panne lors du retrait ou à la réinstallation, les références des matériels à prévoir sont à confirmer avec l'entreprise SANTERNE (Contact : M. Gaétan Delattre – gaetan.delattre@santerne.fr).

Mise en service, assistance fournisseur, formation

Le présent lot aura prévu dans son budget :

- Les autocontrôles et vérifications ;
- L'assistance du fournisseur pour :
 - L'installation ;
 - Le paramétrage ;
 - Les essais ;
 - La mise en service ;

- Etc.
- La formation du client.

A l'issue de la formation un PV devra être produit par l'entreprise et signé par les personnes formées.

Une documentation claire ainsi qu'un support de cours devra être laissée en fin de formation.

3.3.6 SURETE

3.3.6.1 Généralité

Présentation

Les équipements relatifs à la SECPRO déjà installés dans le HM91 seront mis à niveau et étendus pour répondre aux nouveaux besoins.

Pour les zones sensibles Magasin Armement et Zone Spécifique Fret ZSF, il faudra prévoir une installation de contrôle d'accès, d'alarme intrusion et vidéosurveillance :

Le magasin d'armement :

- Son accès se fera par badges délivrés seulement aux personnes autorisées. Cet espace sera sous vidéosurveillance et anti-intrusion. Ce sera un local borgne comportant des cloisons non légères et une serrure mécanique de haute sécurité (multipoints). Un chariot élévateur doit pouvoir manœuvrer dans ce local.

Zone Spécifique Fret ZSF :

- Elle devra permettre de sécuriser le fret sensible. Cet espace sera sous vidéosurveillance et anti-intrusion. Cette zone de stockage devra être fermée dans les 3 dimensions. En position ouverte un chariot élévateur doit pouvoir manœuvrer dans ce local. L'ouverture des accès de cette zone devra également être limité aux seuls personnels autorisés.

Vérifications et autocontrôles

Le présent lot devra les essais de tous les systèmes liés à la sureté du bâtiment :

- Le contrôle d'accès ;
- L'anti-intrusion ;
- La Vidéosurveillance ;
- La Vidéophonie (à valider avec le client).

Documents à fournir

DOE (dossier des ouvrages exécutés) et des POE (plan d'ouvrages exécutés) : les entreprises devront se conformer aux dispositions de l'annexe technique décrite dans le CCAP.

À fournir :

- Le recollement du plan de masse existant (en ayant mis à jour le fond de plan) avec l'implantation des équipements des différents systèmes ;
- Le plan d'implantation des équipements des différents systèmes ;
- Les plans d'implantation des cheminements des câbles ;
- Les plans d'implantation des coffrets de connexion et des prises avec leur numérotation ;
- Les schémas de principes et de raccordement ;
- Les autocontrôle et PV de réception ;
- Un cahier de matériel référencé avec leurs adresses IP éventuelles ;
- Etc.

Repérage

L'entreprise devra prévoir le repérage de l'ensemble des équipements qui composent le système.

Le repérage se fera sur les équipements par des étiquettes autocollantes.

Le matériel présent en plenum devra être localisé par des pastilles de couleur prévue en sous face du faux-plafond ou du plafond.

Licences fabricant

L'entreprise devra impérativement prévoir dans son offre toutes les licences constructeurs, nécessaires pour l'intégration des différents équipements sur les systèmes de Supervision et d'Hypervision.

L'Hypervision reprendra tous les systèmes de Sureté avec le logiciel Prysm 4.9.X, depuis Genetec pour la vidéo, depuis SPC Manager pour l'Anti-Intrusion et par passerelle SDK depuis SMI Server du Contrôle d'Accès.

La Supervision du contrôle d'Accès se fera sur SMI Server, l'Anti-Intrusion sur SPC Manager et la Vidéosurveillance sur Genetec.

Le présent lot devra la mise à jour des différents logiciels que ce soit en local (salle des Opérations) et déporté (au PC Protection Base). Il fournira aussi toutes les licences nécessaires pour chaque poste Client ou Exploitation.

Assistance fabricant

L'entreprise devra impérativement prévoir dans son offre l'assistance de chaque constructeur pour la programmation, les essais, la mise en service et la réception des différents systèmes.

Programmation

Il devra être prévue la programmation des systèmes.

Il incombe en outre à l'entreprise :

- La fourniture des différentes licences Hypervision et Supervisions ;
- L'installation et mise à jour à la dernière version du moment des différents logiciels Hypervision et Supervisions ;
- L'intégration dans l'Hypervision / Supervisions des nouvelles installations Sureté ;
- La création de la Supervision graphique (2D) de chaque système ;
- La création de l'Hypervision graphique (2D) de chaque système ;
- La reprise et l'intégration des systèmes sur la Supervision et sur l'Hypervision ;
- Les réunions de synthèse avec les entreprises, le mainteneur de l'Hypervision et le Client ;
- L'analyse fonctionnelle des besoins du Client.

Il incombe au client :

- La définition des groupes d'opérateurs ;
- La création de la base d'accédant ;
- La création des groupes d'obstacles ;
- La création des droits ;
- La création des badges.

Le présent lot devra se rapprocher de l'entreprise en charge des mises à jour de l'Hypervision. C'est la SNEF qui s'occupe de sa maintenance et de l'intégration des nouveaux projets. Contact : Mr Guillaume LATRON (guillaume.latron@snef.fr).

Equipements actifs

Les équipements actifs nécessaires à l'installation de sureté sont à prévoir dans ce projet (Switchs, serveurs, etc.).

Essais et mise en service

L'entreprise devra avant la réception réaliser la mise en service du système et les essais.

Les essais devront être réalisés une fois le matériels posé et raccordé, les logiciels installés, les programmations réalisés (y compris celle du client).

Il devra entre autres, être contrôlé la possibilité de créer de badges et de les attribuer, de forcer des ouvertures ou fermetures, d'éditer des rapports, etc.

A l'issue des essais et de la mise en service un PV devra être produit par l'entreprise.

Formation

L'entreprise devra prévoir dans son offre la formation des utilisateurs à l'usage du système contrôle d'accès / anti-intrusion / Vidéosurveillance / Vidéophonie. La formation devra être conduite par le constructeur, elle se déroulera sur une demi-journée, avec au maximum 4 participants.

