

MAITRE D'OUVRAGE :

Ecole Nationale de l'Aviation Civile
7 Avenue Edouard Belin 31 400 TOULOUSE

Saint Yan - Extension Hangar

Lot N°01 LOT ELECTRICITE
CCTP



Concevoir ensemble
les lieux de vie de demain

SOMMAIRE

1 Dispositions générales	7
1.1 Préambule	7
1.1.1 Objet du présent dossier de consultation	7
1.1.2 Pièces constitutives du lot Électricité	7
1.1.3 Consistance des travaux	7
1.1.4 Nornes et règlements applicables	7
1.2 Obligations de l'entreprise	9
1.2.1 Généralités	9
1.2.2 Connaissance et appréciation du projet	10
1.2.3 Installation de chantier	10
1.2.4 Organisation de chantier	10
1.2.5 Relation avec les autres corps d'état	10
1.2.6 Nettoyage du chantier	10
1.3 Documents à fournir par l'entreprise	11
1.3.1 Conditions de l'offre	11
Remise des offres	12
1.3.1 Dossier de chantier	12
1.3.1.1 Documents généraux	12
1.3.1.2 Études de protection des réseaux de distribution électrique	13
1.3.1.3 Divers	14
1.3.2 Dossiers des ouvrages exécutés	14
1.3.3 Dossier de maintenance	15
1.4 Limites des prestations	15
1.4.1 Limite de prestation avec ENEDIS	15
1.4.1.1 Travaux à la charge d'ENEDIS	15
1.4.2 Limite de prestation avec ORANGE	15
1.4.2.1 Travaux à la charge de ORANGE	15
1.4.3 Limite de prestation avec le lot Terrassement - VRD	15
1.4.3.1 Travaux à la charge du lot Terrassement - VRD	15
1.4.3.2 Travaux à la charge du lot Électricité	16
1.4.4 Limite de prestation avec le lot Charpente métallique	16
1.4.4.1 Travaux à la charge du lot Charpente bois / Structure en panneaux bois	16
1.4.4.2 Travaux à la charge du lot Électricité	16
1.4.5 Limite de prestation avec le lot Menuiseries	16
1.4.5.1 Travaux à la charge du lot Menuiseries extérieures	16
1.4.5.2 Travaux à la charge du lot Électricité	16
1.4.6 Limite de prestation avec le lot Serrurerie	16
1.4.6.1 Travaux à la charge du lot Serrurerie	16
1.4.6.2 Travaux à la charge du lot Électricité	16
1.5 Fournitures - Prototype - Échantillons	16
1.5.1 Qualité des fournitures	16
1.5.2 Choix des fournitures	17
1.5.3 Maquette - Prototypes	18
1.5.4 Approvisionnement	18
1.6 Essais et réception	18
1.6.1 Organisation des essais	18
1.6.2 Essais et contrôle en usine	19

SOMMAIRE

1.6.3	Autocontrôles	19
1.6.4	Essais et contrôle sur le site	20
1.6.5	Démarche pour les essais en configuration définitive	20
1.6.6	Réception	20
1.6.7	Garantie	20
1.6.8	Dossier des ouvrages exécutés	21
1.6.9	Procès-verbaux	21
1.1	Formation	22
2	Hypothèses de conception - Bases des calculs	23
2.1	Classification de l'établissement	23
2.2	Hypothèses générales	23
2.3	Alimentation du bâtiment - Nature de la distribution (Elec)	23
2.4	Chutes de tension	23
2.5	Bilan des puissances	23
2.6	Niveaux d'éclairage	23
2.7	Uniformité de l'éclairage	24
2.8	Pouvoir de coupure - Sélectivité	24
2.9	Schéma de liaison de mise à la terre	24
2.10	Échauffement	25
2.11	Facteur de puissance	25
2.12	Équilibrage des phases	25
2.13	Garantie de performance de l'infrastructure réseau	25
2.14	Architecture du réseau de câblage structuré	25
3	Principes des installations électriques courants forts	26
3.1	Dépose/repose des éclairages existants	26
3.2	Réseau de terre	26
3.3	Alimentation générale	26
3.4	Armoires électriques	26
3.5	Distribution secondaire	26
3.6	Appareillages	27
3.7	Éclairage artificiel	27
3.8	Éclairage de sécurité	28
3.9	Protection contre la foudre	28
3.10	Photovoltaïque	28
3.11	Borne de Recharge Véhicule Électrique	28
4	Principes des installations électriques courants faibles	29
4.1	Infrastructure réseau	29
4.1	Sureté	29
4.1.1	Interphonie	29
4.1.2	Contrôle d'accès	29
4.1.3	Alarme intrusion	29
4.1.4	Vidéosurveillance	29
4.2	Sécurité	29
4.2.1	Système de sécurité incendie	29
5	Description des installations électriques courants forts	30

SOMMAIRE

5.1 Installations provisoires de chantier	30
5.1.1 Généralités	30
5.1.2 Protection générale BT de chantier	30
5.1.3 Alimentations principales de chantier	30
5.1.4 Armoire principale de protection de chantier	30
5.1.5 Coffret de chantier	31
5.1.6 Éclairage provisoire de chantier	31
5.1.7 Contrôle - habilitation	31
5.2 Réseau de terre	32
5.2.1 Généralités	32
5.2.2 Prise de terre compris interconnexion avec existant	32
5.2.3 Distribution de terre	32
5.2.4 Dérivations secondaires	33
5.2.5 Mise à la terre des masses métalliques	33
5.2.6 Liaisons équipotentielles	33
5.2.7 Barrettes de coupure	33
5.3 Distribution électrique	34
5.3.1 Alimentation générale	34
5.3.2 Intégration disjoncteur dans TGBT existant	34
5.3.3 Travaux provisoire de raccordement	34
5.3.1 Tableau général basse tension (TGBT)	34
5.3.1.1 Généralités	34
5.3.1.2 TGBT	35
5.3.1.3 Équipement des TGBT	35
5.3.1.1 Caractéristique des TGBT (Celules)	35
5.3.1.1.1 Technologie des cellules	35
5.3.1.1.2 Caractéristiques électriques	36
5.3.1.4 Comptage et mesure de l'énergie prévu dans le TGBT	37
5.3.1.2 Câblage	37
5.3.1.2.1 Circuits de puissance	37
5.3.1.2.2 Circuits auxiliaires	38
5.3.1.5 Étiquetage et repérage	39
5.3.2 Coupures d'urgences	39
5.3.2.1 Arrêt d'urgences générale électricité	39
5.3.3 Distribution principale	40
5.3.3.1 Câble d'alimentation du nouveau TGBT	40
5.3.4 Câbles de distribution secondaire	40
5.3.4.1 Caractéristiques des câbles de distribution secondaires	40
5.3.4.1 Alimentations spécifiques	40
5.3.4.1.1 Généralités	40
5.3.4.1.2 Alimentation porte motorisée	41
5.3.4.1.3 Alimentation karcher	41
5.3.4.1.4 Alimentation recharge avion électrique	41
5.3.4.1.5 Alimentation véhicules Golfette	41
5.3.4.1.6 Alimentation véhicules CAT	41
5.3.4.1.7 Alimentation véhicules TECNA	41
5.3.4.1.8 AAlimentation alarme séparateur hydrocarbure	42
5.3.5 Mise en œuvre des câbles	42
5.3.5.1 Généralités	42

SOMMAIRE

5.3.5.2 Modes de pose	42
5.3.5.3 Repérage	44
5.3.6 Chemins de câbles	44
5.3.6.1 Chemin de câbles CFO 100	44
5.3.6.2 Mise en œuvre	44
5.3.6.3 Mise à la terre	45
5.3.4 Conduits	45
5.4 Appareillages	46
5.4.1 Mise en œuvre de l'appareillage	46
5.4.1.1 Appareillage en saillie	46
5.4.1.2 Installation des appareils de commande d'éclairage	46
5.4.1.3	46
5.4.2 Définition générale de l'appareillage	46
5.4.2.1 Bouton poussoir étanche	47
5.4.3 Définition des prises de courant	47
5.4.3.1 Prise de courant étanche 16A+T	48
5.4.3.2 Prise tétra 4x32A HYPRA	48
5.4.1 Boîtes de dérivations	48
5.5 Éclairage artificiel	49
5.5.1 Commande d'éclairage	49
5.5.2 Caractéristiques	49
5.5.3 Mise en œuvre	50
5.5.1 Lustrerie	50
5.5.1.1 Luminaire de type A1	50
5.5.1.2 Luminaire type AA	51
5.6 Éclairage de sécurité	51
5.6.1 Généralités	51
5.6.1 Éclairage de sécurité par blocs autonome	51
5.6.1.1 Éclairage d'évacuation étanche (BAES E)	52
5.7 Parafoudres	52
5.7.1 PM, Parafoudres courants forts prévu dans TGBT	52
6 Description des installations courants faibles	54
6.1 Raccordement au réseau VDI existant	54
6.1 Infrastructure réseau	54
6.1.1 Généralités	54
6.1.1.1 Normes et référentielles	54
6.1.1.1.1 Normes internationales	54
6.1.1.1.2 Normes Européennes	55
6.1.1.1.3 Exigence du projet	55
6.1.1.1.4 Conformité PoE	55
6.1.1.1 Réaction au feu	56
6.1.1.2 Architecture de réseau	57
6.1.1.3 Classification des applications pour câblage à paires symétriques	57
6.1.2 Connectique de raccordement des câbles fibre optique	57
6.1.2.1 Panneaux fibres optiques	57
6.1.2.2 Performance des pigtails utilisés dans la connectique de raccordement des câbles fibre optique	58
6.1.3 Câble fibre optique	58

SOMMAIRE

6.1.3.1 Distribution verticale : Choix des câbles	58
6.1.1 Cordons de brassage cuivre catégorie 6A	58
6.1.4 Enveloppes	59
6.1.4.1 Coffret mural	59
6.1.2 Panneaux de gestion horizontale des câbles	60
6.1.5 Bandeaux de distribution électrique	60
6.1.5.1 Spécifications générales	60
6.1.5.2 Application : dans les coffret muraux	61
6.1.6 Mise en œuvre des installations	61
6.1.6.1 Continuité de masse et de mise à la terre	61
6.1.6.2 Compatibilité électromagnétique	61
6.1.6.3 Perçage	62
6.1.6.4 Connexions	62
6.1.6.5 Marquage et étiquetage	62
6.1.6.1 Conformité PoE	63
6.1.6.1.1 Températures présumées	63
6.1.6.1.2 Distances garanties	63
6.1.6.1.3 Faisceaux de câbles	63
6.1.6.1.4 Surveillance	64
6.1.7 Recettage des travaux	64
6.1.7.1 Principe	64
6.1.7.1 Liens de câblages symétriques	65
6.1.7.1.1 Contrôle visuels	65
6.1.7.1.2 Recettage des câble RJ45	65
6.1.7.1.3 Recettage Liens fibre optique	66
6.1.7.1.4 Réseau de continuité de masse et de mise à le terre	67
6.2 Sureté	67
6.2.1 Contrôle d'accès	67
6.2.1.1 Généralités	67
6.2.1.2 Extension centrale de gestion d'accès	67
6.2.1.3 Unité de traitement de lecteurs	67
6.2.1.4 Lecteurs de badges	68
6.2.1.5 Câblage et raccordement des contacts de porte piéton	68
6.2.1.6 Pilotage éclairage	69
6.2.1.7 Câblage/raccordement	69
6.2.1.8 Programmation/mise en service	69
6.2.2 Alarme anti-intrusion	69
6.2.2.1 Généralités	69
6.2.2.2 Centrale	69
6.2.2.3 Clavier à code	70
6.2.2.4 Détecteur de mouvement	70
6.2.2.5 Sirène intérieure	70
6.2.2.6 Câblage de l'ensemble	70
6.2.2.7 Mise en service et formation du personnel	71
6.3 Sécurité	71
6.3.1 Système de sécurité incendie (type 1 - cat A)	71
6.3.1.1 Généralités	71
6.3.1.2 Documents de référence	71
6.3.1.3 Mode de fonctionnement	71

SOMMAIRE

6.3.1.1 Descriptif du matériel	72
6.3.1.1.1 Matériel central	72
6.3.1.1.1.1 Extension ECS et CMSI existant pour répondre aux nouveaux besoins	72
6.3.1.1.1 Détecteur optique de fumée	72
6.3.1.1.2 Déclencheurs manuels	72
6.3.1.1.3 Diffuseurs sonores non autonome	73
6.3.1.1.4 Diffuseur lumineux	73
6.3.1.4 Câblage et distribution	73
6.3.1.2 Réception et mise en service	74
6.3.1.2.1 Mise à jour du Dossier d'identité du système de sécurité incendie	74
6.3.1.2.2 Essai et réception de l'installation	74
6.3.1.2.3 Formation du personnel	75
6.3.1.3 Responsabilité et certification	75
6.3.1.3.1 Responsabilité et certification de l'installateur	75
6.3.1.3.2 Garantie et certification du matériel	75
6.4 Gestion technique Bâtiment - GTB	76
6.4.1	76
6.4.2 Report des informations de comptage sur la GTB du site.	76
6.4.3 Mise en service, paramétrage, formation	76
7 Description des installations de plomberie	77
7.1 Généralité	77
7.2 Alimentation en eau du bâtiment et karcher	77
7.3 Extincteur à eau 6L	77
7.4 Extincteur CO ²	78
8 PSE	79
8.1 PSE N°1 - Réseau d'air comprimé	79
8.1.1 Généralité	79
8.1.2 Réseau air comprimé	79
8.1.3 Prise d'air	79
8.2 PSE N°2 - Vidéo-surveillance	79
8.2.1 Généralité	79
8.2.2 Caméra IP	79
8.2.3 Enregistreur d'image	80
8.2.4 panneaux de brassage vidéo	80
8.2.5 Logiciel	80
8.2.6 Cheminement/câblage/raccordement	80
8.2.7 mise en service / essais / formation	80
8.2.8 Dossier d'autorisation	80

1 Dispositions générales

1.1 Préambule

1.1.1 Objet du présent dossier de consultation

Les installations faisant l'objet du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières ont pour but de définir les travaux et fournitures concernant les travaux du lot Électricité Courants forts et faibles dans le cadre du projet d'extension d'un atelier de maintenance d'avions.

En ce qui concerne la réalisation des travaux, la mise en œuvre et le choix des matériaux, l'entrepreneur du présent lot devra respecter les règles de sécurité des personnes suivant le classement de l'établissement en ERT.

1.1.2 Pièces constitutives du lot Électricité

En complément au CCTP, le présent dossier comporte une série de documents graphiques.

Ces plans sont propres au lot Électricité - Courants Forts et courants faibles. Ils ont pour but de définir et de préciser avec le CCTP les prestations à réaliser.

L'entreprise prendra connaissance également des fiches d'interfaces entre les différents opérateurs.

1.1.3 Consistance des travaux

Les travaux relevant du domaine Électricité Courants forts et courants faibles ont pour objet les ouvrages suivants :

- La distribution électrique depuis une armoire dédiée.
- La détection incendie.
- L'éclairage du Hangar.
- Les installation de vidéo-surveillance, contrôle d'accès, intrusion.

1.1.4 Nornes et règlements applicables

Les matériels et installations devront satisfaire aux normes et règlements (édition en vigueur à la date précisée dans les pièces administratives) et respecteront notamment :

- l'arrêté du 01/08/06 applicable au 01/01/07 relatif à l'accessibilité handicapés
- Le Code du Travail,
- Le décret 2010-1017 du 30/08/2010 : Obligation des Maîtres d'Ouvrage pour prévenir les risques électriques dans la construction ou modification de bâtiments à usage professionnel.
- Le décret 2010-1016 du 30/08/2010 : Obligation de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques et de leurs modifications ou entretien.
- Le décret 2010-1118 du 22/09/2010 : Règles de sécurité relatives aux opérations sur ou au voisinage des installations électriques.
- Le décret 2010-1018 du 30/08/2010 : Dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail.

...Suite de "1.1.4 Nornes et règlements applicables..."

- L'arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité,
- Le Code de la Construction et de l'Habitation (Partie Réglementaire) : Chapitre 6 Infrastructures pour la recharge des véhicules électriques dans les bâtiments et le stationnement sécurisé des vélos - Articles R136-1 à R136-4
- L'arrêté du 20 février 2012 relatif à l'application des articles R. 111-14-2 à R. 111-14-5 du code de la construction et de l'habitation
- La norme NF C13-100 relative aux postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie,
- La norme NF C13-200 relative aux installations électriques à haute tension,
- Le guide pratique UTE C13-205 relatif à la détermination des sections des conducteurs et au choix des dispositifs de protection pour les installations électriques à haute tension,
- la norme NF C14-100 relative aux installations de branchement à basse tension,
- La norme NF C15-100 et additifs, relative aux installations à basse tension, ainsi que les fiches d'interprétation permanentes de l'UTE,
- Le guide pratique UTE C15-103 relatif au choix des matériels électriques en fonction des influences externes,
- Le guide pratique UTE C15-105 relatif à la détermination des sections des conducteurs et au choix des dispositifs de protection,
- Le guide pratique UTE C15-106 relatif à la détermination des sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle,
- Le guide pratique UTE C15-722 (juillet 2012) : Installations électriques à basse tension
- Guide pratique - Installations d'alimentation de véhicules électriques ou hybrides rechargeables par socles de prises de courant
- Le guide pratique UTE C15-443 relatif à la protection des installations basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique et détaillant les méthodes de choix et d'installation des parafoudres,
- Le guide pratique UTE C15-476 relatif au sectionnement à la commande et à la coupure des installations électriques à basse tension,
- Le guide pratique UTE C15-520 relatif aux modes de pose et aux connexions des installations électriques à basse tension,
- Le guide pratique UTE C15-755 relatif aux installations électriques d'origines différentes dans un même local et dont les exploitations sont placées sous des responsabilités différentes,
- La norme NF EN 62305-1 Protection contre la foudre -partie 1 : principes généraux,
- La norme NF EN 62305-2 Protection contre la foudre -partie 2 : Evaluation du risque,
- La norme NF EN 62305-3 Protection contre la foudre - partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains,
- La norme NF EN 62305-4 Protection contre la foudre - partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures,
- La norme NF C17-300 relative aux conditions d'utilisation des diélectriques liquides,
- Les prescriptions de la norme NF EN60-439 concernant les enveloppes et les indices de protection,
- La norme NF C63-421 relative aux ensembles d'appareillage à basse tension - Ensembles de série et ensembles dérivés de série,
- Les normes NF C71-800, NF C71-801, NF C71-805, NF C71-805, NF C71-810, NF C71-

...Suite de "1.1.4 Normes et règlements applicables..."

- 815, NF C71-815 et le guide pratique UTE 71-820 relatifs aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité,
- Les IT 246 et 247 relatives au désenfumage,
 - La série des normes NF S61-930 à NF S61-970 pour celles qui sont applicables aux prestations du présent lot,
 - Les directives européennes relatives à la compatibilité électromagnétique, ainsi que la guide pratique UTE C 15.900 relatif à la cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie,
 - La norme NF EN 62471 relative à la sécurité photobiologique des lampes et systèmes à lampes (LED),
 - IEC/PAS 62717 - Exigences de performances - Modules de LED pour l'éclairage général
 - IEC/PAS 62722 - Exigences de performances - Luminaires LED pour l'éclairage général
 - La réglementation thermique 2012 pour les points liés à l'électricité,
 - Les spécifications techniques particulières au site.

Cette liste n'est pas exhaustive.

Pour les normes, les fiches d'interprétation sont applicables.

1.2 **Obligations de l'entreprise**

1.2.1 **Généralités**

Dans la description qui va suivre, le MOE s'est efforcé de renseigner l'Entreprise sur la nature des travaux, sur le nombre de matériels à mettre en œuvre, leurs dimensions et leur emplacement, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que l'Entreprise devra exécuter, comme compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet des ouvrages projetés.

En conséquence, l'Entreprise ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

Tous les documents graphiques remis à l'Entreprise pour l'exécution des ouvrages doivent être considérés comme une proposition qu'elle devra vérifier avant la remise de son offre.

Elle devra signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité et la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

L'Entreprise sera considérée avoir pris connaissance des travaux à réaliser et avoir estimé elle-même les quantités, définitions d'ouvrages et conditions d'exécution

...Suite de "1.2.1 Généralités..."

nécessaires à la parfaite réalisation des travaux.

Aucune incidence financière ne pourra être accordée pour une sous-estimation des difficultés ou des dépassements de temps de main d'œuvre, dus au non-respect de cette règle.

1.2.2 Connaissance et appréciation du projet

L'Entreprise sera supposée connaître l'ensemble du projet " tous corps d'état ". Elle vérifiera les éléments mis à sa disposition au moment de l'établissement de sa proposition.

En cas d'omission, de divergences ou d'impossibilités techniques de réalisation du projet, elle devra, de par ses connaissances techniques et professionnelles, y remédier d'office et en avertir obligatoirement le Maître d'Œuvre au plus tard lors de la remise de son offre.

Sans observation de sa part, sa proposition sera considérée comme acceptant l'exécution des travaux dans leur intégralité sans aucune réserve, ni restriction et sans qu'il puisse être demandé des suppléments.

L'Entreprise devra se conformer aux exigences de la notice acoustique relative au présent projet notamment en ce qui concerne les rebouchages et les calfeutrements.

1.2.3 Installation de chantier

L'entreprise prévoit toutes les installations de chantier et les accès primaires conformément au PGC établi par le coordonnateur SPS de conception et/ou de réalisation. Le PGC est joint à l'appel d'offres. Le PGC définit en outre, les mesures en matière de SPS qu'il convient de considérer dans l'offre de l'entreprise.

1.2.4 Organisation de chantier

L'entrepreneur doit, selon le planning des travaux et les phasages qui seront arrêtés par la suite, assurer l'organisation du chantier conformément aux demandes du coordonnateur de sécurité et de protection de la santé.

1.2.5 Relation avec les autres corps d'état

L'Entreprise devra également fournir aux autres corps d'état tous les renseignements dont elle dispose et qui sont nécessaires à la "bonne marche" des travaux.

Elle se renseignera également auprès des lots techniques des puissances exactes à amener en attente à disposition de ces corps d'état, les puissances notées sur les documents joints à la consultation n'étant qu'indicatives.

1.2.6 Nettoyage du chantier

Chaque corps d'état doit laisser le chantier propre et libre de tous déchets chaque fin de journée pendant et après l'exécution de ses travaux.

...Suite de "1.2.6 Nettoyage du chantier..."

Chaque entrepreneur se charge de l'évacuation de ses propres déblais jusqu'aux lieux de stockage du chantier ; il devra procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détériorées, y compris pour les abords immédiats des ouvrages.

Dans le cas où le nettoyage journalier du chantier ou nettoyage final avant réception des travaux n'est pas (ou mal) exécuté, le Maître d'Œuvre fera intervenir une entreprise de son choix pour réaliser cette prestation.

Ces travaux seront déclenchés sur simple constat du Maître d'Œuvre et les frais engendrés seront imputables à l'ensemble des entreprises.

1.3 **Documents à fournir par l'entreprise**

Au cours de la phase de préparation des travaux, l'Entrepreneur établira à ses frais en complément aux études remises dans le DCE par la Maîtrise d'Œuvre, les études PAC, notes de calculs, plans et tout document indispensable à la réalisation des ouvrages et demandés dans le présent document.

1.3.1 **Conditions de l'offre**

Les travaux se rapportent à des ouvrages dont la composition, la disposition et les dimensions sont définies dans le présent descriptif et les plans joints. L'entrepreneur se doit de vérifier ces valeurs et, éventuellement, de les critiquer avant la passation des marchés.

L'entrepreneur ne peut faire état d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du présent dossier pour refuser de fournir ou de monter un dispositif quelconque dont l'absence mettrait en cause le fonctionnement de l'installation dans son intégrité. Il lui appartient de veiller, en cours d'étude et de réalisation, aux adaptations pouvant survenir.

Les valeurs indiquées dans le présent document : quantités, débits, marques, sont données à titre purement indicatif. Les marques de références commerciales et le type d'appareils, explicitement notifiés dans le CCTP, constituent la référence de base de la qualité minimale exigée.

Il peut demander, avant l'adjudication du lot, au Maître d'œuvre, tous renseignements qui pourraient lui être utiles pour l'établissement de sa proposition et de son projet. L'entreprise doit consulter l'ensemble des pièces constitutives du DCE pour remettre une offre cohérente.

L'entrepreneur titulaire du présent lot aura pris connaissance des documents complets, intéressants les autres corps d'état et notamment le CCAP afin d'éviter tout oubli et des documents suivants :

- Pièces administratives
- Pièces écrites
- Pièces graphiques

Avant la signature du marché, l'entreprise devra signaler toute erreur ou omission

...Suite de "1.3.1 Conditions de l'offre..."

qu'elle aurait pu détecter lors de son étude de prix et les éventuelles conséquences sur les montants de travaux.

Remise des offres

Les propositions seront obligatoirement fournies en un exemplaire et comporteront en particulier :

- Le devis quantitatif estimatif détaillé établi par postes, suivant la décomposition du programme, avec indication des prix unitaires des éléments de la prestation.
- La définition exacte des caractéristiques du matériel employé (marque, type, qualité) chaque fois qu'elles ne sont pas imposées par le descriptif.
- Les indications précises concernant ces ouvrages et leur incidence sur les ouvrages des autres corps d'état, faute de quoi, l'entreprise supporterait seule les frais de sujétions de travaux supplémentaires qu'elle aurait ainsi provoqués.
- Les attestations des qualifications détenues par l'entreprise.

NOTA : Le quantitatif joint à la consultation des entreprises est un document non contractuel, il est donné à titre indicatif, l'entreprise est tenue d'en vérifier son contenu.

La D.P.G.F. sera complétée par l'entrepreneur du présent lot (ensembles des prix unitaires, mais aussi prestations complémentaires jugées indispensables par lui), sans modification de la présentation.

Il devra insérer dans ses prix unitaires nécessaires à l'analyse de chaque article, les tâches qu'il estime nécessaire pour le parfait achèvement de ses ouvrages, suivant les règles de l'Art.

Aucune option ou variante ne sera admise s'il n'a pas été répondu au projet de base.

Les marques de matériels deviendront contractuelles à la signature du marché. Toute modification souhaitée par l'installateur devra être agréée par le Maître d'Ouvrage et le maître d'œuvre.

D'autre part, le montant de l'offre ne pourra pas être modifié ultérieurement sous prétexte d'une méconnaissance des lieux et des travaux à réaliser par les autres corps d'état.

1.3.1 Dossier de chantier

1.3.1.1 Documents généraux

L'Entreprise doit remettre après l'approbation du marché et dans les délais définis dans le CCAP marché principal :

- Les plans des réservations à exécuter par le lot génie civil,
- Les plans de mises à la terre, des circuits de protection et des liaisons équipotentielles principales,
- Les plans de cheminement des câbles fournis,
- Les plans de repérage des circuits électriques et des dérivations,

...Suite de "1.3.1.1 Documents généraux..."

- Les plans d'implantation des équipements fournis, précisant leurs caractéristiques (IP, tenue au feu, etc.) en fonction des influences externes,
- Plan d'aménagement détaillé des locaux techniques
- Les plans qui sont dépendants des caractéristiques dimensionnelles et des dispositions d'installations spécifiques au matériel sélectionné par l'Entreprise,
- Les schémas unifilaires des tableaux principaux, armoires divisionnaires et coffrets divers,
- La nomenclature et fiches techniques des matériels,
- La liste des câbles et les conduits fournis en fonction des influences externes,
- Les analyses fonctionnelles détaillées des automatismes et systèmes de supervision,
- Les consignes de conduite des installations (mode normal, mode dégradé),
- Le détail des commandes d'éclairage pour chaque local ou espace
- Les listes de points des systèmes de supervision, la liste des compteurs installés
- Un synoptique général de la distribution électrique,
- Les diagrammes de distribution,
- Les notes de calcul d'éclairage, de sections de câbles, de sélectivité et de réglage des protections.

1.3.1.2 Études de protection des réseaux de distribution électrique

Obligation de l'Entreprise

L'Entreprise établit lors de la phase de préparation les études de protection des Réseaux de Distribution Electriques.

Les études sont impérativement réalisées avec des logiciels reconnus et certifiés du marché. Ils devront permettre de vérifier la sélectivité des protections inter constructeurs. Dans le cas contraire, le Maître d'œuvre pourra exiger la reprise des études avec un logiciel répondant aux critères précédents.

L'Entreprise transmet ses études de protection au Maître d'œuvre dans un délai d'un mois maximum après la date de début de la préparation de chantier. Celles-ci comprendront obligatoirement le choix et la définition technique précise des équipements et Systèmes de protection qui seront mis en œuvre.

Étude du Plan de Protection des Réseaux de Distribution Électrique

L'étude du plan de protection permet de définir les types des équipements et des Système de protection adaptés au projet.

A l'issue de la phase de préparation (un mois), l'Entreprise transmet en trois exemplaires le Rapport d'Étude comprenant :

- Le Descriptif fonctionnel de l'installation électrique : Description des différentes configurations possibles du Réseau de Distribution électrique
- Une Synthèse des études : avec tableau résumé des équipements proposés
- Les notes de calculs
- Un unifilaire avec le type des protections proposées et les codes ANSI

Étude de sélectivité des Réseaux de Distribution Électrique

L'étude de sélectivité est une étude détaillée qui vient en complément du plan de protection. Elle permet de définir les paramètres de réglages des équipements et des

...Suite de "1.3.1.2 Études de protection des réseaux de distribution é..."

Système de protection du projet.

Suite à la validation du Plan de protection par la Maîtrise d'œuvre, l'Entreprise transmet, sous un délai d'un mois, en trois exemplaires :

- Le Rapport d'Etude comprenant :
 - Le Descriptif fonctionnel de l'installation électrique : Description des différentes configurations possibles du Réseau de Distribution électrique mis à jour et complété par les éléments de détails tels que les temps de cycles, ...
 - Une Synthèse des études : avec tableau résumé des équipements proposés mis à jour
 - Les notes de calculs détaillés
 - Un unifilaire avec le type des protections proposées, les codes ANSI et les réglages
 - Les fiches de réglages détaillées des protections

1.3.1.3 Divers

Tous ces documents devront également être communiqués au Contrôleur Technique pour avis.

Tous les documents d'exécution de l'Entreprise devront être réalisés sur support informatique REVIT. Les procédures de codification des documents, des « couches » et des couleurs, les valeurs des paramètres systèmes et des styles seront définies par le Maître d'Ouvrage à la notification du marché. Les fonds de plans Architecte seront fournis sous REVIT à l'Entreprise, sur demande écrite au chef de projet.

Aucune modification ne pourra être apportée au projet décrit dans le présent CCTP et les plans joints sans l'autorisation écrite du Maître d'Œuvre.

Pour toute modification demandée par l'Entreprise et approuvée par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, l'Entreprise prendra à sa charge toutes les mises à jour des plans d'exécution liées à cette modification, et ceci sans se prévaloir d'une réclamation sur ses forfaits d'étude ou d'exécution.

Tout désaccord avec les dimensions des équipements ou avec les conditions climatiques des locaux mis à la disposition de l'Entreprise doit être signalé avant signature des offres et être indiqué dans l'offre de l'Entreprise. Dans le cas contraire, l'Entreprise est réputée avoir accepté les conditions d'implantations prévues.

1.3.2 Dossiers des ouvrages exécutés

L'Entreprise doit remettre, après constat d'achèvement des travaux et dans les délais définis dans le CCAP du marché principal tous les documents cités précédemment dans le dossier de chantier (à l'exception des plans de réservations) et complété des documents suivants :

- Une notice de fonctionnement général de l'installation,
- Les plans d'équipement et plans de façade des tableaux, armoires et coffrets ci-dessus,

...Suite de "1.3.2 Dossiers des ouvrages exécutés..."

- Les notices techniques des équipements installés,
- La liste définitive des câbles posés,
- Les notes de calcul d'éclairage, de sections de câbles, de sélectivité et de réglage des protections,
- Les fiches d'autocontrôle de toutes les installations effectuées,
- Le dossier de maintenance.

L'entreprise devra soumettre au Maître d'œuvre au préalable pour validation le sommaire du dossier DOE.

1.3.3 Dossier de maintenance

L'Entreprise doit remettre dans les mêmes conditions que le Dossier des Ouvrages Exécutés :

- La liste détaillée des pièces de rechange nécessaires à la maintenance courante et le chiffrage de leur coût,
- Le procès-verbal d'essais des matériels conformément aux normes et décrets en vigueur,
- Les notices des constructeurs,
- La documentation utilisateur (notices d'exploitation, d'entretien et de dépannage),
- Un support de sauvegarde des systèmes d'exploitation, progiciels et de la dernière version des paramétrages,
- Une édition sur papier des paramètres de configuration et de fonctionnement,
- Les licences d'exploitation des matériels et procédés brevetés ainsi que les droits d'usage afférent aux logiciels.

1.4 Limites des prestations

1.4.1 Limite de prestation avec ENEDIS

1.4.1.1 Travaux à la charge d'ENEDIS

Sans Objet

1.4.2 Limite de prestation avec ORANGE

1.4.2.1 Travaux à la charge de ORANGE

Sans Objet

1.4.3 Limite de prestation avec le lot Terrassement - VRD

1.4.3.1 Travaux à la charge du lot Terrassement - VRD

Le lot Terrassement - VRD aura à sa charge :

- Les tranchées et regard en pied de bâtiment pour arrivée AEP.
- Le passage des gaines et des grillages avertisseurs,
- Les regards de tirage,

1.4.3.2 Travaux à la charge du lot Électricité

Le lot Électricité aura à sa charge :

- Le PEHD en sortie du regard de pied de bâtiment.

1.4.4 **Limite de prestation avec le lot Charpente métallique**

1.4.4.1 Travaux à la charge du lot Charpente bois / Structure en panneaux bois

Le lot Charpente métallique aura à sa charge :

- La prise en compte des éclairages au plafond dans les calcul de descente de charge.

1.4.4.2 Travaux à la charge du lot Électricité

Le lot Électricité aura à sa charge :

- Les position et poids des équipements au plafond.
- la mise à la terre de la structure du bâtiment.

1.4.5 **Limite de prestation avec le lot Menuiseries**

1.4.5.1 Travaux à la charge du lot Menuiseries extérieures

Le lot Menuiseries aura à sa charge :

- La fourniture et la pose de gâches électriques sur les portes équipées de contrôles d'accès. la sortie sera libre.

1.4.5.2 Travaux à la charge du lot Électricité

Le lot Électricité aura à sa charge :

- Les liaisons équipotentiellles,

1.4.6 **Limite de prestation avec le lot Serrurerie**

1.4.6.1 Travaux à la charge du lot Serrurerie

Le lot Serrurerie aura à sa charge :

- Le raccordement des moteurs de porte de garage depuis câble en attente par le lot Electricité.
- le système de commande ouverture/fermeture à l'intérieur du bâtiment.
- la mise à disposition d'une entrée TOR pour commande depuis lecteur de badge.

1.4.6.2 Travaux à la charge du lot Électricité

Le lot Électricité aura à sa charge :

- Les liaisons équipotentiellles,
- L'alimentation des moteurs des portes motorisées.

1.5 **Fournitures - Prototype - Échantillons**

1.5.1 Qualité des fournitures

Il sera fait exclusivement usage de matériels neufs de première qualité, standard, de marque notoirement connue et facilement remplaçable par approvisionnement local dans des délais rapides.

Les matériaux éléments ou ensembles utilisés doivent être conformes aux stipulations

...Suite de "1.5.1 Qualité des fournitures..."

contenues dans les pièces du marché, ainsi que dans les ordres de service. S'ils font l'objet de normes, ils devront également être conformes à celles-ci et d'une façon générale porter le label NF et le marquage CE correspondants (USE - BAES - MIH - etc....).

Lorsque, exceptionnellement, il n'existerait pas de marque de qualité, il pourra être demandé la garantie de la conformité aux normes et aux spécifications du marché par un procès-verbal d'essais effectué par un organisme qualifié aux frais de l'entrepreneur.

Tous les matériels devront avoir l'indice de protection et le degré de réaction au feu (essai au fil incandescent) requis selon l'utilisation des locaux et les risques présentés aux lieux où ils seront installés (Influences externes selon guide UTE C 15-103).

Toutes les précautions nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation, tant pendant le transport, le stockage sur le chantier que durant le montage.

Les parties métalliques posées avec leur revêtement définitif (couches premières anticorrosion et peinture de finition) devront être efficacement protégées jusqu'à la livraison de l'installation.

Elles ne devront présenter aucune détérioration susceptible d'être le siège d'une corrosion ultérieure. Toute résurgence de tache de rouille entraînera le refus de la réception de la partie d'ouvrage correspondante. La visserie et la boulonnerie seront entièrement traitées.

1.5.2 Choix des fournitures

Les types et marques des matériels mentionnés dans les pièces du DCE seront données à titre indicatif de référence. Ils ont servi de base à l'étude de la maîtrise d'œuvre pour obtenir les performances attendues. L'entrepreneur pourra proposer des matériels équivalents de son choix, tout en restant engagé par l'obligation d'obtenir au moins le même niveau de performances.

Les matériels proposés devront être précisés à l'appui de la remise de l'offre suivant cadre joint en annexe du DPGF.

L'entrepreneur devra fournir les catalogues, croquis et dessins qui pourraient lui paraître indispensables pour l'appréciation de son offre.

Toute proposition ne correspondant pas techniquement, dimensionnellement, qualitativement ou esthétiquement au matériel prévu pourra être refusée.

Pour les équivalences de matériel qu'elle proposera, l'entreprise fournira la fiche technique et un échantillon du matériel prescrit en base, la fiche technique et un échantillon du matériel proposé en variante et ce de manière à apporter tous les

...Suite de "1.5.2 Choix des fournitures..."

éléments permettant de statuer sur l'équivalence ; pour les luminaires, les échantillons seront comparés éteints et allumés et dans des conditions de mise en œuvre aussi proches que possible de la mise en œuvre définitive.

1.5.3 Maquette - Prototypes

Des maquettes, prototypes, échantillons ou montages témoins provisoires sur le site pourront être demandés selon les besoins par le Maître d'œuvre pour permettre la vérification de certaines fournitures vis-à-vis de :

- Leur conformité aux normes et spécifications du marché,
- Leur mise en service,
- Leur intégration avec d'autres éléments.

Des échantillons de petits matériels seront fournis par l'entreprise et entreposés dans une pièce de la baraque de chantier. Ils serviront de témoin approuvé pour la réalisation des travaux.

1.5.4 Approvisionnement

Tous les matériels seront neufs et de bonne qualité. Ils devront être conformes aux normes qui leur sont propres et porteront les estampilles d'agréments et labels de qualité chaque fois qu'ils font l'objet d'essais ou de contrôles réglementaires.

Avant le démarrage de ses travaux, l'Entreprise devra soumettre les références exactes des fournitures qu'elle se propose de mettre en œuvre à l'approbation du Maître d'Œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du marché. Dans le cas contraire, le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP.

L'Entreprise du présent lot présentera au Maître d'Œuvre, après la réception de l'ordre de service de notification de marché, et avant commencement des travaux, un tableau comportant un échantillon des appareils à installer.

Chaque échantillon comportera une étiquette comportant la marque et les références de l'appareil, ainsi que les endroits d'utilisation envisagés.

Après accord, ce tableau restera sur le chantier jusqu'à la réception.

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entreprise, sinon à ses risques et périls, tant que l'échantillon, la maquette ou le prototype correspondant n'aura pas été agréé par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

1.6 Essais et réception

1.6.1 Organisation des essais

Les essais définis ci-après seront réalisés sur le site.

...Suite de "1.6.1 Organisation des essais..."

La liste des essais prescrits n'est donnée qu'à titre indicatif et n'est pas limitative.

Les modalités des essais ou contrôles sont établies d'un commun accord entre le Maître d'Œuvre et l'Entreprise.

L'Entreprise rédige les procès-verbaux d'essais sur lesquels doivent figurer pour chaque essai les résultats des mesures effectuées ou de vérifications réalisées. Les procès-verbaux seront remis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage (la non remise de ces procès-verbaux entraînera le refus de réception des installations par le Maître d'Ouvrage).