La formation permettra au personnel :

- De configurer les droits opérateurs ;
- De savoir créer des accédant ;
- De créer des zones ;
- De créer des droits ;
- De créer des badges ;
- De savoir utiliser le fils de l'eau ;
- De créer des alertes ;
- Etc. suivant demandes du client.

A l'issue de la formation un PV devra être produit par l'entreprise, et signé par les personnes formées.

Une documentation claire ainsi qu'un support de cours devra être laissée en fin de formation.

3.3.6.2 Origine de la Sureté

Les origines des différents systèmes de Sureté (CA, AI, VS, etc.) seront localisées dans le local PRODEF au RdC du bâtiment. Le système de Supervision Vidéo situé dans le bureau des opérations (niveau R+1) comporte un report au poste PC Protection du site.

La mise à jour de l'installation comprendra :

- La supervision Sureté locale du HM91 installée dans le bureau des opérations avec report au PC Protection site sur l'Hyperviseur. Il sera prévu au projet la mise à jour de tous les systèmes de Sureté sur les Supervisions et sur l'Hyperviseur Base ;
- La reprise et extension si besoin, des serveurs de vidéosurveillance installés dans la baie du local PRODEF au RdC.

La liaison 12 FO "HM91 – PC Protection du site" est existante et ne sera pas touchée. Elle permettra de renvoyer au PC Protection les informations des nouvelles installations.

Le présent lot devra aussi la mise à jour des logiciels de Supervision / Hypervision (SMI Server, SPC Manager, Genetec, et PRYSM 4.9 : à valider avec la MOA en début de travaux, suivant les dernières versions du moment), que ce soit au niveau local (salle des Opérations) ou déporté (PC Protection Base).

Il devra aussi l'intégration des différents systèmes sur la Supervision (locale ou déportée) et sur l'Hyperviseur du PC Protection Base. Les interventions sur l'Hyperviseur passeront par le mainteneur du système. Les nouvelles caméras devront y être intégrées.

3.3.6.3 Contrôle d'Accès

Le HM91 comportera plusieurs niveaux de contrôle d'accès en fonction des habilitations.

Le système de contrôle d'accès sera de marque "FICHET" (obligatoire pour interfaçage et uniformisation avec les systèmes existants sur le site). Le système existant sera remplacé et les locaux sensibles ZSF, PRODEF, ASCII, DIRISI auront leurs accès à contrôler, en plus de ceux déjà existants (accès personnel et autres).

Les lecteurs de badge seront compatibles avec la technologie CIMS. Les lecteurs de badge des entrées de la ZSF ou des locaux sensibles, seront équipés de clavier à code pour une double authentification.

L'extension du système de contrôle sera installée dans le local technique alarme infrastructure local PRODEF (fixé au mur mais en hauteur).

Un réseau dédié est existant entre ce local et les serveurs installés dans la centrale électrique. Cette liaison en fibre optique 6 brins mini, monomode OS2, armée et anti-rongeur est existante.

L'implantation des équipements sera conforme au programme et aux exigences des fiches locaux.

De plus, certaines zones sensibles nécessiteront une protection renforcée :

- Les magasins d'armement :
 - Son accès se fera par badges délivrés seulement aux personnes autorisées. La serrure mécanique de haute sécurité (multipoints) sera à asservir au lecteur de badge du contrôle d'accès.
- La Zone Spécifique Fret (ZSF) :
 - Celle-ci devra permettre de sécuriser le fret sensible. Cette zone de stockage devra être fermée dans les 3 dimensions. L'ouverture des accès de cette zone devra également être limité aux seuls personnels autorisés, un contrôle d'accès (lecteur de badge + code) sera à prévoir. Un code spécifique permettra d'ouvrir simultanément les 5 rideaux.

SECPRO :

- Les accès sensibles seront contrôlés par :
 - En entrée : Lecteur badge + clavier à code (double authentification) ;
 - En sortie : Lecteur badge + Bris de Glace Vert.
- Zone ZFS :
 - En entrée : Lecteur de badge + clavier à code (double authentification) + zone sous alarme avec clavier à code AI coté intérieur ;
 - En sortie : Lecteur badge + Bris de Glace Vert.
- Accès bâtiment :
 - En entrée : Lecteur de badge ;
 - En sortie : sortie libre par appui sur la béquille contrôlée.

Matériel de contrôle d'accès

Licences

L'entreprise devra se rapprocher du fournisseur pour prévoir toutes les licences nécessaires à l'intégration du contrôle d'accès du bâtiment sur la supervision du bâtiment et sur l'Hyperviseur Sureté Site (salle des opérations et PC Protection Base).

Le présent lot devra la mise à jour du logiciel de Supervision / Hypervision (SMI Serveur et PRYSM 4.9 : à valider avec la MOA en début de travaux, suivant les dernières versions du moment) au niveau local (salle des Opérations) et déporté (PC Protection Base).

Concentrateur d'accès

Il sera prévu le concentrateur d'accès type SM400-X qui reprendra les différents contrôleurs d'accès.

Ce concentrateur remontera sur le réseau SMI Serveur Contrôle d'Accès par une connexion IP.

Le système remontera sur le poste à prévoir de la salle Opération du bâtiment et sur le poste existant du PC Protection Base.

Contrôleur UTL

Les contrôleurs des portes seront de type SM100+ SAM.

Ils permettront de gérer deux lecteurs de badges maxi :

- Soit deux portes contrôlées que dans un sens ;
- Soit une seule porte contrôlée dans les deux sens ;
- Reprennent les informations de position Porte ;
- Pilotent les systèmes de verrouillage du lot menuiserie ;
- Remontent à la supervision SMI Server par la connexion TCP/IP RJ45.

Ces contrôleurs sont conformes à la réglementation ANSSI et sont utilisés en standard sur les nouveaux bâtiments militaires.

Les clés DESFire et les certificats numériques seront stockés dans un module d'accès sécurisé (SAM), lui-même situé à l'intérieur de ces contrôleurs. Ce qui signifie que, plutôt que de déchiffrer le badge lui-même, le lecteur de badges transmet simplement les données chiffrées au contrôleur de porte, qui les décrypte lui-même. C'est pourquoi les contrôleurs devront être installés soit centralisés dans un local sécurisé soit directement à l'intérieur du local dont il contrôle l'entrée.

Lecteur de badge

Les lecteurs seront de type ProStyl S ou K (à valider) :

- Transparent ;
- Clés de déverrouillages déportée ;
- DESFire EV3 – 13,56 Mhz ;
- Compatibles avec la technologie CIMS ;
- Lecteur simple "S" ou avec clavier à code "K" (voir plan) ;
- Carte badge adapté au site (100 à prévoir).

Lecteur simple pour les entrées et accès moins sensibles. Lecteur avec clavier à code pour double authentification pour les locaux sensibles ZSF, magasin armements, bureaux sensibles, etc.

Poste de gestion des badges

En plus, des contrôleurs UTL pour le contrôle d'accès, le lot Elec devra l'enrôleur permettant de paramétrer les badges des employés. Ce poste de gestion des badges installé au bureau des opérations (à valider avec le responsable de la sécurité) comprendra :

- Un PC avec le logiciel de paramétrage et de personnalisation SMI Server ;
- Toutes les licences Matériels nécessaires ;
- Une imprimante adaptée ;
- L'enrôleur ;
- Etc.

Compris toutes sujétions d'équipements, logiciel, prestation, paramétrage, etc. nécessaire au parfait achèvement de l'installation de Contrôle d'Accès.

Contacts de position de la porte

La position des portes contrôlées sera renvoyée par des contacts (un par vantail) au contrôleur. Ils seront soit magnétiques, rajoutés en haut des portes, soit mécaniques directement intégrés dans les feuillures par le menuisier. Les câbles seront sortis par le lot Porte en partie haute du cadre de la porte et remonteront vers les faux-plafonds.

Sortie

La sortie dans le cas de verrouillage par gâche ou ventouse sera réalisée par la combinaison d'un Lecteur de Badge Sortie associé à un Bris de Glace Vert réglementaire. En fonctionnement normal, le LB permet d'ouvrir la porte ; en cas de problème, le déclenchement du BGV forcera l'ouverture.

Dans le cas d'utilisation de serrure électronique à béquille contrôlée, seul l'appui sur la béquille permettra d'ouvrir la porte (sortie libre).

Alimentation AES pour le CA

Pour l'électronique des équipements CA, le présent lot devra une alimentation secourue par batterie avec une autonomie de 48h. Cette alimentation sera dimensionnée pour alimenter en TBT les contrôleurs UTL, les modules E / S et autres équipements du CA.

Système de verrouillage porte ou accès (lot menuiserie)

Le lot menuiserie devra prévoir avec ses portes un système de verrouillage adapté au type de contrôle d'accès et au type d'accès ou porte. Pour cela, des réunions avec le présent lot, le lot menuiserie et le client

permettront de définir le meilleur système de verrouillage à installer suivant le fonctionnement des locaux contrôlés, la sensibilité des biens à protéger, l'évacuation en cas d'incendie, etc.

Si la protection des biens est importante, un système à émission avec autonomie est pertinent. En cas de perte de l'alimentation, les portes restent fermées. Si c'est l'évacuation qui prime, un système à rupture est préférable. En cas d'urgence, la coupure de l'alimentation libère toutes les portes.

Les différents systèmes sont les gâches à émission, les gâches à rupture, les ventouses à manques, les serrures électroniques à émission à béquille contrôlée type EL54XX.

Dans tous les cas, le lot menuiserie devra prévoir les alimentations secourues par batterie avec une autonomie de 48h adaptées et dimensionnées à leurs différents systèmes de verrouillage.

De même, il devra prévoir tous les équipements nécessaires sur la porte (gaine pour passage des câbles, encastrement du verrouillage, contacts de position de feuillure, etc.).

Câblage

Les câbles de puissances seront de type U1000 R2V adaptée à la puissance à transporter.

Pour les besoins TBT il sera utilisé du câble téléphonique type SYT de paire et section adaptée.

Les contrôleurs UTL remonteront jusqu'à la supervision par liaison RJ45 (S/FTP Cat. 6a).

Compris toutes sujétions d'accessoires, de batteries, de pose, de raccordement, de mise en service, et de repérage.

Pour cela il sera prévu :

- Câble S/FTP 4 paires torsadées blindées avec écran général tressé Cat. 6a :
 - Pour la remonter à la supervision MI Server du concentrateur ;
 - Pour la remonter au concentrateur des contrôleurs UTL ;
 - Pour la remonter aux contrôleurs UTL des Lecteurs de Badges.
- Câble SYT1 1 paire torsadée blindées avec écran 8/10^{ème} :
 - Pour le raccordement des contacts de position au contrôleur de porte ;
- Câble SYT1 3 paires torsadées blindées avec écran 8/10^{ème} :
 - Pour le raccordement du BG vert au contrôleur ;
 - Pour le raccordement du BG vert au système de verrouillage ;
- Câble réseau U-1000 R2V 3G1,5 (prévu au Poste Alimentations) :
 - Pour le raccordement des alimentations déportées au tableau électrique.
- Câble Fibre Optique 6 brins monomode OS2 armée et anti-rongeur :
 - Liaison local PRODEF jusqu'aux serveurs installés dans la centrale électrique.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, de repérage et de mise en service.

Repérage

L'entreprise devra prévoir le repérage de l'ensemble des équipements qui composent le système.

Le repérage se fera sur les équipements par des étiquettes autocollantes.

Le matériel présent en plenum devra être localisé par des pastilles de couleur prévue en sous face du faux-plafond ou du plafond.

Mise à jour de la supervision

Le présent lot devra la mise à jour des logiciels de Supervision & Hypervision (SMI Server et PRYSM 4.9 : à valider avec la MOA en début de travaux, suivant les dernières versions du moment) au niveau local (salle des Opérations) et déporté (PC Protection Base).

Le présent lot devra l'intégration sur la Supervision et sur l'Hypervision des nouveaux accès contrôlés.