Tous les frais afférents à ces travaux sont réputés être inclus au prix porté dans l'offre de l'Entreprise.

Les essais doivent être effectués en respectant scrupuleusement les consignes de protection du matériel et du personnel.

1.6.2 Essais et contrôle en usine

Certains équipements peuvent faire l'objet d'essais ou de contrôle particuliers avant la livraison sur le chantier.

Les TGBT et armoires divisionnaires devront dans tous les cas être réceptionnés en usine.

L'entrepreneur devra inviter le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage à participer à ces essais au minimum trois mois avant la livraison sur site.

Tous les frais liés à ces essais en usine (transport, hébergement, restauration) sont à la charge de l'entrepreneur.

1.6.3 Autocontrôles

L'Entreprise doit procéder aux autocontrôles techniques de ses installations conformément aux dispositions figurant dans les documents techniques de référence.

L'Entreprise est tenue de fournir au Maître d'Œuvre :

- Un programme des vérifications,
- Des fiches des autocontrôles attestant la réalité de ces vérifications.

Enfin, il doit organiser son chantier de telle sorte que l'autocontrôle de la mise en œuvre soit systématiquement assuré.

Ces essais comprennent au minimum :

- Les essais d'isolation sur tout l'équipement électrique à l'aide d'un ohmmètre à lecture directe de type générateur,
- La vérification de la continuité électrique des circuits de commande et leur conformité avec les schémas de principe fournis,

...Suite de "1.6.3 Autocontrôles..."

- Les essais de polarité sur les transformateurs de courant et de tension,
- Les essais d'ordre des phases,
- Le réglage des relais,
- Les essais de transfert de sources (Normal/Secours),
- Le contrôle des automatismes et des sécurités,
- La vérification du bon fonctionnement de l'installation,
- Les niveaux d'éclairage.

1.6.4 Essais et contrôle sur le site

Avant la réception, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de contrôler par sondage les résultats des vérifications exécutées par l'Entreprise.

Ces contrôles consistent à vérifier que les installations sont conformes aux dispositions réglementaires et aux prescriptions du présent CCTP et qu'elles satisfont aux performances demandées.

Dans le cas où les contrôles de conformité et les essais révéleraient un élément non conforme ou l'impossibilité d'obtenir toutes les caractéristiques exigées dans le présent document, l'Entreprise devra remplacer ou modifier à ses frais et sans augmentation des délais contractuels les pièces ou éléments de l'installation incriminée.

1.6.5 Démarche pour les essais en configuration définitive

Les travaux résultant de l'augmentation de puissance de l'installation de chantier pour les essais sont à réaliser par le titulaire du présent lot (à indiquer dans le CCTC ou dans la note d'organisation de chantier) et sont à la charge du présent lot ou du compte prorata.

Essais du SSI

Les essais de corrélation du Système de Sécurité Incendie (S.S.I.) auront lieu sous la direction du Coordinateur S.S.I. Ces essais interviendront une fois que les entreprises auront effectué leurs propres autocontrôles à la fin de chaque phase de travaux.

La participation de l'entreprise aux essais de corrélation sera obligatoire.

1.6.6 Réception

La réception n'est prononcée qu'après remise par l'Entreprise du Dossier des Ouvrages Exécutés, des procès-verbaux d'essais sans observations rédhibitoires, des notices d'exploitation et d'entretien des matériels installés et d'une attestation de conformité établie par le Contrôleur Technique.

1.6.7 Garantie

La période de garantie des équipements ne commence qu'à compter du jour de la réception "in situ" des installations en ordre de marche.

Il est exigé que tous les matériels et équipements prévus et installés soient aptes à

...Suite de "1.6.7 Garantie..."

satisfaire à la fonction qui leur est destinée et donnent les résultats attendus.

De ce fait, et pendant toute la durée de la période de garantie (un an de parfait achèvement et deux ans de bon fonctionnement) l'Entreprise doit à ses seuls frais, quelle que soit l'importance des travaux, effectuer tout renforcement, adjonction, remplacement de matériels ou équipements mal dimensionnés, mal adaptés ou défectueux.

1.6.8 Dossier des ouvrages exécutés

A l'issue de l'exécution de ses travaux, l'entrepreneur du présent lot élaborera un dossier complet des ouvrages qu'il aura exécutés (DOE). Ce dossier comprendra :

- Les plans de récolement avec données techniques des installations réellement mises en œuvre :
- Les schémas, les notes de calculs et de dimensionnement,
- Une liste du matériel, précisant les marques, types, références, options retenues pour chaque produit, ainsi que la référence de la documentation fournisseur associée, l'emplacement et le nombre d'équipement.
- Les documentations des fournisseurs,
- Un dossier d'exploitation comportant notamment les notices d'utilisation et de maintenance,
- Les bons de garanties éventuels,
- Les adresses des fabricants et négociants des produits industriels utilisés,
- Les résultats des essais effectués sur chantier tels que prévus au descriptif ou demandés en cours de chantier,
- Les fiches et PV d'essais suivant paragraphe « Procès-verbaux »,
- Les certificats de conformité éventuels (gaz, électricité, etc.).

L'entrepreneur du présent lot devra :

- Fournir lors de la réception, trois exemplaires en tirage papier de ce DOE et un exemplaire informatique, format DWG (Autocad) pour les plans, des éléments ci-dessus mis à jour après travaux
- Également produire le Document des Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage exécutées, document stipulant entre autres les entretiens à effectuer, leur périodicité, le personnel devant intervenir, les risques éventuels, etc.
- Les schémas sur support plastifié affichés dans les locaux techniques,

1.6.9 Procès-verbaux

L'entrepreneur du présent lot doit effectuer les essais et vérifications de fonctionnement de ses installations tels que prévus dans les documents AQC.

Il rédigera les procès-verbaux correspondants, suivant modèle des documents AQC et les transmettra au contrôleur technique et à l'ingénieur conseil. Les différents appareils et les sujétions de main-d'œuvre nécessaires à ces essais sont à la charge du présent lot.

Les différentes démarches et données de renseignements auprès des Administrations et Services Publics (GDF, Organisme de Contrôle, etc.) seront à la charge de l'entrepreneur du présent lot, compris tout frais pour vérification des installations et

...Suite de "1.6.9 Procès-verbaux..."

rédaction des documents type (AQC, Certification Gaz, etc.).

Avant la mise en eau des installations, il sera procédé à une vérification de l'étanchéité des différents réseaux (canalisations, raccords et matériels), ainsi qu'à leur nettoyage et leur rinçage.

1.1 Formation

Dès la prise de possession de l'installation par le Maître d'Ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'Entreprise déléguera un de ses représentants qualifiés pour la formation pour une durée minimale de 5 jours ouvrés dans le but de former le personnel qualifié désigné par le Chef d'Établissement et ce afin que ce personnel puisse assurer la maintenance courante de toute l'installation. Les formations seront prévues pour un maximum de 5 représentants du personnel d'exploitation.

Cette prestation fait partie intégrante du présent marché.

L'Entreprise proposera un programme de formation qu'elle soumettra à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et de la Maîtrise d'Ouvrage au minimum trois mois avant la réception des ouvrages.

La formation devra se faire sur site en utilisant les systèmes mis en place, sur la base des documents DOE.

Elle fera l'objet d'un compte-rendu mentionnant les noms et qualités des personnels formés par systèmes.

Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

2 **Hypothèses de conception - Bases des calculs**

2.1 Classification de l'établissement

L'établissement est classé en Établissement Recevant des Travailleurs ERT.

2.2 Hypothèses générales

Les organes de protection seront sélectionnés afin d'assurer une sélectivité totale entre les différents niveaux de distribution. La structure de répartition des circuits dans les tableaux et le raccordement des utilisations assureront une séparation des circuits de natures différentes. Ceci permettra d'éviter les impacts transversaux des défaillances.

Les artères de distribution d'énergie et les réseaux courants faibles seront mis en œuvre en respectant les éloignements garantissant l'immunité aux champs magnétiques.

Les tableaux disposeront d'une réserve d'intensité sur les jeux de barres et de place non équipée de 30 %. Les chemins de câbles disposeront d'une réserve de place de 30 %.

2.3 Alimentation du bâtiment - Nature de la distribution (Elec)

Le site disposera d'une adduction au réseau concessionnaire via un poste de Transformation privé. le régime de neutre est de type TNC.

2.4 Chutes de tension

En dehors de toute valeur numérique, conforme à la réglementation celles-ci ne doivent 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.

Les chutes de tension maximales admises entre les sources et le point le plus éloigné de chaque circuit seront de :

- 6 % pour les circuits lumière.
- 8 % pour les circuits force motrice, prises de courant et autres usages divers.

2.5 Bilan des puissances

Il est rappelé que les puissances indiquées sur le bilan des puissances, et synoptique ne sont données qu'à titre indicatif et que l'Entrepreneur doit en demander confirmation aux corps d'état intéressés (chauffage, plomberie, etc...) dans le cadre des études d'exécution.

L'Entreprise devra également faire valider les coefficients de foisonnement et de simultanéité par la Maîtrise d'Œuvre.

2.6 Niveaux d'éclairage

Le projet sera conforme à la norme EN 12 464-1 : "Éclairage des lieux de travail intérieurs" et aux recommandations de l'AFE (Association Française de l'Éclairage) :

- 200 lux pour le Hangar de stockage.

...Suite de "2.6 Niveaux d'éclairage..."

- 20 lux pour les cheminements extérieurs du bâtiment.

Ils seront assurés après application d'un coefficient de dépréciation dû au vieillissement et à l'empoussièrément des luminaires égal à 25%.

Dans le cas où l'entreprise choisirait d'autres types de matériel, elle devra garantir l'obtention des mêmes résultats et modifier si nécessaire les quantités et implantations des appareils d'éclairage dans le cadre de son marché forfaitaire.

Les niveaux d'éclairages des différents locaux sont calculés dans les conditions suivantes :

- Facteur de dépréciations : $d=1,10$ (locaux nobles) / $d=1,20$ (locaux techniques, ...)
- Coefficient de réflexion :
 - Locaux techniques, autres locaux en béton brut : 0,30 / 0,30 / 0,20 (Plafond / murs / sol)
 - Autres locaux : 0,70 / 0,50 / 0,30
 - Uniformité sur plan utile : Emini / Emoy selon EN 12 464-1
- UGR :
 - Bureaux, salles de réunions et assimilés : UGR = 19 ;
 - Selon EN 12 464-1 pour les autres locaux ;
- Caractéristiques des sources :
 - Température de couleur : 4000°K dans les locaux ;
 - IRC > 82
- Plan utile à 0,8 m du sol dans les locaux, au sol dans les circulations et locaux techniques.

2.7 Uniformité de l'éclairage

Le coefficient d'uniformité ne devra pas être inférieur à 0,4.

2.8 Pouvoir de coupure - Sélectivité

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits doivent être compatibles avec le courant de court-circuit présumé en régime de crête.

Les protections mises en œuvre devront assurer une sélectivité totale entre les différents niveaux de distribution.

2.9 Schéma de liaison de mise à la terre

Les risques d'électrisation, voire d'électrocution sont précisés pour les différents schémas des liaisons à la terre, tels que définis par le Comité Électrotechnique International dans la norme CEI 60364. Un SLT en BT caractérise le mode de raccordement à la terre du secondaire du transformateur HTA/BT et les manières de mettre à la terre les masses de l'installation.

Toute la distribution en aval du TGBT jusqu'aux installations terminales sera en schéma

...Suite de "2.9 Schéma de liaison de mise à la terre..."

TNC/TNS.

2.10 Échauffement

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la norme NF C15-100 et les recommandations des constructeurs.

2.11 Facteur de puissance

L'installation sera conçue de façon à respecter les normes ENEDIS en vigueur et maintenir un cos phi de 0,928 (tg Phi = 0,4) au niveau des arrivées du poste HT/BT.

2.12 Équilibrage des phases

Il devra être obtenu à chaque niveau, dans chaque local, et se conserver à tous les échelons de la distribution. Le déséquilibre entre les phases ne devra pas excéder 15 %.

2.13 Garantie de performance de l'infrastructure réseau

Le système de câblage structuré proposé pour les locaux tertiaires et les locaux machines sera un système de câblage structuré répondant aux spécifications de la classe EA telles que définies par la norme ISO/IEC 11801 Amendement 2.

Dans cette condition, il permettra de supporter les applications 10G Base-T sur Cuivre telles que définies par la norme IEEE 802.3an comme sur Fibres optiques.

2.14 Architecture du réseau de câblage structuré

L'architecture du réseau de câblage structuré souhaitée est :

- Systématique,
- Banalisée.

Une architecture systématique suppose la présence de prises à tous les points utilisateurs pour permettre le raccordement de tout équipement ou leur déplacement ; sans avoir à repasser de câble supplémentaire.

Une architecture banalisée suppose que les prises, et les câbles de distribution qui les desservent, doivent être identiques pour admettre indifféremment tous les types de d'applications, de réseaux et de terminaux.

Le réseau de câblage structuré supporte les applications PoE - Power over Ethernet - conformément aux normes 802.3af et 802.3at.

3 Principes des installations électriques courants forts

3.1 Dépose/repose des éclairages existants

La construction du nouveau bâtiment étant prévu juxtaposé avec le bâtiment G existant, l'entreprise devra prévoir la dépose, stockage et repose des luminaires en façades. L'implantation sera à revoir sur site avec fonction de la nouvelle construction.

Cette prestation comprendra la reprise/prolongation des câbles considérés trop court.

3.2 Réseau de terre

Prise de terre

Création d'une prise de terre pour le bâtiment et raccordement à la prise existante du bâtiment.

Il sera vérifié que la résistance à la prise de terre d'une valeur inférieure à 100 Ohms soit compatible avec la sensibilité des dispositifs différentiels utilisés (30, 300 ou 500 mA) et les tensions de contact maximums à ne pas dépasser.

Liaison équipotentielle

La mise à la terre de l'ensemble des masses métalliques de l'installation sera réalisée par l'intermédiaire des câbles d'alimentation qui comprendront tous un conducteur de protection ou en fil HO7 VU ou VR de couleur vert jaune.

Les liaisons équipotentielles à prévoir sont les suivantes :

- Canalisations d'arrivée d'eau.
- Canalisations des sanitaires.
- Siphons de sol métalliques.
- Huisseries métalliques
- Chemins de câbles (par mise en place d'une câblette cuivre nu visible et fixée sur le rebord des chemins de câbles).
- Canalisations de chauffage.
- Canalisations de ventilation.
- Charpente métallique.

Les fixations sur les canalisations se feront par serrage, par colliers ou par soudures.

3.3 Alimentation générale

Raccordement du nouveau bâtiment depuis le TGBT existant dans le bâtiment G.

3.4 Armoires électriques

Mise en œuvre d'un TGBT pour l'ensemble du bâtiment extension.

3.5 Distribution secondaire

L'ensemble des équipements du bâtiment seront alimentés depuis le TGBT.

...Suite de "3.5 Distribution secondaire..."

Les sections seront adaptées à la puissance et à la distance des alimentations.

Les câbles chemineront sur chemins de câbles.

Il sera prévu l'alimentation des équipements suivant :

- Équipements spécifique électricité
- Équipements spécifique CVC.

3.6 Appareillages

Le site sera équipé d'appareillages (interrupteur, prises, etc..). Ils seront installés judicieusement dans les différentes pièces.

Ils seront de type PLEXO de chez Legrand ou équivalent.

3.7 Éclairage artificiel

Tous les luminaires doivent répondre aux normes européennes harmonisées de la série NF EN 60-598-2-1 à NF EN 60-598-2-25. Le luminaire doit avoir apposé le marquage CE sur le produit ou son emballage.

Tous les luminaires seront fournis avec l'ensemble des pièces (sources, drivers, ampoule led, etc...) et accessoire.

Les luminaires seront fixés directement à la structure du bâtiment et désolidarisés de la structure des faux plafonds (lorsqu'il existent) dans l'ensemble des locaux.

Les lampes choisies devront avoir une température de couleur de 4 000°K et un indice de rendu de couleur (IRC) supérieur à 90.

L'efficacité lumineuse minimale devra être de 100 lm/W pour les luminaires des locaux communs et de 120 lm/W pour les locaux de travail (bureau, salle de réunion, etc...).

Les luminaires sur poste de travail seront de type DALI permettant d'adapté le flux lumineux en fonction des apports de lumière naturelle.

Les éclairages à LEDS devront répondre aux normes d'éclairagisme suivantes :

...Suite de "3.7 Éclairage artificiel..."

- NF EN 12464 ½ Eclairage des lieux de travail limitant les éblouissements
- NF EN 13201 Eclairage public
- Aux normes CEI concernant la sécurité électrique des LEDS
- Publication CIE 127 - 2007 : Measurement of LEDs
- Publication CIE 177 - 2007 : Color rendering of white LEDs light
- Normes CEI - Performances des LEDS
- Directives européennes sur les Performances environnementales.

3.8 Éclairage de sécurité

Conformément au classement de l'établissement, l'éclairage de sécurité sera réalisé par des blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES - non permanent) 45 lumens étanche pour le balisage des issues de secours.

Les liaisons de distribution blocs d'éclairage de sécurité seront raccordées en aval des protections et en amont des commandes

3.9 Protection contre la foudre

Un système de parafoudre sera installé afin de protéger les installations électriques contre les surtensions liée à la foudre. Il sera constitué de parafoudre modulaire installés en armoire électrique.

3.10 Photovoltaïque

Le raccordement électrique des installations photovoltaïques en toiture est hors lot et réalisé sur des points de livraison ENEDIS dédiés.

Il n'est pas prévu de raccorder électriquement les installations photovoltaïque de la toiture sur l'installation électrique du bâtiment.

3.11 Borne de Recharge Véhicule Électrique

Sans objet

4 Principes des installations électriques courants faibles

4.1 Infrastructure réseau

Création d'un coffret de brassage pour le bâtiment neuf raccordé depuis l'installation VDI existante.

4.1 Sûreté

4.1.1 Interphonie

Sans Objet

4.1.2 Contrôle d'accès

Extension du système de contrôle d'accès existant.

4.1.3 Alarme intrusion

Mise en oeuvre d'une centrale d'alarme intrusion avec des détecteurs volumétrique.

4.1.4 Vidéosurveillance

Sans Objet

4.2 Sécurité

4.2.1 Système de sécurité incendie

Extension du SSI de catégorie A existant dans le bâtiment G.

Mise en oeuvre de détecteur optique de fumée pour la protection des biens.

Des déclencheurs manuels seront installés au droit des sorties.

Installation de diffuseur sonore et lumineux pour prévenir du déclenchement de l'alarme.

5 Description des installations électriques courants forts

5.1 Installations provisoires de chantier

5.1.1 Généralités

L'installation provisoire de chantier sera réalisée selon les préconisations de l'OPBTP, fiches G1 F01 89, G1 F03 91 et NF C15-100 partie 7, et comprendra :

- La protection générale des installations provisoires de chantier ;
- L'alimentation générale BT des installations provisoires du chantier ;
- L'armoire principale de protection de chantier ;
- Les protections, les câbles de liaisons et les raccordements relatifs aux coffrets de chantier et à l'éclairage provisoire ;
- Les coffrets de chantier y compris les câbles d'alimentation depuis l'armoire de protection chantier ;
- L'éclairage provisoire des circulations du chantier, y compris l'éclairage de sécurité ;
- La réalisation d'un plan des installations provisoires de chantier ;
- La vérification des installations provisoires par le bureau de contrôle ;
- La dépose de ces installations en fin de chantier.

L'entreprise prévoira l'entretien de ces installations durant la phase chantier.

5.1.2 Protection générale BT de chantier

La protection et l'alimentation des installations provisoires de chantier auront pour origine un disjoncteur général de branchement 4x100A intégré dans le TGBT du Bâtiment G. Un sous-compteur sera également mis en oeuvre pour permettre la refacturation des énergies.

5.1.3 Alimentations principales de chantier

Le titulaire du présent lot aura à sa charge les éléments suivants :

- Fourniture, pose et raccordement depuis le disjoncteur général de chantier d'un câble R2V de section suffisante vers l'armoire principale de chantier ;
- Fixation et protection du câble par fourreaux montés sur poteaux bois sur socles béton ;
- Travaux de percements et la mise en place des fourreaux de protection.