Les interventions sur l'Hyperviseur passeront par le mainteneur du système.

Mise en service, assistance fournisseur, formation

Le présent lot aura prévu dans son budget :

- Les autocontrôles et vérifications ;
- L'assistance du fournisseur pour :
 - L'installation ;
 - Le paramétrage ;
 - Les essais ;
 - La mise en service ;
 - Etc.
- La formation du client par le fournisseur.

A l'issue de la formation un PV devra être produit par l'entreprise et signé par les personnes formées.

Une documentation claire ainsi qu'un support de cours devra être laissée en fin de formation.

3.3.6.4 Anti-Intrusion

Le système d'anti-intrusion de marque **VANDERBILT** (système installé actuellement sur le nouveau bâtiment de fret de la base) sera installé suivant les recommandations des services compétents. Il devra être compatible avec la Hypervision existante PRYSM.

Le système existant sera mis à neuf et les locaux sensibles PRODEF, ASCII, DIRISI seront à surveiller (détecteur volumétrique).

Les différents accès Personnel au bâtiment (RdC et étage) seront équipés de clavier permettant l'activation/désactivation de l'alarme.

De même des claviers à code activation/désactivation seront installés à l'intérieur des locaux sensibles sous alarmes (temporisation pour déverrouillage). Un témoin lumineux permettra de visualisation l'état de l'activation de la zone sous alarme.

La centrale Anti-intrusion devra être installée dans un local sécurisé comme le local PRODEF. En effet ce local est dédié à la sécurité et sera contrôlé en entrée et surveillé en intrusion.

L'implantation des équipements sera conforme au programme et aux exigences des fiches locaux.

De plus, certaines zones sensibles nécessiteront une protection renforcée :

- Les magasins d'armement :
 - Cet espace fermé sera borgne, comportant des cloisons non légères et une serrure mécanique de haute sécurité (multipoints) commandée par contrôle d'accès ;
 - Cet espace sera sous vidéosurveillance et anti-intrusion : Des détecteurs d'intrusion seront judicieusement placés en plus des contacts d'ouverture de l'accès ;
 - De plus il sera prévu un coup de poing d'urgence à l'entrée, en cas d'agression avec report au PC PRO de l'EP.
- La zone spécifique fret (ZSF) :
 - Cette zone spécifique fret (ZSF) sera sécurisée cf. à la réglementation (cage métallique, alarmes, caméras) ;
 - Cet espace sera sous vidéosurveillance et anti-intrusion : Des détecteurs d'intrusion seront judicieusement placés en plus des contacts d'ouverture de l'accès ;
 - A l'intérieur, à chaque grille sera prévu un clavier d'inhibition de l'alarme ;
 - De plus il sera prévu un coup de poing d'urgence à l'entrée en cas d'agression avec report au PC PRO de l'EP.

Matériel d'Anti-intrusion

Licences

L'entreprise devra toutes les licences nécessaires au bon fonctionnement du système avec notamment :

- Licence basique SPC Manager : Cette licence permet d'utiliser de façon permanente la version d'essai de SPC Manager. Cette licence libère les possibilités suivantes :
 - 1 Poste client est autorisé à se connecter au serveur SPC Manager ;
 - 5 Centrales SPC peuvent être gérées simultanément par SPC Manager.

Les quantités et les références des équipements et licences sont données à titre indicatif. A la charge de l'entreprise de contrôler les besoins.

Centrale Intrusion

La centrale sera de type SPC5XXX 8-128 IP G3 NF@ :

- Elle peut être étendue à :
 - 128 entrées (8 de base)
 - 128 sorties (6 de base)
 - 16 claviers
 - 16 transpondeurs.
- Elle dispose de :
 - 2 interfaces X-Bus (2 branches ou 1 boucle) ;
 - 16 secteurs de surveillance indépendants.

Elle peut recevoir 2 cartes de transmission RTC et/ou GSM et dispose de 2 journaux de bord de 10.000 événements chacun pour l'intrusion et le contrôle d'accès.

Le système peut être étendu via des modules radio, et peut gérer jusqu'à 64 détecteurs.

Elle intègre en plus un serveur WEB et une interface IP native, lui permettant :

- De transmettre ses alarmes vers des destinataires IP ;
- De donner un accès web sécurisé à l'utilisateur via internet (accès protégé HTTPS), pour l'utilisation quotidienne via un PC, une application iPhone ou Android ;
- De donner un accès web sécurisé à l'installateur via internet, pour le paramétrage et la maintenance de ce système.

Cette centrale dispose en prime de fonction de vérification d'alarme audio et vidéo via IP. La centrale est livrée dans un boîtier métallique protégé à l'ouverture, permettant d'insérer 1 batterie de 17Ah et 4 cartes transpondeur (SPCE652, SPCE452, SPCA210). L'autonomie des systèmes de Sûreté sera de 48h.

Le logiciel de paramétrage Acre Intrusion Connect Pro ainsi que l'ensemble des manuels d'installation et d'utilisation sont fournis sur un CD-ROM, livré avec chaque centrale.

Transpondeur SPCP3XX 8 E/2 S avec chargeur

Le coffret chargeur / transpondeur permet :

- Une alimentation de bus avec batterie 17 Ah ;
- 8 zones filaires ;
- 2 sorties relais programmables.

Transpondeur SPCP3XX 8 E/2 S

Le transpondeur permet :

- 8 zones filaires ;
- 2 sorties relais programmables.

Clavier à code

Les claviers d'activation seront de type clavier confort neutre : SPCK62X.100-N.

Optimisé pour les systèmes multizones.

Le clavier offre une Vue d'ensemble de l'état du système.

Les principales caractéristiques sont les suivantes :

- Ecran LCD ;
- Touches programmables & de navigation multidimensionnelle ;
- Configuration facile :
 - Configuré à partir du clavier ;
 - Configuré à partir de l'interface Web SPC ;

- Idéal pour utiliser des applications mono et multizones ;
- Etc.

Détecteur volumétrique

Détecteur bi volumétrique :

- Détecteur radar hyperfréquence et un détecteur infrarouge passif ;
- Portée jusqu'à 16m ;
- Angle de vue 78° ;
- Hauteur de montage entre 2 à 3 m ;
- Sorties d'autoprotection et d'alarme sur contacts NF ;
- Protection anti-masque ;
- Compris fourniture des accessoires de pose.

Alarme agression

Le présent lot devra installer au niveau des entrées des locaux sensibles ou zone ZFS des coups de poing d'urgence en cas d'agression avec report au PC PRO de l'EP (voir plans d'implantation).

Contacts de porte et rideau

La position des portes extérieures ou intérieures (suivant plan) sera surveillée par contacts d'ouverture (un par vantail). Il sera prévu plusieurs types de contacts d'ouverture :

- Les contacts magnétiques, rajoutés en haut des portes ;
- Les contacts mécaniques directement intégrés dans les feuillures par le menuisier ;
- Les contacts magnétiques types sabot pour les grandes portes ou rideaux.

Les câbles seront sortis par le lot Porte en partie haute du cadre de la porte et remonteront vers les faux-plafonds ou vers les chemins de câbles dans le hangar.

Câblage

Les câbles de puissances seront de type U1000 R2V adaptée à la puissance à transporter.

Pour les besoins TBT (clavier, détecteur, contact d'ouvrant, sabot, etc.) il sera utilisé du câble téléphonique type SYT de paire et section adaptée.

La centrale Intrusion remontera jusqu'à la supervision par liaison RJ45 (S/FTP Cat. 6a). Son bus sera de type RS485 câblé en câble paillé 8/10°, torsadé et avec écran type BELDEN 8723 ou équivalent.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de batteries, de pose, de raccordement, de mise en service, et de repérage.

Pour cela il sera prévu :

- Câble S/FTP 4 paires torsadées blindées avec écran général tressé Cat. 6a :
 - Pour le remonter à la supervision de la centrale intrusion.
- Câble Bus RS485 ;
 - Pour le raccordement des contrôleurs à la centrale ;
 - Pour le raccordement des claviers au contrôleur ;
- Câble SYT1 1 paire torsadée blindée avec écran 8/10^{ème} :
 - Pour le raccordement des contacts de position au contrôleur de porte ;
 - Pour le raccordement des contacts Sabot au contrôleur de porte ;
 - Pour le raccordement des coups de poing Alarme Agression ;
- Câble SYT1 3 paires torsadées blindées avec écran 8/10^{ème} :
 - Pour le raccordement des diffuseurs sonores au contrôleur ;
- Câble réseau U-1000 R02V 3G1,5 (prévu au Poste Alimentations) :
 - Pour le raccordement des alimentations déportées au tableau électrique.

La centrale sera remontée à la supervision par une liaison Ethernet RJ45.

Liste non exhaustive à modifier si nécessaire selon les prescriptions du constructeur.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, de repérage et de mise en service.

Repérage

L'entreprise devra prévoir le repérage de l'ensemble des équipements qui composent le système.

Le repérage se fera sur les équipements par des étiquettes autocollantes.

Le matériel présent en plenum devra être localisé par des pastilles de couleur prévue en sous face du faux-plafond ou du plafond.

Mise à jour de la supervision

Le présent lot devra la mise à jour des logiciels de Supervision & Hypervision (SPC Manager et PRYSM 4.9 : à valider avec la MOA en début de travaux, suivant les dernières versions du moment) au niveau local (salle des Opérations) et déporté (PC Protection Base).

Le présent lot devra l'intégration sur la Supervision et sur l'Hypervision des nouvelles zones d'alarme.

Les interventions sur l'Hyperviseur passeront par le mainteneur du système.

Mise en service, assistance fournisseur, formation

Le présent lot aura prévu dans son budget :

- Les autocontrôles et vérifications ;
- L'assistance du fournisseur pour :
 - L'installation ;
 - Le paramétrage ;
 - Les essais ;
 - La mise en service ;
 - Etc.
- La formation du client.

A l'issue de la formation un PV devra être produit par l'entreprise et signé par les personnes formées.

Une documentation claire ainsi qu'un support de cours devra être laissée en fin de formation.

3.3.6.5 Vidéo Surveillance

Actuellement le hangar HM91 possède des caméras qui permettent le contrôle des accès dans les différentes zones. Elles sont contrôlées depuis la salle des opérations. La baie vidéo est installée dans le local PRODEF du RdC. L'autonomie des systèmes de Sûreté sera de 48h.

Au global seront à surveiller : toutes les entrées ou accès extérieurs (RdC et N1), les locaux ou bureaux sensibles, le hangar, la ZSF, les magasins d'armements, etc.

L'architecture vidéo du HM91 est basée sur un réseau TCP/IP (standards ouverts). Les caméras utilisées seront de type IP (fixes) raccordées sur prises RJ45. Le système de Supervision situé dans le bureau des opérations devra comporter un report vers le PC Protection.

Quand la liaison Baie /caméra dépasse 90 m, il sera fait usage de fibre optique pour raccorder les caméras. Dans ce cas, elles devront être prévues avec une alimentation séparée (FO + alim 230V).

Les caméras seront choisies suivant les marques préconisées par les services compétents (**Panasonic i-PRO**) et compatible avec la Supervision existante Genetec à mettre à jour (Genetec 5.13).

Les caméras existantes gênant les travaux seront déposées puis reposées. Celles ne gênant pas les travaux ne seront pas touchées (câble à reprendre si besoin). Toutes les caméras actuelles seront conservées et maintenues tout au long du chantier.

En complément de nouvelles caméras seront rajoutées pour surveiller la ZSF et le hangar en général. Il devra être prévu en plus de celles déjà existantes :

- 5 caméras supplémentaires fixes (1 par travée ZSF) ;
- 2 caméras face à face grand angle fixe dans le hangar RDC.

Ces nouvelles caméras devront avoir la résolution nécessaire permettant l'identification des personnes si besoin.

L'implantation des équipements sera conforme au programme, aux exigences des fiches locaux et au schéma de principe fourni par le client.

En plus des zones déjà surveillées, certaines zones sensibles nécessiteront une protection renforcée :

- Les magasins d'armements seront sous contrôle d'accès, vidéosurveillance et anti-intrusion ;
- La zone spécifique fret (ZSF) créée sera sous contrôle d'accès, vidéosurveillance et anti-intrusion.