5.1.4 Armoire principale de protection de chantier

Fourniture, pose et raccordement de l'armoire principale de protection chantier, comprenant :

- Un interrupteur général avec bobine de déclenchement à émission + contacts OF + bouton coup de poing d'arrêt d'urgence en face avant de l'armoire ;
- Les protections relatives aux différents départs :
 - Coffrets de chantier des différents niveaux ;
 - l'éclairage des locaux du chantier des différents niveaux.

5.1.5 Coffret de chantier

Fourniture, pose et raccordement :

- De coffrets de chantier IP44 - IK 08 semi fixes avec l'équipement suivant :
 - 1 protection générale par disjoncteur 4 x 32 A DDR 30 mA ;
 - 4 prises de courant 2 x 16 A+T + 2 disjoncteurs 2 x 16 A ;
 - 1 prise de courant 3 x 20 A+T + 1 disjoncteur 3 x 20 A ;
 - 1 voyant présence tension ;
 - 1 bouton coup de poing de coupure d'urgence ;
- Les câbles U1000 R2V 5G6 mm² de liaisons entre l'armoire de protection chantier et les coffrets de chantier, y compris les fourreaux de protection.

La distance maximale d'un point de zone de travail depuis un coffret sera obligatoirement inférieure à 25 m.

5.1.6 Éclairage provisoire de chantier

Fourniture, pose et raccordement d'un éclairage provisoire de chantier pendant la durée des travaux comprenant :

- L'ensemble des luminaires ;
- Les câbles d'alimentation des luminaires.

Les valeurs recommandées à prendre en compte sont celles suivant la norme NF X 35-103 :

- Toutes circulations intérieures : 40 lux ;
- Les couloirs : 100 lux ;
- Les escaliers : 300 lux ;
- Les locaux borgnes ou aveugles : 200 lux.

5.1.7 Contrôle - habilitation

Toutes les installations provisoires de chantier devront être vérifiées par le bureau de contrôle avant toute mise en service. Les réserves éventuelles devront impérativement être levées avant toute intervention

Les rapports de vérification et registres de sécurité seront tenus à disposition sur le chantier.

Une copie de l'avis de passage du contrôleur, ainsi que ses remarques seront transmises immédiatement au coordonnateur SPS.

L'entreprise transmettra pendant la période de préparation :

- Le nom des personnes habilitées à intervenir sur les réseaux électriques d'éclairage ;
- La copie de leurs habilitations électriques pour intervenir sur les dits réseaux ;
- La dépose des installations provisoires intérieures en fin de chantier.

5.2 Réseau de terre

5.2.1 Généralités

L'installation du réseau de terre comprendra :

- La prise de terre du bâtiment.
- La distribution de terre (conducteur de protection),
- Les liaisons équipotentielle de la mise à la terre des masses métalliques,
- Les dérivations de terre (en attente sur barrette de coupure) .

Les remontées du circuit de terre pour le raccordement avec l'installation de protection contre la foudre font partie du présent lot.

La résistance de la prise de terre devra avoir une valeur telle que soit évitée une tension entre masse et terre dite électriquement distincte, supérieure à 24 V dans les locaux conducteurs et 50 V dans les locaux non-conducteurs (voir NF C15-100 § 4.1.1).

Dans tous les cas, elle ne peut être supérieure à 5 ohms.

5.2.2 Prise de terre compris interconnexion avec existant

La prise de terre de l'installation sera constituée d'un ceinturage à fond de fouille sur tout le périmètre du bâtiment réalisé par un câble en cuivre nu de 35 mm² de section au minimum, ou en acier galvanisé de section équivalente. Des piquets de terres pourront être utilisés afin d'obtenir les valeurs stipulées dans le présent document. Un interconnexion avec la terre du bâtiment existant sera réalisée.

L'entrepreneur prévoira toutes les dispositions nécessaires à la bonne traversée des étanchéités.

Le câble constituant la prise de terre sera posé à fond de fouille à l'intérieur d'une tranchée de 20 cm x 20 cm. Cette tranchée sera remblayée, en terre exempte d'empierrement et susceptible de retenir l'humidité. Le câble sera soudé par le titulaire du présent lot au ferrailage du bâtiment par soudure aluminothermique sur tout le périmètre, à raison d'une soudure tous les 15 m au minimum.

Une mesure préalable de la résistivité du terrain est conseillée pour permettre à l'Entrepreneur d'obtenir la résistance demandée de la façon la plus économique.

L'usage de solutions salines pour améliorer la conductivité de la terre sera interdit.

Des sorties de terre seront réalisées au niveau de chaque établissement.

5.2.3 Distribution de terre

Une barrette de coupure accessible sera fixée aux points de raccordement de la prise de terre aux lignes principales.

...Suite de "5.2.3 Distribution de terre..."

Les lignes principales seront constituées par des barres méplates ou rondes, des câbles nus ou des câbles isolés en cuivre de 25 mm² de section au maximum.

5.2.4 Dérivations secondaires

A partir du TGBT, la terre sera distribuée aux différents points d'utilisation par l'intermédiaire d'un conducteur de protection faisant partie du câble d'alimentation multiconducteur ou empruntant le même circuit.

La section du conducteur de protection sera la même que celle des conducteurs actifs jusqu'à 35 mm². Elle est égale à la moitié de celle des conducteurs actifs au-delà de 35 mm².

5.2.5 Mise à la terre des masses métalliques

L'entreprise devra réaliser la mise à la terre de toutes les masses métalliques mises en place dans le cadre de son lot. On appelle "masse métallique" toute partie conductrice susceptible d'être touchée, normalement isolée des parties actives, mais susceptible d'être mise accidentellement sous tension.

Tous les matériels spécifiés dans la norme NF C15-100 devront être mis à la terre. Cette mise à la terre sera réalisée par le lot fournissant le matériel à mettre à la terre à partir des attentes de terre mises à disposition dans le bâtiment par le titulaire du présent lot.

Doivent être reliés à la terre au minimum :

- Tous les conduits métalliques et chemins de câbles ;
- Tous les câbles armés ou blindés sans autre revêtement ou à revêtement minéral ;
- Tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible notamment les armoires électriques et les luminaires ;
- Les huisseries métalliques (dans les limites imposées par la norme NF C15-100) ;
- Les caches convecteurs ;
- Les armatures de faux-plafond ;
- Les charpentes/ façades métalliques du bâtiment ;
- Toutes les ossatures, charpentes, fenêtres, portes et masses métalliques entrant dans la construction de bâtiment ;
- Toutes les canalisations métalliques de toute nature, ainsi que les appareillages non électriques qui y sont rattachés (eau chaude, eau froide, vidange, canalisations de gaz, etc...) en pied de colonne.

Cette liste n'est pas exhaustive.

5.2.6 Liaisons équipotentielles

Ces liaisons seront réunies sur un collecteur de terre au conducteur de protection le plus proche.

5.2.7 Barrettes de coupure

Elles permettront d'effectuer à tout moment les mesures de surveillance de la résistance.

...Suite de "5.2.7 Barrettes de coupure..."

Les barrettes de coupure seront placées dans un endroit accessible, de préférence dans le local électrique, sur une platine murale.

Elles devront pouvoir supporter sans dommage le courant de défaut susceptible d'être écoulé à la terre.

Leur fixation sera telle qu'elle ne doit pas pouvoir se desserrer, ni se détacher accidentellement ; leurs organes de connexion ne pourront être desserrés qu'avec un outil spécial.

5.3 **Distribution électrique**

5.3.1 Alimentation générale

La puissance électrique du bâtiment est estimée à 65 KVA, l'origine de raccordement électrique de ce nouveau bâtiment sera le TGBT du bâtiment G existant.

5.3.2 Intégration disjoncteur dans TGBT existant

Dans le cadre d'un dossier de consultation photovoltaïque indépendant de ce marché, la société va créer une nouvelle arrivée électrique sur le TGBT du bâtiment G depuis le Poste de transformation.

Le titulaire du présent lot devra prévoir l'intégration d'un disjoncteur 4x100A dans la nouvelle armoire du bâtiment G.

Elle devra prévoir l'ensemble des appareils et des accessoires permettant ces modifications (y compris enveloppe complémentaire si nécessaire).

5.3.3 Travaux provisoire de raccordement

Les travaux de raccordement du nouveau bâtiment depuis le bâtiment G étant tributaire de l'entreprise titulaire du marché photovoltaïque et ne connaissant pas le planning d'intervention de la seconde opération de travaux.

L'entreprise devra prévoir dans son offre le raccordement initiale sur le TGBT existant du bâtiment G et ensuite une prestation de dépose/repose du disjoncteur et câbles pour raccorder sur la nouvelle armoire.

Cela permettra de mettre en service le bâtiment dans un premier temps.

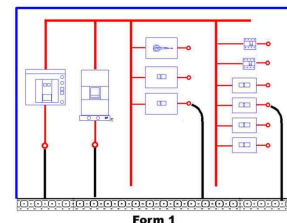
5.3.1 **Tableau général basse tension (TGBT)**

5.3.1.1 Généralités

Il sera prévu un TGBT destinés à l'alimentation de l'ensemble des installations électriques du nouveau bâtiment.

5.3.1.2 TGBT

Le TGBT sera conforme aux normes EN60439-1, NF C63-412 et CEI 439-1. Il sera constitué par la juxtaposition de cellules préfabriquées réalisées à partir de constituants standardisés, modulaires, polyvalents et interchangeables formant un ensemble indéformable.



Il disposera d'une possibilité d'extension sur une des extrémités par adjonction de cellules.

On distinguera :

- Les inter sectionneurs et disjoncteurs généraux,
- Les disjoncteurs de protection des différents départs,
- Les jeux de barres,
- L'ensemble de relaying et asservissement,
- Les équipements de contrôle, de signalisation et de mesure,
- L'enveloppe assurera une protection de degré IP 20 minimum.
- La centrale de mesure en tête et les compteurs des différents usages.
- Cellule crépusculaire, horloge hebdomadaire et commutateur marche/arrêt automatique pour pilotage éclairage de façade du bâtiment.

Le schéma électrique correspondant sera installé à proximité du TGBT dans une pochette porte plan.

5.3.1.3 Équipement des TGBT

Le TGBT sera de type XL3 de marque Legrand, ou équivalent.

A proximité du TGBT, un schéma plastifié de format minimum A1 présentera :

- Les consignes d'exploitation,
- Le schéma du TGBT et de ses liaisons amont et aval.

5.3.1.1 Caractéristique des TGBT (Cellules)

5.3.1.1.1 Technologie des cellules

Chaque cellule est formée d'un ensemble autoporteur en tôle d'acier électrozinguée formée de 2 mm, protégée par un revêtement époxy polyester et comportant 4 compartiments :

- Le compartiment jeu de barres qui renferme :
 - o À la partie supérieure le jeu de barres principal en cuivre électrolytique de section appropriée,
 - o À la partie arrière ou latérale un jeu de barres secondaire en cuivre électrolytique relié au jeu de barres principal et aux différents appareils contenus dans la cellule,
 - o Une barre de terre de section 25x5 mm² avec barrette de coupure à chaque extrémité, permettant le raccordement sur le circuit extérieur (le sectionnement au moyen de la barrette nécessite l'emploi d'un outil),
- Le compartiment d'appareillage :
 - o À la partie avant de l'ensemble de base et sur toute la hauteur, le compartiment

...Suite de "5.3.1.1.1 Technologie des cellules..."

- appareillage renferme les tiroirs, socles ou chariots supportant l'appareillage,
- Le compartiment raccordement des câbles :
 - o Situé à l'avant pour le raccordement des câbles par le bas ou situé à l'arrière pour le raccordement des câbles par le haut ou par le bas,
 - Le compartiment auxiliaire,
 - Ce compartiment renferme les collecteurs de polarités éventuels et tous les accessoires des appareillages de puissance, tels que : voyants, boutons poussoirs, relayage, circuits imprimés,
 - Le cloisonnement et la séparation de ces compartiments les uns des autres sont fonction du type de protection que l'on désire.

5.3.1.1.2 Caractéristiques électriques

Caractéristique techniques :

- Courant assigné du jeu de barres :
 - o TGBT : 80 A ;
- Tension de service : 230/400 V ;
- Tension d'isolement assignée : 1000 V ;
- Tension d'emploi assignée : 1000 V ;
- Tension d'essai : 2000 V ;
- Fréquence : 50 Hz ;
- Raccordement : avant ;
- Schéma de Liaison à la Terre (SLT) : Mise au neutre - schéma TNS, excepté pour la liaison TGBT existant nouveau TGBT qui pourra être en TNC.

Appareillage

Le choix des appareils de protection et de coupure doit tenir compte des intensités nominales mises en jeu, du pouvoir de coupure et du degré de sélectivité.

Le TGBT seront munis de voyants LED présence tension phase par phase et des reports d'état correspondants.

Le TGBT sera équipés de disjoncteurs devant assurer seuls, par construction, le pouvoir de coupure requis. Tout défaut devra provoquer le déclenchement du seul disjoncteur placé immédiatement à l'amont, sans nuire à la continuité de service des départs voisins.

Une réserve de 30 % d'intensité des jeux de barres et 30 % de place pour des départs seront prévues dans chaque TGBT pour les extensions éventuelles futures.

Appareils d'arrivée

Ils seront à commande manuelle directe, par poignée à travers le plastron.

Il sera tenu compte du pouvoir de fermeture de l'appareil et de la coordination des calibres avec le disjoncteur situé en amont de l'interrupteur.

Accessoires mécaniques :

...Suite de "5.3.1.1.2 Caractéristiques électriques..."

- Capot cache bornes,
- Éventuellement, plage de raccordement pour les câbles de puissance lorsque ceux-ci ont une section dépassant la capacité de raccordement ou lorsqu'il y a plusieurs câbles en parallèle par phases.

Accessoires électriques :

- Relais manque de tension sur le jeu de barres (contact inverseur ramené sur bornes),
- Contact auxiliaire de position OF sorti sur bornes,
- Bobine de déclenchement à émission de courant (230 V 50 Hz).

Appareils de départs

Les appareils de protection divisionnaire seront du type boîtier moulé équipé de déclencheurs magnétothermiques ou électroniques. L'appareillage modulaire à ce niveau de l'installation sera prohibé, sauf exception validée par le Mandataire.

Le type de disjoncteur sera déterminé en fonction du courant de court-circuit pouvant se développer à l'intérieur du tableau.

Le type de déclencheur sera déterminé de façon à assurer en priorité la protection des personnes, pour une longueur et une section de câble données et également pour assurer une bonne sélectivité des déclenchements par défaut.

5.3.1.4 Comptage et mesure de l'énergie prévu dans le TGBT

L'alimentation du TGBT sera équipée d'une centrale de mesure communicante (P, U, V, I phase + neutre, harmoniques, cos phi, kW, kWh, ...) de type EMDX3 Access de marque Legrand, ou équivalent. Les valeurs seront mesurées en valeur efficace vraie. Ces centrales de mesures seront dissociées des disjoncteurs et seront présentent en face avant des TGBT.

Dans le TGBT, les compteurs permettront les mesures des circuits suivants:

- Comptage général de l'armoire.
- Comptage global éclairage (par tranche de 500m² de Srt, ou par tableau électrique ou par départ direct).
- Comptage global prises de courant (par tranche de 500m² de Srt, ou par tableau électrique ou par départ direct).
- Comptage individuel des prises de recharge des avions électriques.

L'affichage des données sera réalisé en local sur la centrale de mesure, un report des données sera renvoyé sur la GTB du site.

5.3.1.2 Câblage

5.3.1.2.1 Circuits de puissance

Les liaisons puissances seront réalisées en :

- Barres de cuivre nu pour la distribution principale et les dérivations vers les appareillages basse tension d'intensité nominale supérieure à 100 A ;

...Suite de "5.3.1.2.1 Circuits de puissance..."

- Câbles mono conducteurs câblés multibrins pour l'alimentation à partir du jeu de barres principal, des appareillages basse tension dont l'intensité nominale est inférieure ou égale à 100 A ;
- La section de jeu de barres principal est calculée en fonction des sources placées en amont du TGBT et des réserves envisagées.

Les réductions de section des jeux de barres des colonnes ne seront admises que dans la mesure où l'intensité admissible dans la section réduite est supérieure d'au moins 20 % à la somme des intensités nominales des appareils alimentés, y compris les réserves installées et non équipées. Une section de barres calculée en fonction des puissances foisonnées estimées ne pourra être acceptée.

La section globale des barres de neutre ne peut être inférieure à la moitié de la section globale des barres de chacune des phases.

Les appareillages basse tension sont alimentés par des dérivations dimensionnées en fonction du calibre nominal de l'appareil alimenté et non de l'intensité de réglage de ses relais.

La distribution en câbles mono conducteurs est issue soit d'un jeu de barres auxiliaires, soit des barrettes de répartition. Le regroupement de plusieurs conducteurs sertis sur une même cosse est strictement interdit.

Les câbles de section supérieure ou égale à 10 mm² sont posés en nappes non jointives.

Les câbles de section inférieure ou égale à 6 mm² sont posés comme décrit ci-après.

5.3.1.2.2 Circuits auxiliaires

La filerie des circuits auxiliaires est réalisée au moyen de conducteurs de la série U500 SV (H07 V-K).

Les circuits auxiliaires sont protégés individuellement, cette protection intégrera un report d'ouverture câblé sous forme d'une synthèse par TGBT ; on prévoit au moins autant de protections que de fonctions et de tensions utilisées, soit au minimum :

- Commande ;
- Relayage d'asservissement ;
- Relayage d'alarme ;
- Signalisation de fonctionnement ;
- Signalisation d'alarme ;
- Mesures.

Ces circuits ont les sections minimales suivantes :

- Commande, relayage, signalisation : 1,5 mm² ;
- Mesure de tension : 2,5 mm² ;
- Mesure d'intensité : 4 mm².

...Suite de "5.3.1.2.2 Circuits auxiliaires..."

Ces sections correspondent à des minima et leurs valeurs exactes devront être vérifiées par note de calcul (en particulier pour les prises auxiliaires sur les jeux de barres principaux).

Les fils sont placés sous goulottes largement dimensionnées et préservant une réserve minimale de 20 % en volume.

Lorsque la disposition en torons est nécessaire (goutte d'eau de porte par exemple), ceux-ci sont gainés sous conduits cintrables.

Les raccordements intérieurs se font par cosses ou embouts pré isolés correspondant à la section du fil utilisé.

5.3.1.5 Étiquetage et repérage

Tous les appareils de commande, protection ou asservissements sont repérés individuellement par un dispositif durable. Tous les câbles de liaisons extérieures porteront à chacune de leurs extrémités un repère inaltérable.

Les barres du tableau sont repérées aux couleurs conventionnelles, de façon qu'aucune erreur ne soit possible en quelque point que ce soit, en particulier à proximité des dérivations et des plages de raccordement.

Le repérage individuel des conducteurs comporte entre armoires ou entre armoire et récepteur : numéro de la borne tenante, nom du bornier aboutissant, numéro de la borne à ce bornier.

Il est bien entendu que tous les repères ci-dessus doivent être conformes aux schémas de principe et plans de dépannage. Un porte-documents en tôle pouvant recevoir l'ensemble des plans relatifs au tableau doit être placé dans le local.

Un synoptique plastifié représentant le TGBT, les sources et l'architecture de distribution sera affiché sur le mur du local.

5.3.2 Coupures d'urgences

5.3.2.1 Arrêt d'urgences générale électricité

L'arrêt d'urgence générale électricité sera installé à proximité de l'entrée principale du bâtiment.

Il agira sur l'inter sectionneur en tête du TGBT,

Cette coupure d'urgence se présentera sous forme d'un bouton coup de poing verrouillable à clé, dans coffret rouge sous verre à briser. Référence 0 400 09 ou 0 400 59 de marque Legrand, ou équivalent.

5.3.3 **Distribution principale**

5.3.3.1 **Câble d'alimentation du nouveau TGBT**

Les alimentations générales alimentant les différents tableaux seront les suivantes :

- Depuis le TGBT existant du bâtiment G, vers TGBT bâtiment neuf, en câble U1000 R2V 5G95 mm² de section et posé sur chemin de câbles.