La reprise du système à mettre en œuvre comprendra en plus :

- L'extension du système de supervision du HM91 installé dans le bureau opérations ;
- Le report vers le PC Protection du site ;
- L'extension du serveur Vidéosurveillance à installer dans la baie Vidéo actuelle du local PRODEF situé au RDC.

Matériel Vidéosurveillance

Les caméras existantes sont récentes et devront être conservées en lieu et place. Le présent lot devra un relevé complet des caméras existantes afin de les implanter sur le plan Caméras du DOE.

Elles seront soit non touchées, soit déposées et reposées si elles gênent pour les travaux. Il en sera de même pour le câblage. Cependant, les liaisons RJ45 ne devront pas dépasser 90m.

De nouvelles caméras seront à rajouter suivant le schéma de principe du client (5 caméras supplémentaires fixes (1 par travée ZSF) + 2 caméras face à face grand angle fixes dans le hangar RDC).

Les caméras existantes seront autant que possible, non touchées. Seul un relevé avec référence et angle de vision sera à rajouter au plan d'implantation des nouvelles caméras. Ce plan complet, montera toutes les caméras (existantes et nouvelles) avec leurs champs de visions et leurs références.

Licences

L'entreprise devra se rapprocher du fournisseur pour prévoir toutes les licences nécessaires à l'intégration des nouvelles caméras du bâtiment.

Caméras intérieures

Les caméras devront être équivalentes à celles déjà en place et être compatibles avec le système de gestion vidéo déjà en place.

Les caméras seront adaptées suivant les zones ou locaux à surveiller. Elles seront alimentées en PoE et de focale / angle adapté à la distance ou à la surface à contrôler (voir schéma de principe fourni par le client).

Serveur d'enregistrement

Le serveur d'enregistrement vidéo devra avoir la capacité de stocker 30 jours de contenu par caméra. L'entreprise veillera à ce que cette capacité soit conservée même par le rajout de nouveaux canaux d'enregistrement. Prévoir le stockage garantissant une réserve mini de 30% de capacité en fin de projet.

Câblage

Les câbles de puissances seront de type U1000 R2V adaptée à la puissance à transporter.

Les caméras IP seront connectées par liaison RJ45 (S/FTP Cat. 6a) à la baie Vidéo du local PRODEF. Elles seront alimentées en PoE. Les câbles ne devront pas dépasser 90m.

Compris toutes sujétions d'accessoires, d'alimentations complémentaires, de pose, de raccordement, de mise en service, et de repérage.

Pour cela il sera prévu :

- Câble S/FTP 4 paires torsadées blindées avec écran général tressé Cat. 6a :
 - Pour la remonter à la supervision de la centrale intrusion.

Vu la longueur du bâtiment et la position du local PRODEF, il faudra surement revoir la distribution des caméras. Pour des distances > 90m, l'entreprise devra prévoir des liaisons FO + alimentation Elec.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, de repérage et de mise en service.

Repérage

L'entreprise devra prévoir le repérage de l'ensemble des équipements qui composent le système.

Le repérage se fera sur les équipements par des étiquettes autocollantes.

Le matériel présent en plenum devra être localisé par des pastilles de couleur prévue en sous face du faux-plafond ou du plafond.

Mise à jour de la supervision

Le présent lot devra la mise à jour des logiciels de Supervision & Hypervision (Genetec 5.13 et PRYSM 4.9 : à valider avec la MOA en début de travaux, suivant les dernières versions du moment) au niveau local (salle des Opérations) et déporté (PC Protection Base).

Le présent lot devra l'intégration sur la Supervision et sur l'Hypervision des caméras du bâtiment.

Les interventions sur l'Hyperviseur passeront par le mainteneur du système.

Mise en service, assistance fournisseur, formation

Le présent lot aura prévu dans son budget :

- Les autocontrôles et vérifications ;
- L'assistance du fournisseur pour :
 - L'installation ;
 - Le paramétrage ;
 - Les essais ;
 - La mise en service ;
 - Etc.
- La formation du client.

A l'issue de la formation un PV devra être produit par l'entreprise et signé par les personnes formées.

Une documentation claire ainsi qu'un support de cours devra être laissée en fin de formation.

3.3.6.6 Vidéophonie

Une installation de vidéophone est existante sur le bâtiment. La platine vidéo est installée à l'accès de la zone administration de l'étage (porte de l'escalier extérieur). Le poste intérieur est installé dans le bureau des Opérations. Un second poste intérieur sera à installer dans le bureau du Chef Fret.

Cette installation devra être, si elle est impactée par les travaux, remise en service en fin de travaux.

3.3.7 AUTRES SYSTEMES EXPLOITANT

Des systèmes "Exploitant" actuellement existants sur le site seront à maintenir en fonctionnement. Ces systèmes seront à identifier avant travaux avec l'exploitant. En cas de gêne lors des travaux (équipements ou câblage), ces équipements pourront être déplacés ou recâblés suivant les besoins, mais devront être remis en fonctionnement en fin de chantier. Dans tous les cas, ces interventions devront être effectuées en accord et avec l'exploitant.

3.3.8 GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Une installation de GTC sera à installer dans le cadre du projet (système au lot CVC/PLB). Il sera prévu pour la partie Elec, la remontée / gestion de :

- L'ensemble de compteurs et sous-compteurs d'électricité par usages et par tableau (TGBT N/S, TD N/S/O, TD N) ;

- Les positions / défauts des disjoncteurs / interrupteurs généraux des tableaux, les synthèses OF et synthèses SD des protections secondaires et terminales des tableaux ;
- Les défauts ou alarmes des équipements Electriques (onduleurs ou autres) ;
- Les défauts ou alarmes des équipements CFA, Sureté, SSI (dérangement, défaut batterie, alarme, etc.) ;
- Les commandes et retours des pilotages (éclairage, éclairage extérieur, autres) ;
- Les défaut protections Foudre ;
- Etc.