5.3.4 **Câbles de distribution secondaire**

5.3.4.1 **Caractéristiques des câbles de distribution secondaires**

Les canalisations secondaires sont celles issues des tableaux divisionnaires.

La distribution électrique secondaire en aval des tableaux et coffrets divisionnaires comprendra :

- Les circuits d'éclairage et les circuits de commande de l'éclairage ;
- Les circuits prises de courant ;
- Les circuits d'alimentation des équipements divers.

Elles seront réalisées en câbles mono conducteurs ou multiconducteurs dans les séries suivantes :

- U1000 R2V dans les locaux techniques et dans tout local humide ou présentant des risques mécaniques,
- H07 V-U ou R sous conduit isolant pour les parcours encastrés dans les cloisons maçonnerie ou dans les dalles ou dans les plinthes.

L'alimentation des circuits de sécurité au sens de la réglementation sera réalisée en câbles résistants au feu du type CR1-C1.

Les sections de câbles et les conditions de mise en œuvre seront conformes aux prescriptions de la norme NF C15-100.

5.3.4.1 **Alimentations spécifiques**

5.3.4.1.1 **Généralités**

En règle générale, les alimentations pour les autres corps d'états seront amenées au droit des équipements désignés par les autres corps d'état et laissées en attente sous forme de boîtes de dérivation dûment repérées. Ces alimentations seront issues du TGBT.

Le Corps d'état Électricité devra indiquer en temps voulu aux Corps d'état utilisateurs les valeurs des courants de court-circuit maximales et minimales aux points de livraison.

Les positions des équipements à alimenter sont données en partie sur les plans du présent dossier et les puissances correspondantes sont indiquées sur les schémas électriques du présent dossier. Ces informations sont données à titre indicatif. Elles seront confirmées lors des études d'exécution des Entreprises.

...Suite de "5.3.4.1.1 Généralités..."

En complément des plans et des schémas du lot courants forts et dès l'appel d'offres, le soumissionnaire du présent lot se reportera aux pièces des autres corps d'état pour relever les besoins des autres corps d'état, notamment pour les alimentations suivantes :

Les alimentations secondaires alimentant les équipements terminaux seront les suivantes :

5.3.4.1.2 Alimentation porte motorisée

Dénomination	Puissance (W)	Tension	Type de câble
Porte motorisée	6 000	400V	U1000 R2V 5G2.5

5.3.4.1.3 Alimentation karcher

Dénomination	Puissance (W)	Tension	Type de câble
Karcher aboutissant sur prise de courant comprise			5800 400
	U1000 R2V 5G2.5		

5.3.4.1.4 Alimentation recharge avion électrique

Dénomination	Puissance (W)	Tension	Type de câble
Recharge avion électrique aboutissant sur prise de courant femelle avec socle P17 comprise. Fourniture d'une rallonge de 25m avec prise P17 mâle et femelle aux extrémités.	22 000	400	U1000 R2V 5G25

5.3.4.1.5 Alimentation véhicules Golfette

Dénomination	Puissance (W)	Tension	Type de câble
Véhicule Golfette aboutissant sur prise de courant comprise			2000 230
	U1000 R2V 3G2.5		

5.3.4.1.6 Alimentation véhicules CAT

Dénomination	Puissance (W)	Tension	Type de câble
Véhicule CAT aboutissant sur prise de courant comprise			8000 400
	U1000 R2V 5G2.5		

5.3.4.1.7 Alimentation véhicules TECNA

Dénomination	Puissance (W)	Tension	Type de câble
Véhicule TECNA aboutissant sur prise de courant comprise			4000 400

...Suite de "5.3.4.1.7 Alimentation véhicules TECNA..."

U1000 R2V 5G2.5

5.3.4.1.8 Alimentation alarme séparateur hydrocarbure

Dénomination	Puissance (W)	Tension	Type de câble
Séparateur hydrocarbure		200	230 3G2,5 mm ²

5.3.5 Mise en œuvre des câbles

5.3.5.1 Généralités

Avant leur mise en service tous les câbles de la distribution principale doivent être contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et les repérages.

Les boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement ne sont pas admises. Les raccordements imposés par les dérivations des circuits sont effectués dans des boîtes réservées à cet effet et exécutés à l'aide de bornes de raccordement de type anti-cisaillant.

Ces boîtes sont dissimulées dans des endroits les rendant toutefois accessibles en permanence. Elles comportent le repérage des circuits.

Les degrés de coupe-feu, acoustiques et thermiques des parois traversées seront reconstitués lors du calfeutrement conformément à l'article 527-2 de la norme NF C15-100.

Dans les locaux techniques la distribution terminale pourra être effectuée en apparent, sous fourreaux rigides.

Ailleurs, la distribution terminale verticale sera obligatoirement faite en encastré, soit par fourreaux encastrés dans les cloisons, soit par fourreaux encastrés dans les ouvrages du Gros Œuvre.

Tous les câbles alimentant des équipements hors lot Électricité Courants Forts - Courants Faibles seront laissés avec 3 m de mou en attente au niveau de l'équipement.

5.3.5.2 Modes de pose

Montage apparent

Il est utilisé dans les locaux techniques principalement ou non accessibles au public.

Pose sur chemin de câbles :

- Les câbles sont fixés sur chemins de câbles lorsqu'au moins 6 câbles cheminent parallèlement. Les câbles sont placés côte à côte sur une seule couche, et sont fixés à raison d'une attache :
- Tous les 2,00 m pour les parcours horizontaux à plat ;

...Suite de "5.3.5.2 Modes de pose..."

- Tous les 1,00 m pour les parcours verticaux ;
- Tous les 0,30 m pour les parcours horizontaux sur chant ;
- De part et d'autre des dérivations ou changements de direction.

Utilisation de pattes de fixation rapide ou embases à collier :

- Pour les cheminements en parallèle jusqu'à 5 câbles, des pattes de fixation rapide, ou embases à collier, permettant la fixation et la dépose des câbles pourront être utilisées. L'espacement entre ces pattes sera de 60 cm au maximum.

Pose sous conduits :

- Les câbles en parcours isolés sont installés sous conduits rigides de type IRL fixés par colliers ou attaches plastique à raison d'une fixation tous les 60 cm et de part et d'autre des boîtes de dérivation et des changements de direction ;
- Les canalisations cheminant en extérieur (U1000 R2V, CR1...) doivent être protégées des intempéries et des ultraviolets par des gaines spéciales. Les tubes ICTA, IRL, ... n'étant pas des protections aux UV ;
- La pose type « métro » est proscrite : les conduits vont jusqu'aux terminaux avec coudes ou jonctions en T, il n'y a pas de câble apparent entre les tronçons des conduits, ni entre les conduits et les terminaux.

Montage encastre

Dans les parois :

- Les conducteurs de la série H07 V-U ou R sont installés sous conduits ICT encastrés dans les cloisons ;
- Un recouvrement de béton ou d'enduit d'au moins 2 cm doit être respecté. Les rayons de courbure et la disposition des angles doivent être suffisants pour tirer les conducteurs avec facilité entre boîtes de jonction.

Dans les voiles et planchers :

- Les câbles de la série H07 V-U sont installés sous conduits ICT noyés au moment du coulage du béton ;
- Ces tubes sont impérativement ligaturés aux armatures, tous les 0,50 m de façon à respecter un enrobage de béton de 4 cm minimum.

Câbles enterres

La pose directe dans le sol peut se faire sans protection mécanique pour les câbles armés du type U1000 RGPV ou avec protection mécanique pour les câbles du type U1000 R2V de section supérieure à 6 mm².

Les canalisations doivent être protégées contre les détériorations causées par le tassement de terre, le contact de corps durs, et les actions chimiques causées par les éléments du sol. En terrain normal, les câbles doivent être enfouis au moins à 60 cm de la surface du sol et 100 cm à la traversée des routes. Ces profondeurs peuvent être diminuées si les câbles sont installés sous fourreaux.

Les canalisations sont signalées par un dispositif avertisseur non corrodable placé au moins à 10 cm au-dessus d'elle. Au croisement de diverses canalisations (électriques ou

...Suite de "5.3.5.2 Modes de pose..."

autres), une distance de 20 cm doit être observée.

Le repérage des canalisations enterrées devra être effectué à l'entrée de chaque bâtiment ainsi qu'à chaque changement de direction.

5.3.5.3 Repérage

Tous les matériels, appareillage, boîtes de dérivation, canalisations, etc ... devront être marqués et repérés de façon claire, indélébile et durable conformément aux plans et schémas du dossier de recollement.

Les canalisations seront repérées à chacune de leurs extrémités et aux principaux points singuliers de cheminement (au droit des bornes, aux pénétrations dans les armoires et boîtes de dérivation) indiquant leur armoire d'origine et le numéro du câble (repérage au moyen d'étiquettes à marquage indélébile) permettant de se reporter à un carnet de câbles et de schémas unifilaires.

Les boîtes de dérivation seront identifiées avec indication de leur usage, du repère de l'armoire d'origine, du numéro du câble et éventuellement du numéro d'ordre. Le repérage sera fait par étiquette indélébile et durable sur la boîte de dérivation.

5.3.6 Chemins de câbles

5.3.6.1 Chemin de câbles CFO 100

Les chemins de câbles Courants Forts seront de type cablofil.

Les chemins de câbles seront du type galvanisé à chaud en extérieur et de type électrozingué partout ailleurs. Tous les accessoires de fixation et potences de suspension auront le même traitement.

Les accessoires de raccordement devront être des produits manufacturés.

Les renforts devront présenter des bords arrondis et rabattus de façon à ne pas endommager les câbles. Ils auront une largeur convenable permettant une réserve de place de 30 % sans dépasser 1 m de largeur.

5.3.6.2 Mise en œuvre

Les chemins de câbles seront maintenus à des intervalles tels que la charge maximum donnée par les fabricants ne soit pas dépassée.

Toutes les précautions devront être prises pour que ces chemins de câbles ne présentent ni ventre ni gauchissement après installation des câbles.

L'espace entre les supports ne devra pas être supérieur à 2 m. Le supportage sera du type échelles et consoles pour les chemins de câbles.

...Suite de "5.3.6.2 Mise en œuvre..."

Les consoles seront fixées sur les échelles au moyen de deux goupilles. Toutes les pièces seront assemblées par boulons. La fixation du support sera telle que l'on puisse appliquer une charge ponctuelle de 90 kg sans modification, ni du support, ni des scellements.

Les chemins de câbles seront repérés en tenant compte de la classe de tension et du type d'utilisation des câbles qui y cheminent.

Le repérage s'effectuera :

- Aux extrémités,
- Aux changements de niveau,
- De part et d'autre des traversées de cloisons et de planchers.

Le repérage sera réalisé à l'aide d'étiquettes dilophanes gravées, rivetées ou vissées au chemin de câbles ou suspendues par chaînette.

5.3.6.3 Mise à la terre

La mise à la terre des chemins de câbles sera faite en deux points au moins pour chaque parcours, avec du câble de cuivre nu de section maximale de 25 mm² si ce chemin de câbles supporte des équipements non classe II et/ou des boîtes de dérivation. La continuité de terre entre les dalles de chemins de câbles devra être assurée par tresse de pontage. Dans le cas de chemins de câbles galvanisés à chaud, le raccordement du câble cuivre sera effectué par bornes spécifiques afin d'éviter les phénomènes de couple électrolytique.

Toutes les connexions seront faites en utilisant des boulons et écrous. Les surfaces métalliques à connecter seront toujours nettoyées. Si le chemin de câbles est peint, la surface sera préparée pour réaliser la connexion.

5.3.4 Conduits

Selon les risques particuliers attachés aux locaux et emplacements, (cf. : influences externes NF C15-100) la nature des parois et les modes de mise en œuvre, il sera utilisé les types de conduits suivants, conformes à la norme NF EN50-086.

- En encastré :
 - o Dans les dalles et parois en béton : ICTL 3422 GMS non-propagateur de la flamme ;
 - o Dans les vides de construction et gaines, huisseries métalliques ou cloisons sèches : ICA 3321 ;
 - o L'encastrement ne sera pas admis dans les cloisons en bloc d'aggloméré de ciment, en briques, ou en carreaux de plâtre de moins de 10 cm d'épaisseur.
- En apparent :
 - o Sans risques mécaniques particuliers : IRL 3321 ;
 - o Avec risques mécaniques importants (>IK06) : MRL conduit acier.

La taille des conduits est définie d'après les instructions de la norme NF C15-100. Le

...Suite de "5.3.4 Conduits..."

taux de remplissage des conduits n'excèdera pas 60 %.

Les câbles de tension et d'utilisations différentes seront posés dans des conduits distincts.

Tous les conduits seront nettoyés à l'intérieur de manière à enlever les poussières ou déchets avant le tirage des câbles ou conducteurs.

Les coudes rigides doivent avoir un rayon minimum de courbure égal à 12 fois le diamètre du câble qui est acheminé à l'intérieur de ces coudes et ne doivent pas faire un angle supérieur à 90°. Les coudes réalisés sur le chantier le sont avec des outils conçus à cet effet.

Lorsque des manchons sont utilisés, ils sont collés ou bien le conduit est fixé par une bride de chaque côté du manchon. Le tracé et la pose des conduits devront permettre facilement le remplacement des câbles et des fils.

Les conduits apparents seront fixés tous les 0,60 m environ et à proximité des boîtes de dérivation et changements de direction.

5.4 **Appareillages**

L'appareillage comprend les prises de courant et les organes de commande de l'éclairage.

5.4.1 **Mise en œuvre de l'appareillage**

5.4.1.1 **Appareillage en saillie**

Dans l'ensemble des locaux et suivant les indications portées sur les plans, l'appareillage sera du type sailli en matière moulée avec entrée de câbles par presse étoupe.

5.4.1.2 **Installation des appareils de commande d'éclairage**

Les appareils de commande de l'éclairage seront fixés à proximité des accès, côté "ouvrant" des portes, à une hauteur conforme à la réglementation liée à l'accessibilité des handicapés.

5.4.1.3 Les prises de courant seront fixées à une hauteur de 1,50 m dans les locaux techniques et à 0,30 m dans les autres locaux, sauf indications contraires sur les plans.

Les prises de courant seront toujours positionnées avec le plot de terre en haut.

5.4.2 **Définition générale de l'appareillage**

L'ensemble des appareillages installés à moins de 1,50m devront posséder un indice de protection d'au moins IK10.

Appareils de commande d'éclairage

Ils seront conformes aux prescriptions de la norme NF C61-110.

Les commandes d'éclairage seront implantées à une hauteur conforme pour les personnes handicapées.

Dans les locaux aveugles, les appareillages seront munis de voyants lumineux allumés à l'état de veille.

Les interrupteurs placés à l'extérieur des locaux dont ils commandent l'éclairage seront également munis d'un voyant lumineux signalant la fermeture du circuit.

Ils auront un calibre maximum de 10 A sous 250 V. Au-delà de 10 A, les commandes seront réalisées par télérupteurs ou minuteriers commandés par boutons poussoirs.

Variateur de lumière

Les variateurs seront soit :

- De type local pour les circuits de puissance inférieure à 300 VA
- De type télé variateur modulaire ou variateur de puissance installé en armoire de zone pour des puissances supérieures 300 VA.

Détecteur de présence

Les détecteurs de présence seront à sécurité positive : en cas de surcharge, ils mettent en service ou maintiennent allumés les circuits d'éclairage qu'ils commandent. Ces détecteurs répondront ainsi à l'article EC6 paragraphe 3 de l'arrêté du 19/11/2001 du règlement de sécurité des ERP.

Les détecteurs de présence dans les locaux commanderont l'allumage des luminaires à partir d'un niveau d'éclairage naturel minimum. Ce seuil sera réglé manuellement lors de la mise en œuvre du détecteur.

Pour les locaux avec fenêtre, les détecteurs de présence seront associés à un bouton poussoir à l'entrée du local. Ce dernier permettra d'allumer ou d'éteindre manuellement les luminaires.

5.4.2.1 Bouton poussoir étanche

Les interrupteur Bouton poussoir étanche seront de type Plexo de chez Legrand ou techniquement équivalent

5.4.3 Définition des prises de courant

Elles seront conformes aux prescriptions de la norme NF C61-300.

Toutes les prises de courant seront prévues avec un contact de terre et sont munies d'obturateurs à éclipse.

Dans les locaux techniques, lorsqu'au moins deux prises de courant seront installées côte à côte, elles seront regroupées dans des coffrets pour montage en saillie, étanche, avec degré de protection IP 54 en polyester avec couvercle de visite.

Les prises de courant réseau ondulé posséderont un enjoliveur de couleur rouge, sans détrompeur.

Les circuits prises de courant seront protégés par différentiels 30 mA. Dans les zones tertiaires, chaque disjoncteur différentiel ne protégera pas plus de 8 PC.

Les circuits prise de courant alimentant des postes de travail, ou des équipements informatiques comporteront un disjoncteur différentiel 2x16A DDR 30 mA, à immunité renforcée de type "Hpi" par circuit. Chaque disjoncteur différentiel ne protégera pas plus de 5 PC.

Certains équipements (appareils de puissance, réfrigérateur,) seront raccordés à une prise de courant alimentée directement par un circuit spécifique. Dans ce cas, la protection différentielle associée ne pourra regrouper plus de 3 circuits.

Chaque prise de courant sera repérée. Ce repère comprendra le nom du tableau divisionnaire qui alimente la prise, suivi d'un numéro. Codification à faire valider par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

5.4.3.1 Prise de courant étanche 16A+T

Les prises de courant 16A+T étanche seront de type Plexo de chez Legrand ou techniquement équivalent



5.4.3.2 Prise tétra 4x32A HYPRA

Les prises de courant 3x32A+T seront de type HYPRA de chez Legrand ou techniquement équivalent



5.4.1 Boîtes de dérivation

Les boîtes de dérivation seront du type saillie ou encastré, en matière plastique, avec pénétration des conduits par entrées défonçables. Les boîtes de dérivation seront munies de face avant fixée par vis quart de tour solidaires au couvercle, lui-même solidaire à la boîte (couvercle à lèvres proscrit). Les boîtes de dérivation seront installées uniquement dans les circulations.

Le principe de repérage des boîtes de dérivation devra être proposé au Maître

...Suite de "5.4.1 Boîtes de dérivation..."

d'Ouvrage et à la Maîtrise d'Œuvre pour approbation, et chaque repère sera porté sur les plans d'exécution et sur les boîtes de dérivation. Le repérage se fera sur la face avant et sur le corps latéral de la boîte

5.5 **Éclairage artificiel**

5.5.1 **Commande d'éclairage**

En règle générale, la gestion des éclairages sera réalisée par des détecteurs de présence et de luminosité ou localement par interrupteur, va et vient, bouton poussoir. La nature des capteurs, les quantités, les valeurs de réglages (luminosité / temporisation) seront adaptées aux locaux et aux sources lumineuses pilotées. Les circuits devront être correctement subdivisés afin que seules les zones sans apport de lumière naturelle puissent s'enclencher en journée.

Dans les locaux, occupés majoritairement de jour (Salles d'Enseignement, Bureaux...), il sera demandé un fonctionnement de type « Détecteur d'Absence » évitant ainsi toutes surconsommations inutiles liées à l'enclenchement intempestif des sources lumineuses par les systèmes de gestion automatique. Tous les détecteurs devront-êtres réglables par télécommande et le titulaire du présent lot devra la fourniture d'une télécommande permettant le paramétrage infrarouge de l'ensemble des détecteurs équipant le bâtiment.

Principes de fonctionnement

Éclairage intérieur:

Commandes manuelles marche/arrêt/gradation depuis les accès au bâtiment.

Éclairage extérieur:

Commande automatique dans TGBT (cellule crépusculaire et interrupteur horaire) pour allumage en fonction de la luminosité et d'un programme horaire. Une commande manuelle en façade du TGBT permettra de choisir le fonctionnement (marche forcée/arrêt/automatique).

5.5.2 **Caractéristiques**

Les appareils d'éclairage sont fournis entièrement équipés y compris accessoires de montage et sources.

La fixation des appareils est indépendante des faux plafonds, notamment celles des luminaires fluorescents, non intégrés et supportés par le faux plafond.

Les sources fluorescentes teinte blanc industriel seront exclusivement réservés aux locaux techniques.