Tous ces points, informations, commandes et autres seront mis à disposition sur bornier au niveau des tableaux Electriques ou au niveau des équipements. Le présent lot devra au lot GTC des plans de localisation des points ou borniers GTC à récupérer.

La GTC sera prévue au lot CVC / PLB : La remontée pourra se faire au lot CVC/PLB par liaisons câble Ethernet et multiconducteurs / multipaires suivant les cas (câblage au lot GTC).

Le schéma de comptage sera le suivant :

- Centrale de mesure générale par tableau (Modbus avec remontée sur GTC par convertisseur RS/IP) ;
- Sous-comptage par tableau et par système (Modbus avec remontée vers la centrale de mesure principale) :
 - Les circuits d'éclairage (par tableau électrique) ;
 - Les circuits prises de courant (par tableau électrique) ;
 - Les circuits ventilations (par centrale de ventilation) ;
 - Les circuits refroidissement (par tableau électrique) ;
 - Les circuits production eau chaude sanitaire (par tableau électrique) ;
 - Les départs de plus de 80A ;
 - Etc.

Il faudra valider avec le client les informations à remonter à la GTC ainsi que les installations qu'elle pourra gérer (éclairage intérieur, éclairage extérieur, etc.). Voir les standards Base en termes de GTC.

3.3.9 GESTION TECHNIQUE ELECTRIQUE

L'installation de GTE est existante et installée dans le Poste HT/BT Y21. Cette GTE pilote entre autres, le délestage au niveau de l'AGBT Y21.

Cette GTE sera cantonnée dans ce poste et n'impactera pas physiquement notre projet.

3.4 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

3.4.1 ORIGINE SSI

En raison du déplacement de la fonction « escale passagers » vers le nouveau terminal passagers militaire dédié à l'A330 MRTT, le hangar HM91 sera dédié en intégralité au traitement du fret. Une mise à jour de la sécurité incendie est à prévoir car à la suite de sa réhabilitation, le hangar HM91 abandonnera son statut d'ERP.

L'origine du système de sécurité incendie est la centrale existante DEF de type 1, catégorie A avec :

- Un ECS Cassiopée Forte S ;
- Un CMSI Antares III 8 VM.

Suite à la dernière réunion avec la MOA, la solution s'orienterait vers une nouvelle installation afin d'être en accord avec les systèmes mis en place sur les nouveaux bâtiments. Du coup, le système pourrait remonter sur la supervision UAE du site.

3.4.2 INSTALLATION SSI

Le Système de Sécurité Incendie (SSI) actuel est de catégorie A avec équipement d'alarme de type 1 (ECS Cassiopée Forte S et CMSI ANTARES III 8.vm).

Le SSI existant sera remplacé par un nouveau système de même type mais compatible avec l'UAE du PC Base (UTI.COM pour ECS et CMSI.com).

Du coup, un SSI de marque CHUBB, de catégorie A avec équipement d'alarme de type 1 sera installé dans un placard dédié (voir sur plan SSI).

Le présent lot devra interconnecter une liaison FO entre la nouvelle centrale SSI HM91 et l'UAE Base afin qu'elle puisse y être intégrée.

La liaison entre le SSI HM91 et l'UAE PC Base se fera par une Fibre Optique multibrins dont 2 brins dédiés seront affectés à la Centrale SSI HM91 (un bouclage FO est existant dans le Poste HT/BT Y21 qui aboutit à l'UAE Base).

Du coup, le présent lot devra prolonger cette liaison existante au Poste Y21 grâce à une nouvelle liaison FO 12 brins OS2 allant du Poste Y21 au RG HM91 en passant par le Sous-station HM91. Cette liaison servira aussi aux liaisons pour la GTC.

L'entreprise devra ensuite tout mettre en œuvre pour connecter la centrale SSI HM91 à l'UAE du PC Base (liaison entre le RG HM91 et le Poste HT/BT Y21 en passant par la Sous-station HM91 en FO 12 brins OS2, liaison entre le SSI et le RG HM91 en FO 2 brins OS2, tiroirs optiques, switchs FO si besoin, brassage, jarretières, etc.).

L'entreprise devra, les extensions de liaison FO, les raccordements et brassages à chaque bâtiment (RG et Sous-station HM91, Poste HT/BT Y21, PC Base, etc.), la recette, le paramétrage et l'intégration sur cette UAE Base du nouvel SSI HM91.

Elle devra aussi vérifier la possibilité de passer en enterré par les réseaux existants ou devra en demander de nouveaux au VRD si nécessaire.

3.4.3 MATERIEL

Centrale SSI

Le système CHUBB UTI.COM comprendra :

- Equipement de contrôle et de signalisation ECS/CMSI.COM adressable comprenant :
 - Bloc détection UTI.COM (EN54/2) avec 2 bus adressé I.Scan 128 points (99 DA et 99 DM) ;
 - Bloc CMSI.COM (NFS 61-934, NFS 61-935 et NFS 61-936) ;
 - Mise en œuvre en coffret CAB-L ;
 - Module type CF 8F/2ZA LON FTT Carte de commande et de signalisation pour deux zones de diffusion d'alarme indépendantes, pour UGA 1 et pour huit fonctions de mise en sécurité indépendantes ;
 - Module UCMC pour pilotage des 4 cantons d'exutoires DSF (Ouverture et fermeture) ;
 - Alimentation VARIATION 48V 450W COF. 90 V2 équipée de 2 convertisseurs DC/DC 3A ;
 - Batterie 17Ah 12V BAC UL94-V0 ;
 - Batterie 38Ah 12V BAC UL94-V0 ;
 - Etc.

Détection automatique

Ensuite, il sera installé une détection automatique incendie appropriée aux risques de chaque local :

- Une détection des grands volumes :
 - Par détecteurs de flamme triple infrarouge X3301 dans les espaces type hangar de stockage de matériel sensible (détection de flamme).
- Une détection ponctuelle DA avec indicateur d'action IA dans les autres types de locaux.

Signalisation de l'incendie par déclenchement manuel

Il sera installé des déclencheurs manuels à chaque accès vers l'extérieur au RdC et à chaque accès aux escaliers à l'étage. Ils seront positionnés à 1.30m du sol.