Dans tous les autres cas, sans exceptions, les sources fluorescentes sont à haut

...Suite de "5.5.2 Caractéristiques..."

rendement IRC > 85, efficacité lumineuse = 104 lumens/W, température de couleur 4000°K.

Les appareils d'éclairage fluorescents étanches, en encastrés et en saillies seront équipés de ballasts électroniques, allumage instantané à plein régime.

Le câblage des luminaires sera réalisé individuellement à partir d'une boîte de dérivation. La connexion avec le luminaire sera réalisée par l'intermédiaire de borniers encliquetables.

Les luminaires devront être conformes à la norme NF C71-110, NF EN 60-598 et porter la marque NF USE.

Ils devront être résistants à l'essai au fil incandescent à 650°C ou 850°C (NF C20-455).

5.5.3 Mise en œuvre

Les appareils sont fournis avec leurs lampes et tubes de première utilisation.

Les appareils doivent être fixés directement sous les planchers des niveaux ou suspendus individuellement de manière constamment accessible et réglable, et de façon à éviter tout risque de chutes dues aux vibrations ou à toute autre cause que ce soit.

L'Entrepreneur doit veiller à l'équilibre des phases.

La fixation des luminaires doit être autonome et totalement désolidarisée des prestations des autres corps d'état (ossature de faux plafond par exemple).

Les luminaires fixes ou suspendus devront être reliés aux éléments stables de la construction et ne pas faire obstacle à la circulation.

Les appareils d'éclairage incorporés dans des faux plafonds assurant un traitement particulier (isolation phonique, coupe-feu, isolation thermique...) seront mis en œuvre dans des coffres d'encastrement reconstituant les caractéristiques du faux plafond.

5.5.1 Lustrerie

5.5.1.1 Luminaire de type A1

Luminaire Type A1 : Suspension LED - Type TITAN Dali Marque ZUMTOBEL ou équivalent

- Puissance : 126W
- Flux lumineux : 21 430lm
- Rendement: 170lm/W
- T° couleur : 4 000°K
- Optique: Very Wide Flood



...Suite de "5.5.1.1 Luminaire de type A1..."

- Dimensions : 540mm x 470mm x 77mm
- Indice de protection : IP66, IK08, classe I
- Durée de vie: 100 000h L80 B20
- Indice de Macadam: 2
- Groupe photobiologique 0
- Gradation DALI
- Y compris drivers et accessoires de suspension.

Localisation : Hangar

5.5.1.2 Luminaire type AA

Projecteur LED - Type DELTA 2 ASIMMETRICO Marque LOMBARDO ou équivalent:

- Puissance : 72W
- Flux lumineux : 11 217 lm
- Rendement: 155lm/W
- T° couleur : 3 000°K
- Dimensions : 336 mm x 255 mm x 55 mm
- Indice de protection : IP66, IK08 et classe I
- Durée de vie LED : L80B20 - 130 000h
- Indice de MacAdam 3
- Optique asymétrique
- Alimentation : ON/OFF



Y compris drivers et accessoires

Localisation : Éclairage extérieur façade

5.6 Éclairage de sécurité

5.6.1 Généralités

Un éclairage de sécurité d'évacuation sera mis en œuvre à l'intérieur du bâtiment.

Le degré de protection des appareils est fonction des locaux dans lesquels ils sont installés.

5.6.1 Éclairage de sécurité par blocs autonome

Conformément au classement de l'établissement, l'éclairage de sécurité sera réalisé par des blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES -non permanent) 45 lumens pendant 1 heure pour le balisage des issues de secours.

Les liaisons de distribution blocs d'éclairage de sécurité seront raccordées en aval des protections et en amont des commandes.

Tous les blocs autonomes devront être équipés de la fonction SATI, qui réalise automatiquement le contrôle périodique de l'état des sources lumineuses et de la

batterie, tout en ayant la possibilité de passer en mode adressable.

La vérification de l'état de fonctionnement des blocs peut alors être assurée localement au niveau de chaque bloc par le personnel de maintenance qui devra parcourir périodiquement l'ensemble du bâtiment (l'allumage de la LED jaune sur le bloc signalera que le bloc n'est pas en état de fonctionnement).

Télécommande : Prévoir 1 bloc de télécommande dans le TGBT.

5.6.1.1 Éclairage d'évacuation étanche (BAES E)

Cet éclairage d'évacuation sera réalisé par des BAES étanche de marque Schneider type Exiway Smart ou équivalent :

- 45 lm - 1 h équipés de sources lumineuses à leds sans maintenance à très faible consommation d'énergie (0,5 W).
- IP65 - IK07.
- Certifiés à la marque de qualité NF AEAS.
- De qualité environnementale certifiés à l'Écolabel NF Environnement et éligibles aux Certificats d'Économie d'Énergie CEE.
- Équipés de batterie Ni-MH à faible impact sur l'environnement.
- Équipés d'un système de test automatique SATI.
- 240 mm x 122 mm x 45 mm
- Équipés d'étiquettes de signalisation d'évacuation visibles à 20 m de dimensions > 200 x 100 mm, positionnables et recyclables, répondant aux principales indications d'évacuation avec kit d'encastrement pour les blocs situés en plafond, et éclairage par la tranche.

5.7 Parafoudres

5.7.1 PM, Parafoudres courants forts prévu dans TGBT

Le TGBT sera équipé d'un parafoudre type 1 / type 2 combiné :

Les parafoudres combinés, type 1 / type 2 ont les caractéristiques suivantes selon CEI 61643-11 et guide UTE C 15-443 :

- Type 1 / Type 2 ;
- Courant de choc minimum limp (généralement en onde 10/350 μ s) de 12,5 kA ;
- Intensité nominale I_n de décharge (en onde 8/20 μ s) = 5kA ;
- Intensité maximale I_{max} de décharge (en onde 8/20 μ s) = 10kA ;
- Tension résiduelle U_p = 1,5 kV (en onde 10/350 μ s) ;
- Signalisation de défaut en face avant ;
- Contact de report à distance de la signalisation de défaut ;
- Cartouches parafoudres débrochables.

Modèles préconisés : DV M TNS 255 FM de chez Dehn

Les parafoudres de type 2 ont les caractéristiques suivantes selon CEI 61643-11 et guide UTE C 15-443 :

- Type 2 ;
- Tension résiduelle U_p de la protection de Mode Commun = 1,5 kV ;

...Suite de "5.7.1 PM, Parafoudres courants forts prévu dans TGBT..."

- Intensité nominale I_n de décharge (en onde 8/20 μ s) = 5kA ;
- Intensité maximale I_{max} de décharge (en onde 8/20 μ s) = 10kA ;
- Signalisation de défaut en face avant ;
- Contact de report à distance de la signalisation de défaut ;
- Cartouches parafoudres débrochables ;

Modèles préconisés : DG M TNS 275 NL FM de chez Dehn

Les parafoudres seront protégés par un porte-fusible équipé d'un contact auxiliaire (précoupure + présence fusible + fusion fusible). La liaison du parafoudre à la barrette de terre du tableau devra être la plus courte possible, et dans tous les cas ne pas excéder 50cm.

6 Description des installations courants faibles

6.1 Raccordement au réseau VDI existant

Un répartiteur de brassage est existant au RDC du bâtiment A. Celui-ci servira de base de connexion du nouveau répartiteur de brassage prévu.

Pour raccorder le nouveau répartiteur VDI du bâtiment à l'existant, l'entreprise utilisera les cheminements suivants:

- Liaison bâtiment A/bâtiment G: un chemin de câble sera mis en oeuvre par une entreprise indépendante ans le cadre d'un autre dossier de consultation. L'entreprise pourra utiliser celui-ci pour passage de la fibre optique.
- Liaison bâtiment G/nouveau bâtiment: à charge du présent lot la mise en place d'un conduit type tube IRL sous toiture du bâtiment existant.

6.1 Infrastructure réseau

6.1.1 Généralités

Le bâtiment sera équipé d'un réseau de câblage structuré qui supportera les transmissions suivantes :

- Informatique,
- Téléphonique,
- Contrôle d'accès,
- Alarme intrusion,
- Vidéo-surveillance,

Infrastructure réseau est basée sur la solution LCS3 de marque Legrand, ou équivalent.

6.1.1.1 Normes et référentielles

Les normes des systèmes de câblage structuré applicables aux techniques des projets et des installations tertiaires de réseaux de transmission de données sont les suivantes :

6.1.1.1.1 Normes internationales

- Série ISO/IEC 11801: 2017 "Technologies de l'information - Câblage générique des locaux d'utilisateurs" (Organisation internationale de normalisation / Commission électrotechnique internationale). La structure est indiquée ci-dessous :
 - ISO/IEC 11801-1 : Exigences générales.
 - ISO/IEC 11801-2 : Bâtiments de bureaux
 - ISO/IEC 11801-3 : Emplacements exploités par l'industrie
 - ISO/IEC 11801-4 : Habitations
 - ISO/IEC 11801-5 : Datacenters
 - ISO/IEC 11801-6 : Services des bâtiments répartis
- ISO/IEC 14763-2 "Technologies de l'information - Implémentation et fonctionnement du câblage dans les réseaux d'utilisateurs - Planification et installation". La dernière

...Suite de "6.1.1.1.1 Normes internationales..."

édition inclut les exigences pour la conformité PoE de l'installation.

- ISO/IEC TR 14763-2-1 "Technologies de l'information - Implémentation et fonctionnement du câblage dans les réseaux d'utilisateurs - Planification et installation - Identifiants dans les systèmes d'administration" (édition 2011).
- ISO/IEC 30129 "Information Technology - Telecommunications bonding networks for buildings and other structures" (édition 2014) [équivalent français : Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipement de technologie de l'information, cf EN 50310].

6.1.1.1.2 Normes Européennes

- Série CENELEC EN 50173 : "Technologies de l'information - Systèmes de câblage générique". La structure est identique à celle de norme ISO/CEI 11801.
- CENELEC EN 50174-1 "Technologies de l'information - Installation de câblage - Partie 1 : spécification de l'installation et assurance de la qualité".
- CENELEC EN 50174-2 "Technologies de l'information - Systèmes de câblage générique - Partie 2 : planification et pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments". La dernière édition inclut les exigences pour la conformité PoE de l'installation.
- CENELEC EN 50310 "Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipement de technologie de l'information" (édition 2016)

6.1.1.1.3 Exigence du projet

Pour ce projet, l'ensemble des produits, des conceptions et des essais doivent être conformes à la série ISO/IEC 11801 et à toutes les normes associées.

La solution de câblage structuré doit être conçue et installée pour fournir l'infrastructure de télécommunications (panneaux de brassage, châssis, cordons de brassage, câbles, plaques et prises de télécommunication) nécessaire à la mise en place dans les locaux d'un système de distribution uniforme permettant la prise en charge des applications requises.

Le canal de communications doit être capable de prendre en charge la fourniture d'énergie électrique aux équipements terminaux. Par conséquent, le système de câblage devra être compatible avec une série de normes, de produits et de protocoles, à savoir, au minimum :

- IEEE 802.3 Power over Ethernet types 1 à 4 pour une alimentation jusqu'à 90 W, ratifiés dans les documents IEEE 802.3af, IEEE 802.3at et IEEE 802.3bt.
- IEC 60512-99-001 Programme d'essai relatif aux connexions et déconnexions sous charge électrique (pour vérifier la conformité PoE jusqu'à 30 W).
- IEC 60512-99-002 Programme d'essai pour le désaccouplement sous charge électrique (pour vérifier la conformité PoE jusqu'à 90 W).

6.1.1.1.4 Conformité PoE

Power-over-Ethernet est désormais couramment utilisé dans le secteur informatique. Présent dans de nombreuses applications, PoE constitue la solution privilégiée pour alimenter certains appareils comme les points d'accès sans fil et les caméras de

...Suite de "6.1.1.1.4 Conformité PoE..."

vidéosurveillance.

Le système de câblage structuré doit être conçu pour garantir la conformité PoE. Cela inclut les exigences suivantes :

- Choix de composants certifiés PoE
- Conception d'une solution garantissant le fonctionnement du système sous PoE, y compris méthodes d'installation visant à limiter la chaleur et distances réduites pour maintenir la performance à des températures supérieures à 20 °C.
- Garantie de conformité à la catégorie RP3 selon ISO/IEC 14763-2.

La garantie 25 demandée devra intégrer la conformité PoE pour la puissance maximale sur 100 % des liens. La conformité à la catégorie RP3 devra être clairement indiquée.

6.1.1.1 Réaction au feu

En cas de contact avec des flammes, les câbles peuvent devenir un vecteur de propagation du feu et les substances produites par la combustion peuvent avoir, quant à elles, un effet nocif sur les personnes comme sur le matériel.

À partir du 1er juillet 2017, un nouveau règlement en Europe (Règlement sur les produits de construction) s'applique à tous les câbles de communication destinés à être utilisés dans des ouvrages de construction. Les caractéristiques concernées sont la réaction au feu et les câbles doivent se conformer au nouveau système de classification européen appelé Euroclasse (composé de 7 classes). La principale classification est fondée sur la propagation du feu et la libération de chaleur. Pour les classes supérieures, d'autres critères s'appliquent en matière de densité de fumée, d'acidité des effluents et de gouttelettes enflammées.

Le règlement sur les produits de construction (UE n° 305/2011) ne définit pas les exigences en termes de performances. Chaque État membre est responsable de définir ces règles.

La norme de produits harmonisée pour les câbles est EN 50575 et les normes des essais associés sont définies dans le tableau ci-après.

Cette classification est conçue conformément aux règlements européens. Elle remplace l'ancienne terminologie "PVC" et "LSZH", jugée insuffisante.

	Euroclasse	Critères de classification	Critères complémentaires	Système AVCP (Évaluation et vérification de la cohérence des performances)
<div>“Non combustible” (par ex. isolation minérale) Meilleur</div> <div>↑ </div>				

6.1.1.2 Architecture de réseau

L'infrastructure de câblage devra être :

- Standard : les prises et les câbles connectés doivent être identiques de façon à permettre le raccordement de n'importe quel type de réseau et de matériel.

Le système de câblage de télécommunications aura une topologie en étoile.

L'architecture de câblage se base sur les principes suivants :

- La distribution horizontale depuis les équipements de connexion jusqu'aux postes de travail sera réalisée au moyen d'un câble à quatre paires torsadées relié à une prise RJ45.

6.1.1.3 Classification des applications pour câblage à paires symétriques

Les classes suivantes ont été identifiées pour les câbles à paires torsadées symétriques dans la norme ISO/IEC 11801-1:2017. Cette norme définit les exigences minimales pour chacune des classes d'un système de câblage structuré.

Ces spécifications contiennent une série de paramètres qui doivent être vérifiés au cours de la phase d'essai.

Les classes de câblage de C à EA et la Classe I sont normalisées avec de la connectique RJ45 (technologie non propriétaire). Le connecteur RJ45 est la technologie de prédilection pour les professionnels de l'informatique car elle est facile à utiliser et largement disponible. Les classes F, FA et Classe II utilisent, quant à elles, des connecteurs différents, incompatibles avec les équipements actifs disponibles sur le marché. Ces solutions, contraires à l'intérêt du propriétaire de l'immeuble, ne présentent aucun avantage suffisant pour compenser leur l'absence de compatibilité et ne seront donc pas acceptées.

Classe	Type d'application	Composant
C	16 MHz	Cat. 3
P	100 MHz	Cat. 5
E	250 MHz	Cat. 6
EA	500 MHz	Cat. 6A
F	600 MHz	Cat. 7
FA	1000 MHz	Cat. 7A
I	2000 MHz	Cat. 8.1
II	2000 MHz	Cat. 8.2

6.1.2 Connectique de raccordement des câbles fibre optique

6.1.2.1 Panneaux fibres optiques

Les panneaux pour fibres optiques doivent satisfaire les critères suivants :

- Prise en charge de jusqu'à 96 connecteurs LC dans une même unité d'espace (U).
- Présence d'une structure métallique permettant de les fixer durablement aux montants du châssis 19" et d'assurer une mise à la terre automatique entre le panneau et les montants 19" de la baie.
- Modèles disponibles au format 1 U, 2 U et 4 U.
- Utilisation d'un système de montage rapide pour installer le panneau dans les rails 19" sans utiliser d'écrous à cage.
- Présence d'anneaux latéraux pour la gestion des cordons fibres optiques.
- Présence d'un panneau avant rabattable pour la protection des cordons.
- Présence d'un support de câbles à l'arrière pour maintenir les câbles en position.
- Présence de presse étoupe ou support éclateur (fan-out) pour les trunks arrivant dans le panneau.

...Suite de "6.1.2.1 Panneaux fibres optiques..."

- Acceptent 4 cassettes (ou un support pour cassettes slim) par U.
- Chaque cassette doit être facilement extractible par l'avant.
- Tous les espaces vides doivent être bouchés par des modules vierges.

6.1.2.2 Performance des pigtails utilisés dans la connectique de raccordement des câbles fibre optique

Les pigtails LC doivent satisfaire les critères suivants :

- Conformité à la norme IEC 61754-20.
- Gaine LSZH.
- Température d'utilisation : -20 °C à +60 °C.
- Charge de traction maximale : 5 N.
- Diamètre nominal de la gaine : 900 µm (+/- 50).
- Testés à 100 % en usine.
- Contrôle qualité par échantillonnage de la géométrie de surface terminale 3D (interférométrie).
- Longueur 2 m.
- Performance et couleur suivant le tableau ci à côté :

	Monomode	Multimode	Normes applicables
Performance du câble	OS1a/OS2	OM5	
Couleur du câble	Jaune	Vert « lime »	
Type de fibre	IEC 60793-2-50 type B652.a2 et B657.b2 (B6.a2 et B6.b2)	IEC 60793-2-10 : type A1a.4	
Couleur de connecteur	Bleu	Beige	
IL Max/maître	≤ 0,15 dB	≤ 0,15 dB	IEC 61300-3-4
IL type/maître	≤ 0,12 dB	≤ 0,08 dB	IEC 61300-3-4
IL Max/aléatoire	≤ 0,25 dB	≤ 0,20 dB	IEC 61300-3-34
IL type/aléatoire	≤ 0,12 dB	≤ 0,10 dB	IEC 61300-3-34
Return Loss	> 55 dB	≥ 35 dB	IEC 61300-3-6

6.1.3 Câble fibre optique

6.1.3.1 Distribution verticale : Choix des câbles

Le nouveau coffret de brassage sera raccordé au répartiteur de brassage existant dans le bâtiment A. L'entreprise devra prévoir une fibre optique ayant les caractéristiques suivantes :

- un câble rond 6 brins:
 - OS2 préconnectorisé avec connecteurs LC
 - gaine extérieure de couleur bleue sur toute la longueur.
 - LSZH
 - ZoSH
 - Monomode 9/125.

Des boucles de lovage de 5 mètres dans les répartiteurs de brassage seront prévus.

6.1.1 Cordons de brassage cuivre catégorie 6A

Des cordons de brassage en cuivre S/FTP de catégorie 6A doivent être utilisés pour permettre la connexion dans les coffrets entre les panneaux de brassage et les équipements actifs. Ils devront satisfaire les critères suivants :

- Réalisation en usine (le sertissage manuel de câbles n'est pas admis).
- Longueur minimale 0,5 m, longueur maximale 2 m pour les cordons entre panneaux de brassage et équipements actifs, longueur maximale 5 m pour les cordons reliant les postes de travail.

...Suite de "6.1.1 Cordons de brassage cuivre catégorie 6A..."

- Diamètre maximum 6.4 mm
- Rayon de courbure dynamique 24 mm ou moins
- Compatible télé alimentation "PoE" jusqu'à une puissance maximale de 90 W (type 4).
- Câblage conforme à la méthode T568B.
- Un capuchon anti-traction doit être présent afin de protéger le verrou contre tout endommagement potentiel lors des déplacements et de l'installation. Il évite également les contraintes mécaniques sur les fils.
- Fabriqués en multibrins AWG 26 afin d'augmenter la tenue à la flexion.
- Disponibles en plusieurs couleurs.
- Résistance à la traction = 50 N.
- Certifié pour 2500 insertions.
- Température d'utilisation : -20 °C à +60 °C.