Tableau de Report d'Exploitation TRE

Le système sera renvoyé au bureau des Opérations sur une tableau de report Incendie TRE.

Diffusion sonore et lumineuse de l'alarme Incendie

La diffusion sonore d'évacuation sera réalisée par diffuseurs sonores installés dans tout le bâtiment. Dans les sanitaires, il sera rajouté pour les PMR des diffuseurs lumineux par flash. L'alarme Incendie devra être audible en tous point du bâtiment.

Asservissement à l'incendie

Le hangar HM91 possède actuellement en toiture, des exutoires de désenfumage à déclenchement par fusible thermique. Ils sont commandés manuellement par des boîtiers DCM pneumatique. Vu le projet de réhabilitation du HM91, ces ouvrants de désenfumage seront repris et répartis sur 4 cantons (4 DAC), chaque canton étant commandé manuellement depuis un UCMC "4 fonctions DSF" à prévoir au CMSI.

Il n'est pas prévu de remplacer ces ouvrants : Du coup, le présent lot devra remplacer/adapter les DCM en DAC de désenfumage pour commander le désenfumage des 4 cantons du hall (passage de commandes manuelles pneumatiques à des commandes électriques / pneumatiques) permettant de les piloter depuis l'UCMC du CMSI. Chaque DAC commande le nombre d'exutoires présent dans le canton concerné. Attention, dans les cantons de plus de 500m², il doit y avoir deux réseaux d'ouverture pour un réseau de fermeture.

Le présent lot devra prévoir tous accessoires et adaptations (sur ouvrants et DCM) afin de pouvoir les ouvrir et les fermer manuellement depuis l'UCMC (action via les DAC pour piloter les vérins pneumatiques double effet : ouverture ou fermeture).

Il faudra aussi prévoir une fonction compartimentage depuis le CMSI pour assurer la fermeture en cas d'incendie de la porte coulissante du magasin d'armement.

Des satellites DAS seront à prévoir, en fonction du nombre d'asservissements et de leurs fonctions.

Les éventuels clapets coupe-feu seront prévus au lot CVC et seront à déclenchement par fusibles thermiques. Ils ne seront pas asservis au CMSI.

Il ne sera pas prévu de déverrouillage des Issue de Secours par le SSI ; Priorité à la sécurité du bâtiment.

Câblage

Les câbles de puissances seront de type U1000 R2V adaptée à la puissance à transporter.

La centrale Incendie sera renvoyé au système du PCS du site via une liaison FO résistante au feu

De même, la nouvelle centrale SSI HM91 sera à remonter sur l'UAE du site grâce au bouclage existant au niveau du Poste HT/BT Y21. Le présent lot devra prévoir dans son offre la liaison pour connecter la centrale SSI HM91 au poste Y21, y compris tous les accessoires et équipements nécessaires à cette connexion que ce soit coté HM91, Poste Y21 et UAE du site.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de batteries, de pose, de raccordement, de mise en service, et de repérage.

Pour cela il sera prévu :

- Câble FO résistant au feu :
 - Pour la liaison vers le PCS Base.
- Câble FO 12 brins OS2 :
 - Pour la liaison vers l'UAE du site (entre SSI HM91 et RG HM91 : tiroir à prévoir au RG HM91) ;
 - Pour la liaison vers l'UAE du site (entre RG HM91 et Poste Y21 en passant par la Sous-Station HM91 : tiroirs à prévoir à chaque local).
- Câble Bus 1p 8/10° CR1 pour les premiers et derniers équipements ;
 - Pour la détection ;
 - Pour les déclencheurs ;
 - Pour le TRE.
- Câble SYT1 1 paire avec écran 8/10^{ème} :
 - Pour le raccordement des contacts de position des DAS au niveau des satellites ou DAS ;

- Pour les liaisons détection et déclencheur dans une même zone ZC.
- Câble réseau U-1000 R2V 2x1,5 :
 - Pour le raccordement de la commande des DAS depuis les satellites.
- Câble Bus 1p 8/10° CR1 :
 - Pour le raccordement de la Comm du Bus CMSI.
- Câble réseau 2x2,5 CR1/C1 :
 - Pour le raccordement de l'alimentation de la centrale ;
 - Pour le raccordement de l'alimentation en boucle du Bus CMSI ;
 - Pour le raccordement de l'alimentation du TRE ;
 - Pour les asservissements à émission des DAS.
- Câble réseau U-1000 R2V 3G1,5 (prévu au Poste Alimentations) :
 - Pour le raccordement de l'alimentations du SSI.

L'alarme Incendie sera envoyée à la GTC.

Liste non exhaustive à modifier si nécessaire selon les prescriptions du constructeur.

Compris toutes sujétions d'accessoires, de pose, de raccordement, de repérage et de mise en service.

Repérage

L'entreprise devra prévoir le repérage de l'ensemble des équipements qui composent le système.

Le repérage se fera sur les équipements par des étiquettes autocollantes.

Le matériel présent en plenum devra être localisé par des pastilles de couleur prévue en sous face du faux-plafond ou du plafond.

Mise à jour du système SSI au PCS

Le présent lot devra la mise à jour du système SSI au PCS avec l'intégration du nouveau SSI du bâtiment HM91. Pour cela, il devra les interfaces de communication, les convertisseur FO/Cu, les alimentations, etc.

Dossier SSI

En fin de chantier le dossier SSI du bâtiment devra être mis à jour et remis à la maîtrise d'ouvrage. Le dossier devra être complété avec les rapports de tests et d'essais nécessaires à la mise en exploitation du bâtiment.

Mise en service, assistance fournisseur, formation

Le présent lot aura prévu dans son budget :

- Les autocontrôles et vérifications ;
- L'assistance du fournisseur pour :
 - L'installation ;
 - Le paramétrage ;
 - Les essais ;
 - La mise en service ;
 - La remontée au PCS Base ;
 - La mise à jour de l'UAE ;
 - Le dossier SSI ;
 - La formation ;
 - Etc.
- La formation du client.

A l'issue de la formation un PV devra être produit par l'entreprise et signé par les personnes formées.

Une documentation claire ainsi qu'un support de cours devra être laissée en fin de formation.