6.1.4 **Enveloppes**

6.1.4.1 **Coffret mural**

Le coffret mural sera installé dans le Hangar, il devra satisfaire les critères suivants :

- Largeur 600 mm, profondeur 600 mm, hauteur de 16 U.
- Couleur gris anthracite RAL 7016, peinture polyester thermodurcissable déposée par poudrage électrostatique, Épaisseur 60 à 80 µm.
- Montants 19" en acier galvanisé épaisseur 1,5 mm, perforés avec des carrés de 9,5 x 9,5 mm
- Porte en verre de sécurité épaisseur 4 mm, équipée d'un verrou à clé, amovible et réversible.
- Flasques et panneaux latéraux en acier épaisseur 1 mm
- Charge admissible : 3 kg/U (soit 45 kg pour un coffret 15U)
- Passage utile minimum 100 mm entre face avant des montants 19" et la face arrière de la porte vitrée.
- Entrées de câbles minimum 300x50, prédécoupées, haut, bas, et arrière du coffret. La découpe utilisée doit être munie d'un balai passe-câbles.
- 4 points de fixation au mur.
- IP20 selon IEC EN 60529
- IK08 selon IEC EN 62262
- Essai d'exposition à la lumière (lampe à arc au xénon) selon ISO 4892-2 méthode B pendant 500 heures : pas de décoloration visible
- Classe de corrosivité de l'environnement : C2 selon EN ISO 12944-2, 3K3 selon IEC EN 60721-3-3
- Test au brouillard salin selon ISO 9227 (essai NSS) et IEC EN 60068-2-11, (essai Ka) pendant 168 heures : degré d'enrouillement Ri1 selon ISO 4628-3, propagation = 1 mm selon ISO 4628-8
- Test au dioxyde de soufre (SO2) selon EN ISO 6988 pendant 48 heures : degré d'enrouillement Ri1 selon ISO 4628-3, image de type classe 8 annexe A ISO 10289

Les coffrets muraux doivent être équipés des accessoires suivants :

- Une plaque de toit avec deux ventilateurs et thermostat intégré, de débit minimal 160m3/h.

6.1.2 Panneaux de gestion horizontale des câbles

Les panneaux de gestion horizontale des câbles à l'intérieur des armoires doivent satisfaire les critères suivants :

- Format 19", structure métallique.
- Hauteur 1 ou 2 U.
- 3 découpes.
- 4 bagues en plastique d'une profondeur minimale de 90 mm. Les bagues doivent être durables, flexibles et protéger le rayon de courbure des cordons de brassage.
- Système de montage rapide pour l'installation du panneau dans les rails 19" sans utiliser d'écrous à cage.

Les panneaux de gestion horizontale des câbles avec bagues métalliques ne sont pas admis.

6.1.5 **Bandeaux de distribution électrique**

6.1.5.1 Spécifications générales

L'alimentation électrique à l'intérieur des coffrets est fournie par des bandeaux de distribution électrique (PDU).

Ces derniers devront satisfaire les critères suivants :

- Boîtier en aluminium.
- Monophasé 230V - 50/60 Hz ou triphasé 400V - 50/60 Hz
- Cordon d'alimentation 3 m avec fiche.
- Serre-câble intégré.
- Les prises intègrent un système de verrouillage de câbles universel, compatible avec toutes les fiches C14 et C20 standard, pour empêcher tout débranchement intempestif. Force d'extraction minimale : 60 N.
- Module de mesure avec les critères suivants :
 - Précision de 1 % selon ISO/IEC 62053-21.
 - Écran couleur LCD.
 - Mesure de tension, courant, puissance, puissance réelle, énergie, facteur de puissance.
 - Acceptent des sondes ambiantes externes.
 - Port Ethernet 10/100 Mbit/s.
- Acceptent des capteurs de température avec les critères suivants :
 - Plage : -20 °C à +70 °C.
 - Résolution de mesure : 0,1 °C.
 - Précision de mesure de 20 °C à 70 °C : +/- 0,5 °C.
 - Raccordement au PDU par connecteur RJ45 standard, distance maximale 30 m.

Prévoir un capteur de température avec chaque PDU.

Les PDU devront également satisfaire les exigences spécifiques au type d'application ci-dessous.

6.1.5.2 Application : dans les coffret muraux

Les PDU dans les coffrets muraux devront intégrer les spécifications suivantes :

- Format 19".
- Hauteur 1 U.
- Fixation rapide (sans vis) sur les profilés 19".
- Fiche d'alimentation type IEC 60320 C20 sur câble 3G2.5.
- Courant d'entrée : 16 A.
- Puissance nominale : 3,7 kW.
- 12 prises C13.

6.1.6 **Mise en œuvre des installations**

La planification et les pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments sont décrites dans les normes ISO/IEC 14763-2 et EN 50174-2. Le présent projet doit être conforme à l'une de ces normes, y compris la conformité PoE à la catégorie RP3.

6.1.6.1 Continuité de masse et de mise à la terre

Il y aura un seul réseau de mise à la terre, c'est-à-dire aucune distinction entre la terre de télécommunications et la terre électrique. Ceci nécessite un maillage maximal de toutes les pièces métalliques (p.ex. les chemins de câbles), conformément aux prescriptions des normes ISO/IEC 30129, EN 50310, ANSI/TIA-607 ou BICSI-607.

À des fins de sécurité, les réseaux de mise à la terre doivent respecter la réglementation nationale ou locale en matière de mise à la terre de protection (PE).

L'attributaire devra assurer une mise à la terre conforme aux bonnes pratiques techniques : elle devra englober toutes les structures métalliques installées.

Les répartiteurs et les enveloppes 19" doivent être mises à la terre, et ce au moment de l'installation des systèmes.

Au cours de l'installation, une attention particulière devra être accordée à la stricte conformité avec les règles de mise à la terre. L'installation de mise à la terre du bâtiment devra garantir une résistance maximale de 1,67 ohm entre deux extrémités de connexion d'un conducteur de mise à la terre.

Les règles ci-dessus devront également être respectées en ce qui concerne les gaines métalliques.

La mise à la terre doit être réalisée en conformité avec tous les codes et règlements applicables.

6.1.6.2 Compatibilité électromagnétique

La distance minimale entre les réseaux BT et TBT devra être conforme aux normes ISO/IEC 14763-2 ou EN 50174-2, ainsi qu'à tous les codes et réglementations applicables.

6.1.6.3 Perçage

L'attributaire devra percer tous les trous nécessaires et il sera responsable de leur rebouchage.

Aucun câble ne devra être encastré directement dans une traversée de paroi ou de plancher. Chaque traversée devra comporter une protection constituée d'un manchon ou d'un conduit muni d'une protection.

Il est rappelé au soumissionnaire que le perçage de trous dans les plafonds implique l'obtention de l'accord du représentant du maître d'ouvrage.

6.1.6.4 Connexions

La connexion des câbles aux équipements de répartition devra être effectuée en conformité avec les bonnes pratiques techniques indiquées par le fabricant et de manière à optimiser les performances du système.

6.1.6.5 Marquage et étiquetage

Le marquage et l'étiquetage doivent être effectués au moyen d'un logiciel spécialisé afin de garantir la conformité aux normes ISO/IEC 14763-2, ISO/IEC 14763-2-1 et ANSI/TIA 606. Des étiquettes permettant un marquage aisé seront mises en place. L'attributaire devra pourvoir au marquage de tous les équipements installés :

- Prises RJ45.
- Chaque extrémité de chaque câble.
- Panneaux de brassage cuivre.
- Panneaux de brassage fibre optique.

Les longueurs limites des cordons doivent également être repérées sur les éléments suivants :

- Zone de brassage, avec longueur de cordon maximale admissible : 2 m.
- Points de groupage : avec longueur de cordon CP maximale admissible pour chaque appareil.
- Prises MUTOA : avec longueur de cordon utilisateur maximale admissible.

La méthode d'étiquetage et de marquage devra être soumise pour approbation au chef de projet ou à son représentant au moment des études d'exécution.

Les étiquettes des prises de télécommunication, des panneaux de brassage cuivre, des points de groupage et des prises MUTOA seront réalisées soit en papier imprimé inséré dans le cache en plastique transparent prévu à cet effet, soit en plastique adhésif gravé. Le papier autocollant (type "Dymo") ne sera pas accepté car il s'enlève trop facilement lors des du nettoyage.

Pour les panneaux fibre optique, les étiquettes doivent être individuelles à chaque cassette ou support de cassette.

Les câbles doivent être repérés aux deux extrémités en utilisant des étiquettes auto-protégées à enrouler.

...Suite de "6.1.6.5 Marquage et étiquetage..."

Pour la distribution verticale, l'étiquetage devra inclure (le cas échéant) : numéro de bâtiment, d'étage, d'enveloppe et de prise.

6.1.6.1 **Conformité PoE**

6.1.6.1.1 **Températures présumées**

Les températures présumées pour le présent projet sont les suivantes :

- 28 °C maximum dans l'espace de travail où un confinement fermé de type goulotte PVC est utilisé.
- 30 °C maximum dans tous les autres espaces de gestion de câbles, y compris local technique, armoires informatiques, faux plafond.

6.1.6.1.2 **Distances garanties**

Tous les liens permanents à 2 connecteurs, sans point de consolidation et sans brassage (panneau de réplication), doivent garantir un PoE de catégorie RP3 à 90 m.

Cordon MUTOA	Lien permanent
8 m	78 m
15 m	67 m
20 m	60 m

Si un point de consolidation (CP) est utilisé, les câbles entre le CP et la prise devront être identiques aux câbles horizontaux et connectorisés avec une fiche Cat. 6A installable sur site pour la connexion au CP. Dans ce cas, les liens devront être garantis pour 89 m maximum.

Si une prise MUTOA est utilisée, les cordons reliant les équipements doivent être réalisés en usine. Dans ce cas, les distances suivantes du présent tableaux s'appliquent :



6.1.6.1.3 **Faisceaux de câbles**

Les câbles peuvent être installés de la manière suivante :

- Les câbles peuvent être mis en faisceaux de 24 câbles maximum.
- Les cordons CP ou MUTOA peuvent être mis en faisceaux de 12 cordons maximum.
- Il n'y a aucune exigence de séparation entre faisceaux car il est quasiment impossible de garantir une distance fixe.

Le tableau suivant indique le nombre maximal de faisceaux autorisé par type de gestion de câbles et le nombre de couches de faisceaux

Les goulottes dans l'espace de travail

	Chemin ouvert	Chemin en tôle pleine	Chemin de câbles capoté
Couche simple 	10	6	1
Couche double 	2 x 4	2 x 2	Non autorisé

...Suite de "6.1.6.1.3 Faisceaux de câbles..."

peuvent recevoir jusqu'à 36 câbles ou 12 cordons CP/MUTOA lâches.

6.1.6.1.4 Surveillance

Des capteurs de température seront utilisés pour la surveillance continue de la température afin que celle-ci ne dépasse pas 30 °C dans l'espace de gestion de câbles. Ils seront positionnés de la manière suivante, dans les limites de faisabilité technique :

- Fixés au système de gestion des câbles.
- À l'extérieur du local technique.
- Dans le faux plafond ou dans un espace fermé qui limiterait l'évacuation de la chaleur.
- Près de la zone où se trouve le plus grand nombre de câbles.
- À l'abri du flux d'air direct.

Toute alternative basée sur l'expérience et le bon jugement est autorisée à condition de fournir le résultat escompté. L'emplacement des capteurs sera consigné.

6.1.7 Recettage des travaux

6.1.7.1 Principe

Des essais de recettage seront effectués à la fin du chantier.

La conformité de l'installation est vérifiée par rapport aux spécifications du présent document et à la norme ISO/IEC 11801. Les liens permanents seront testés conformément à :

- IEC 61935-1 "Câbles symétriques installés selon la norme ISO/IEC 11801-1 et normes connexes" pour les câblages en cuivre ou
- ISO/IEC 14763-3 "Test de câblage fibre optique".

Ces essais de recettage devront inclure les vérifications suivantes :

- Conformité au dossier technique présenté au début des travaux, avec les schémas de gestion des câbles et d'implantation des prises.
- Connexion des câbles.
- Marquage des prises distribuées et des armoires de distribution.
- Repérage des limites PoE sur les équipements désignés.
- Continuité de masse et mise à la terre systématiques.
- Qualité du montage.
- Rebouchage de tous les trous.
- Équipements : implantation, quantités.
- Dossiers d'essai et de contrôle.
- Validité des essais.

Au cours de la phase d'essai (de même que pendant la phase d'exécution), si le représentant du maître d'ouvrage constate une ou plusieurs détériorations aux endroits mis à la disposition de l'attributaire au début des travaux, l'attributaire devra prendre à sa charge les éventuels travaux de remise en état.

Le donneur d'ordre pourra se réserver le droit d'être présent à tout moment pendant les essais et, une fois la phase d'essais terminée, de sélectionner au hasard jusqu'à cinq

...Suite de "6.1.7.1 Principe..."

pour cent des liens cuivre et fibre en vue de les retester et de les comparer aux résultats des essais de certification technique.

Tout test non effectué conformément aux méthodes décrites dans le présent document devra être répété et ne pourra pas être facturé. Si le résultat de plus de deux pour cent du total des essais est négatif, l'ensemble du système de câblage devra être retesté sans coût supplémentaire.

L'attributaire prendra à sa charge la fourniture des équipements de test lors des essais de recettage.

6.1.7.1 Liens de câblages symétriques

6.1.7.1.1 Contrôle visuels

Pour les installations utilisant des paires torsadées, l'essai devra, entre autres, vérifier les points suivants :

- Limitations environnementales.
- Rayon de courbure des câbles.
- Gaine non dénudée jusqu'au connecteur (paires non visibles).
- Étiquettes de marquage.
- Connexions correctement réalisées.
- Continuité assurée sur toute la longueur du lien.
- Absence d'endommagement des câbles.
- Longueurs maximales respectées.

6.1.7.1.2 Recettage des câble RJ45

100 % des liens seront soumis à un essai de conformité à la norme ISO/IEC 11801, en précisant les données suivantes :

- Nom de l'organisme certificateur.
- Nom de l'opérateur.
- Type, n° de série, version du logiciel et date du dernier étalonnage de l'instrument utilisé.
- Numéro d'identification du système de lien testé.
- Type d'essai réalisé (lien permanent de classe EA).
- Connexion (y compris la continuité de la terre pour les câbles).
- Longueur de chaque lien permanent.
- Résultats des essais effectués.

La vitesse nominale de propagation (NVP) des câbles devra être prise en compte pour assurer la précision des mesures de longueur.

La méthode de test à utiliser est "Lien permanent". Les méthodes "Basic Link" ou "Canal" ne sont pas admises.

Tous les dispositifs d'essai du même type devront être fournis par le même fabricant et les résultats produits devront avoir un format cohérent.

...Suite de "6.1.7.1.2 Recettage des câble RJ45..."

Dispositifs homologués pour les essais de Cat.6A :

Testeurs de réseaux Fluke DSX 5000 de niveau IIIe ou supérieur, avec dernière version du logiciel et étalonnage à jour.

Résultats

Afin de garantir les bonnes performances du câblage sur toute sa durée de vie de 25 ans, 100 % des liens installés seront testés et devront présenter des résultats conformes sur l'ensemble de la plage de fréquence.

6.1.7.1.3 Recettage Liens fibre optique

100 % des liens seront soumis à un essai de conformité à la norme ISO/IEC 14763-3, portant sur les éléments suivants :

- Contrôle des connecteurs au microscope pour déceler la présence de poussière et de rayures.
- Nettoyage des connecteurs si nécessaire.
- Mesure LSPM (photométrie) au moyen d'un appareil permettant d'enregistrer l'essai sur toutes les longueurs d'onde nécessaires.

Type de lien :	Perte d'insertion maximale (dB)
Gaine MPO sur cassettes MPO/LC, OM5, testée à 850 nm	1,1 + (3,0 x L)
Gaine MPO sur cassettes MPO/LC, OS1a/OS2, testée à 1310 nm	1,2 + (1,0 x L)
Câble épissuré sur pigtails LC, OM5, testé à 850 nm	0,4 + (3,0 x L)
Câble épissuré sur pigtails LC, OS1a/OS2, testé à 1310 nm	0,4 + (1,0 x L)
Où L représente la longueur du lien en km.	

Les essais seront effectués de la manière suivante :

- Méthode 1 cordon, également appelée méthode "Lien permanent" (les méthodes 2 ou 3 cordons ne sont pas admises).
- Utilisation de cordons de référence* pour l'essai, afin d'obtenir une incertitude adéquate. Enregistrement de la mesure du cordon à des fins de contrôle.
- Double longueur d'onde pour tous les liens.
- Double direction pour tous les liens.

*Un cordon de référence peut utiliser des connecteurs de référence, comme défini par la norme ISO/IEC 14763-3, ou peut être proposé par le fabricant pour obtenir l'incertitude requise.

Les certificats devront porter les mentions suivantes :

- Nom de l'organisme certificateur.
- Nom de l'opérateur.
- Type, n° de série et version du logiciel de l'instrument utilisé.
- Numéro d'identification du tronçon testé.
- Longueur d'onde utilisée.
- Affaiblissement du lien.
- Longueur du lien.
- Polarité, le cas échéant.

Pour le recettage du présent projet, les limites sont définies en fonction de l'application et prennent en compte l'utilisation de cordons de référence pour la mesure. Les limites

...Suite de "6.1.7.1.3 Recettage Liens fibre optique..."

sont décrites dans le tableau ci-après.

Ces limites devront être strictement respectées et les produits devront être remplacés s'ils ne satisfont pas les exigences.

Ces valeurs doivent être garanties par le fabricant dans le cadre de la garantie 25 ans. Les limites standard citées dans la norme ISO/IEC 11801-1 sont insuffisantes pour garantir la qualité de l'installation.

6.1.7.1.4 Réseau de continuité de masse et de mise à la terre

L'attributaire est tenu de s'assurer que le réseau de mise à la masse est conforme aux prescriptions pour l'installation d'un câblage structuré. Ceci inclut un contrôle visuel ainsi qu'une mesure de résistance et de tension. Si un défaut est constaté, il doit impérativement en informer le chef de projet et lui proposer une solution.

6.2 **Sureté**

6.2.1 Contrôle d'accès

6.2.1.1 Généralités

le site est actuellement équipé d'un système de contrôle d'accès de marque SALTO. Dans le cadre des travaux de construction du nouveau bâtiment, des équipements de contrôles seront installés.

Le système proposé par l'entreprise sera de marque SALTO ou équivalent compatible avec le système existant composé de:

- De cartes de gestion en mode Off-line (notifié CU4200) y compris ensemble des liaisons.
- Raccordement des cartes de gestion au réseau informatique de l'établissement (Réseau type Ethernet uniquement) via un adressage IP fixe.
- Equipement des portes :
 - Lecteur mural tri technologie pour les accès
- Badges sans contact Desfire.

6.2.1.2 Extension centrale de gestion d'accès

la centrale de gestion des accès est existante sur site. L'entreprise devra prévoir le matériel et la programmation nécessaire à l'intégration des nouveaux équipements sur l'interface existante.

6.2.1.3 Unité de traitement de lecteurs

Pour permettre la communication entre la centrale de contrôle d'accès et les lecteurs de badges, des contrôleurs de portes seront installés. Ils seront de type CU4200 marque SALTO ou équivalent compatible avec existant.



...Suite de "6.2.1.3 Unité de traitement de lecteurs..."

Ils auront les caractéristiques suivantes:

- Contrôleur de porte OFF line sur réseau IP.
- Deux connexions pour les lecteurs muraux qui peuvent être configurées comme deux portes indépendantes ou en entrée/sortie pour un verrouillage.
- Fonction anti-retour pour une porte contrôlée en entrée/sortie.
- 4 sorties relais.
- 6 entrées d'information pour : Contact de position de porte, gestion d'alarmes, capteurs, demande de sortie (RTE), entrée de commutateur.
- Informations anti-sabotage : un contacteur et une entrée d'information sur bornier.
- Contrôle de la porte et de la fonction anti-sabotage via des contacts d'entrée.
- Doit être utilisé avec l'un des lecteurs SALTO XS4 2.0 (série WRDxxxx, WRM9004 1 et WRM9004FS 1).
- Fonctionne avec la technologie Réseau Virtuel de SALTO.
- Toutes les communications entre le badge et le lecteur mural sont cryptées et sécurisées 2
- La longueur de câble maximale entre le contrôleur de porte et le lecteur mural est de 400 mètres.
- Connexion au lecteur mural en utilisant 4 conducteurs torsadés par paires.
- Consommation : 12V DC 400mA (sans le lecteur XS4 2.0) fournie avec un Bloc alimentation enfichable. Version POE.

6.2.1.4 Lecteurs de badges

Mise en place d'un lecteur de badge en entrée des portes contrôlées de marque SALTO type XS4 2.0 WRDB0E ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :



- Dispositif antieffraction intégré.
- Distance de lecture de 35 à 50mm.
- Forme conique carrée aux coins arrondis.
- Signalisation acoustique et optique, deux couleurs vert/rouge pour indiquer l'autorisation ou le refus.
- Montage en saillie.
- Couleur noir.

6.2.1.5 Câblage et raccordement des contacts de porte piéton

Des contacts de porte seront mis en oeuvre sur les portes piétonnes et des sabots sur les portes sectionnelles pour permettre de connaître la position de la porte (ouverte/fermée).

Il sera possible de programmer des alarmes "porte ouverte" associé à une durée trop importante par exemple.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le câblage et raccordement des systèmes.

6.2.1.6 Pilotage éclairage

Les éclairages extérieurs du bâtiment seront allumés pendant les horaires de 19h à 23h automatiquement. En revanche, il est possible que des vols de nuit soit réalisés, il conviendra donc de prévoir un asservissement d'allumage de l'éclairage extérieur lorsque quelqu'un badgera sur un lecteur de contrôle d'accès.

L'éclairage sera temporisé pour une durée de 20min après avoir badgé.

L'entreprise devra donc prévoir le câblage et relayage nécessaire depuis une UTL de contrôle d'accès.

6.2.1.7 Câblage/raccordement

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des câbles de liaison.

Liaison IP via câble S/UTP 6A entre les CU42 principales et le réseau informatique.

Liaison Bus entre les CU42 principales et les CU42 secondaires.

Ensemble de câblage, cheminement sous conduit.

6.2.1.8 Programmation/mise en service

Programmation des badges existants et extension du système de contrôle d'accès existant. Programmation également du système de contrôle d'accès existant.

Mise en service et formation de l'ensemble du système.

6.2.2 Alarme anti-intrusion

6.2.2.1 Généralités

Il sera prévu la mise en oeuvre d'un système d'alarme intrusion dans le Hangar crée.

L'équipement comprend :

- Une centrale intrusion avec transmetteur RTC intégré,
- Des détecteurs de mouvement sur bus dans les angles des pièces surveillés,
- Des claviers à code sur bus au niveau des accès du personnel,
- Des sirènes intérieures sur bus dans les circulations et hall,
- Câblage de l'ensemble
- Essais et mise en service
- Formation du personnel.

La mise en service et hors service sera réalisée par des claviers codés.

6.2.2.2 Centrale

L'installation d'une centrale intrusion VANDERBILT type SPC4320.320-L1 conforme NF-A2P type 3 ou équivalent.

Les caractéristiques principales du système seront:

...Suite de "6.2.2.2 Centrale..."

- Gestion de 32 entrées en base
- Gestion de 30 sorties en base.
- Gestion de 4 claviers
- 4 zones de surveillances indépendants.
- Transmetteur téléphonique / modem RTC intégré.
- Programmation et maintenance par clavier ou PC local/distant.
- Alimentation intégrée
- Coffret en acier
- NF-A2P type 2.
- batterie avec autonomie 48H.

la centrale devra être compatible avec le logiciel de contrôle d'accès SALTO et interfacé avec celui-ci.

6.2.2.3 Clavier à code

Installation d'un clavier codé à proximité de la centrale pour la maintenance. Le clavier aura les caractéristiques usivantes:

- type filaire
- Touche rétro éclairé
- Afficheur LCD 32 caractères.

6.2.2.4 Détecteur de mouvement

Il sera à prévoir des détecteur de mouvement au niveau des locaux susceptible d'être accessible depuis l'extérieur.

Ces détecteur devront être installé dos au fenêtre de façon a ne pas perturber la détection. Ils auront les caractéristiques suivantes:

- Double technologie IRP + hyperfréquence
- Portée de 12m
- Fonction anti-masque
- Raccordement filaire

6.2.2.5 Sirène intérieure

Il sera à prévoir à l'intérieur du Hangar, des sirènes d'alarme ayant les caractéristiques minimales suivantes:

- type filaire
- 110 dB à 1m
- Auto-alimenté
- Autoprotection à l'ouverture et l'arrachement
- Batterie 12V 2.1Ah.

6.2.2.6 Câblage de l'ensemble

Le titulaire du présent lot aura à sa charge l'ensemble du câblage nécessaire à la bonne mise en œuvre du système (y compris accessoires)

6.2.2.7 Mise en service et formation du personnel

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en service du système, les logiciels nécessaires et la formation du personnel désigné par le maître d'ouvrage.

6.3 **Sécurité**

6.3.1 **Système de sécurité incendie (type 1 - cat A)**

6.3.1.1 Généralités

Le bâtiment G est équipé d'un SSI de catégorie A avec équipement d'alarme de type 1 de marque ESSER type ECS/CMSI ES Line C, dans le cadre des travaux de construction du bâtiment, il sera prévu le raccordement des équipements sécurité incendie sur cette centrale et comprendra :

- Des détecteurs automatiques d'incendie (D.A.I) ;
- Des déclencheurs manuels ;
- Des dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S).

Le titulaire aura à sa charge l'extension du système de sécurité incendie existant, la pose, le raccordement et la programmation des équipements nécessaires à la surveillance du bâtiment.

La détection automatique d'incendie sera installée dans l'ensemble des locaux bâtiment.

Une détection manuelle sera réalisée par déclencheurs manuels disposés à proximité des sorties.

Tous les matériels seront d'un modèle homologué conforme aux normes NFS 61-930 à NFS 61-940 et devront être associé au système existant. Les certificats d'associativité devront impérativement être fournis.

6.3.1.2 Documents de référence

Le Système de Détection Incendie (SDI) sera réalisé conformément aux dispositions des textes en vigueur, notamment :

- Norme EN 54-2 relative aux systèmes de détection et d'alarme incendie - Equipement de Contrôle et de Signalisation ;
- Norme EN 54-4 relative aux systèmes de détection et d'alarme incendie - Equipement d'alimentation électrique ;
- Norme NFS 61-950 relative aux détecteurs et organes intermédiaires ;
- Norme NFS 61-970 relative aux règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie ;
- Norme NF C15-100 relative aux installations électriques basse tension « règles » et ses additifs ;

6.3.1.3 Mode de fonctionnement

Les fonctions du SSI sont décrites au cahier des charges fonctionnel.

6.3.1.1 Descriptif du matériel

6.3.1.1.1 Matériel central

6.3.1.1.1.1 Extension ECS et CMSI existant pour répondre aux nouveaux besoins

L' équipement de contrôle et de signalisation ainsi que le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie sont existants dans le bâtiment G et seront conservés.

L'entreprise devra prévoir les cartes d'extension complémentaires nécessaire et la mise en place d'une AES supplémentaires pour répondre aux besoins de consommations plus important des DAS.



6.3.1.1.1 Détecteur optique de fumée

Tous les locaux détectés seront équipés de détecteurs optiques de fumée adressable associable avec la centrale existante.

Détecteurs optiques de fumée type IQ8QUAD OTBLUE ADRESS de marque ESSER ou équivalent.



6.3.1.1.2 Déclencheurs manuels

Les déclencheurs manuels seront installés à proximité des sorties. Ils doivent être placés à une hauteur d'environ 1,30 m au-dessus du niveau du sol et ne pas être dissimulés par le vantail d'une porte lorsque celui-ci est maintenu ouvert. De plus, ils ne doivent pas présenter une saillie supérieure à 0,10 mètre.



Ils se présenteront sous la forme d'un boîtier en matière thermoplastique de couleur rouge, du type membrane déformable et adressable. Ils seront associable avec la centrale existante.

Ils seront de type IQ8 MCP PR de marque ESSER ou équivalent.

6.3.1.1.3 Diffuseurs sonores non autonome

le bâtiment sera équipé de DSNA permettant la diffusion de l'alarme générale en tout point du bâtiment.



L'audibilité de l'alarme générale sera jugée par le coordinateur SSI lors de la réception du SSI. Il pourra, si cela s'avère nécessaire prévoir en aggravation ajouter de DSNA aux endroit où l'alarme est jugée inaudible. Ils auront une puissance sonore de 109dB pour pallier au bruit des avions.

Ils seront associable avec la centrale existante.

Les DSNA seront de type NEXUS 120 de chez ESSER ou techniquement équivalent.

6.3.1.1.4 Diffuseur lumineux

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement des diffuseurs lumineux.

Il seront installés dans le Hangar pour être complémentaire aux diffuseurs sonores qui peuvent être insuffisant lorsqu'un avion est en mouvement avec le moteur allumé.

Nous rappelons que les diffuseurs lumineux ne se substitue pas au DSNA, ils sont en complément de ces équipements.

Ils seront associable avec la centrale existante.

Les diffuseurs lumineux seront de type IQ8L-C des chez ESSER ou techniquement équivalent.

6.3.1.4 Câblage et distribution

L'ensemble du câblage de l'installation détection et alarme incendie devra obligatoirement cheminer sur des supports indépendants des autres réseaux.

Câble de type SYS1 -1 paire 9/10°

- Détecteurs automatiques,
- Déclencheurs manuels.

Câbles de type CR1 (câble résistant au feu)

- Diffuseurs Sonore Non Autonome,
- Diffuseurs Lumineux,

Norme NFS 61-932 - Articles 6.1.3 et 6.1.4

Les lignes de commandes par émission de tension et les lignes de contrôle doivent être réalisées, soit en câble de la catégorie CR1 (au sens de la norme NFS 32-070), soit en câble de la catégorie C2 (au sens de la norme NFS 32-070) placés dans des cheminements techniques protégés. Toutefois, elles peuvent être réalisées en câble de la catégorie C2 et sans protection dès qu'elles pénètrent dans la Zone de Mise en

...Suite de "6.3.1.4 Câblage et distribution..."

Sécurité correspondant aux DAS qu'elles desservent.

6.3.1.2 **Réception et mise en service**

6.3.1.2.1 **Mise à jour du Dossier d'identité du système de sécurité incendie**

En cours de chantier, avant la réception, l'entreprise devra fournir les pièces nécessaires à la mise à jour du Dossier d'Identité du SSI existant.

Scénario de sécurité

- Liste des Zones de Détection (ZD) avec identification des Détecteurs Automatiques et/ou des Déclencheurs Manuels (DM) correspondants ;
- Liste des Zones de mise en Sécurité (ZS, ZC et ZF) avec identification des Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) et des arrêts d'équipements associés ;

Liste des Zones de diffusion d'Alarme (ZA) avec identification des Diffuseurs d'alarme (DSNA+DL) ;

Corrélations entre ZD et ZS.

Documents de réalisation à la charge de l'installateur

- Liste des matériels fournis et documents donnant leurs caractéristiques ;
- Schéma(s) de principe de l'installation ;
- Liste des plans ;
- Plans de câblage détaillés et carnets de câbles.

Le fabricant fournira les pièces suivantes

- Certificats de conformité aux normes et Procès-verbaux d'essais ;
- Documents attestant de la compatibilité des matériels entre eux ;
- Notices d'exploitation et de maintenance du SSI ;
- Instructions de manœuvre.

Le titulaire du présent lot se doit de transmettre l'ensemble des documents demandés et en période de validité.

6.3.1.2.2 **Essai et réception de l'installation**

L'installation du SSI devra faire l'objet d'une réception en présence de l'utilisateur et de l'installateur.

Le procès-verbal de réception comprendra les résultats des essais réalisés par les installateurs ou les constructeurs de chacun des sous-systèmes du SSI, ainsi que le résultat de l'analyse du dossier d'identité.

Le matériel central, les détecteurs et déclencheurs manuels et les organes intermédiaires éventuels devront faire l'objet d'essais de fonctionnement conformes aux prescriptions du fascicule n°5655 paragraphe 7.3. Ils seront réalisés à l'aide des moyens définis par le constructeur du matériel.

...Suite de "6.3.1.2.2 Essai et réception de l'installation..."

L'installation de détection automatique devra également faire l'objet d'essais d'efficacité conformes aux prescriptions du fascicule n°5655 paragraphe 7.4. Ils seront réalisés à l'aide de foyers de contrôle d'efficacité (FCE) adaptés à la nature du risque.

6.3.1.2.3 Formation du personnel

Conformément aux articles MS 51 et MS 69, la mise en service sera ponctuée par la formation à l'utilisation et à l'exploitation du système de sécurité incendie du personnel chargé de la surveillance de l'établissement.

Cette formation fera l'objet d'un compte rendu accompagné d'une feuille d'émargement des personnes présentes. Ces informations devront être jointes au registre.

6.3.1.3 Responsabilité et certification

6.3.1.3.1 Responsabilité et certification de l'installateur

Le présent CCTP définit un marché de type MOR (marché à obligation de résultat), concernant l'étude et la réalisation du Système de Sécurité Incendie. A ce titre, les types, caractéristiques, fonctions, quantitatifs et implantations des divers constituants de l'installation donnés dans le descriptif et ses annexes éventuelles n'ont qu'une valeur indicative.

Le titulaire du marché reste entièrement responsable du résultat qui sera sanctionné lors de la visite de réception, en conformité par rapport aux règlements et normes en vigueur, aux fonctionnalités décrites dans le présent CCTP et en performances par rapport aux différents essais de l'installation.

L'installateur devra posséder une police d'assurance couvrant sa responsabilité biennale et décennale concernant ce type de travaux.

6.3.1.3.2 Garantie et certification du matériel

L'ensemble du matériel du SSI devra être garanti par le ou les constructeurs pendant un an à la date de réception de l'installation par le client.

Cette garantie ne comprendra pas la main-d'œuvre et les déplacements.

Les matériels du SSI devront être admis à la marque NF et être estampillés comme tels, ou faire l'objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un Etat membre de la Communauté économique européenne.

Les matériels couverts ou non couverts par les normes, devront toujours faire l'objet d'une associativité précisée dans le certificat du matériel avec lequel il est utilisé.

6.4 **Gestion technique Bâtiment - GTB**

6.4.1 Les informations des compteurs de mesures seront renvoyés sur la GTB du site. La GTB est existante de marque WIT, celle-ci sera conservée et adaptée aux besoins.

6.4.2 Report des informations de comptage sur la GTB du site.

L'entreprise devra prévoir dans son offre une prestation pour adapter le bus de communication Mbus/Modbus existant pour raccorder les compteurs électriques du TGBT sur la GTB du site.

Les câbles nécessaires aux travaux seront à la charge du présent lot.

6.4.3 Mise en service, paramétrage, formation

L'entreprise aura à sa charge le paramétrage des compteurs électriques sur la GTB, la mise à jour du logiciel de supervision et la formation du système.

7 Description des installations de plomberie

7.1 Généralité

Il sera prévu le raccordement au réseau d'eau AEP du bâtiment pour raccorder un karcher.

7.2 Alimentation en eau du bâtiment et karcher

Le bâtiment sera prévu raccordé au réseau d'eau potable interne du site.

Les travaux comprendront les équipements suivants :

- Ensemble des tuyauteries en PEHD de Ø19mm entre le regard extérieur de branchement du lot VRD et les réseaux sous dallage.
- Ensemble des tuyauteries aériennes à l'intérieur du bâtiment depuis la sortie de dalle et le branchement du karcher en cuivre Ø19mm. Les réseaux seront calorifugés.
- Vanne d'isolement au droit du raccord PEHD/Cuivre.
- Module de détection de fuite + compteur avec afficheur.
- Vanne d'isolement secondaire.
- Clapet anti-pollution
- Robinet de prélèvement flammable
- Vanne d'isolement secondaire
- Prise murale hydraulique à clipsage rapide.
- Un système de purge automatique sera installé sur les réseaux à l'intérieur du bâtiment pour que ceux-ci se vident après utilisation évitant ainsi les impacts du gel.

Calorifuge EF

Pour les réseaux à l'intérieur du Hangar: le calorifugeage sera réalisé par des coquilles de

laine de roche 50 mm sur l'ensemble du réseau.

7.3 Extincteur à eau 6L

Le titulaire du présent lot devra prévoir la fourniture et pose des extincteurs dans le bâtiment. Ceux-ci seront répartis en périphérie du Hangar à distance équivalente. L'emplacement exact sera à faire valider par le contrôleur technique.

Ils seront de type eau pulvérisée avec les caractéristiques suivantes:

- capacité de 6 litres
- additif intégré
- manomètre de contrôle
- conforme NF pour feu de type A et B
- support de fixation mural

...Suite de "7.3 Extincteur à eau 6L..."

- étiquette de signalisation normative.

7.4 Extincteur CO²

En complément, un extincteur sera mis en place vers l'armoire électrique. L'emplacement exact sera à faire valider par le contrôleur technique.

Il sera de type CO² avec les caractéristiques suivantes:

- capacité de 5kG
- conforme NF pour feu de type B
- diffuseur de projection.
- support de fixation mural
- étiquette de signalisation normative.

8 PSE

8.1 PSE N°1 - Réseau d'air comprimé

8.1.1 Généralité

Il sera prévue en Prestation Supplémentaire Éventuelle, l'extension du réseau d'air comprimé existant avec la mise en place de prises de branchement.

8.1.2 Réseau air comprimé

Les travaux comprendront les prestations suivantes :

- Piquage sur tuyauterie existante dans le bâtiment G.
- Extension du réseau via la galerie de liaison sous tube acier Inox Ø50mm comprenant l'ensemble des pièces de raccords, collier, support, purges...
- Vanne d'isolement générale à l'entrée du bâtiment.
- Un bouclage périphérique sera réalisé dans le hangar permettant de réaliser des piquages complémentaires ultérieurement en fonction des besoins d'évolution du bâtiment.

8.1.3 Prise d'air

Pour permettre le branchement des équipements techniques, il sera prévu la mise en place de 4 prises rapide simple répartie aux 4 coins du bâtiment. Celles-ci seront à emboîtement rapide et désaccouplement par pression sur un mécanisme.

8.2 PSE N°2 - Vidéo-surveillance

8.2.1 Généralité

Il sera prévue en Prestation Supplémentaire Éventuelle, la mise en place d'un système de vidéo-surveillance.

8.2.2 Caméra IP

Caméra IP type XNP 6320RH PTZ IR DOME marque Hanwha Vision ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes:

- Caméra type Dôme.
- 1 1/2.8" - 2 Mégapixel progressive CMOS.
- 2 résolution 1920x1080p
- 3 fonction PTZ 360°
- 4 DORI: 64.2m/25.7m/12.8m/6.4m
- 5 IP66/IK10
- 6 Alimentation POE



8.2.3 Enregistreur d'image

Il sera prévu dans la baie de brassage la fourniture et mise en place d'un enregistreur vidéo type DS-7608NXI-K2/8P de marque HIKVISION ou équivalent, il aura les caractéristiques suivantes:

- 8 ports POE.
- 1 8 entrées de caméras
- 2 2 canaux de reconnaissance personne et véhicule
- 3 1 canal de reconnaissance facial
- 4 Compression H265+/H265/H264+/H264
- 5 rackable.
- 6 Vitesse de lecture écriture 80Mb/s
- 7 Capacité d'enregistrement de 15 jours des images en mouvement.

8.2.4 panneaux de brassage vidéo

Un panneau de ressource vidéo 19", 16 ports dans le répartiteur de brassage.

8.2.5 Logiciel

Fourniture et installation du logiciel de paramétrage et d'enregistrement des images sur un PC mis à disposition par le Maître d'Ouvrage. La visualisation des images sera réalisée sur ce PC.

8.2.6 Cheminement/câblage/raccordement

Ensemble du câblage vidéo en câble 4 paires F/FTP 6A compris cheminement et raccordement

8.2.7 mise en service / essais / formation

L'entreprise devra réaliser la programmation et mise en service du système ainsi que réaliser une formation aux utilisateurs.

8.2.8 Dossier d'autorisation

L'entreprise devra réaliser le dossier de demande d'autorisation d'un système de vidéo-surveillance en préfecture pour les caméras en vision de zones publics.

NOTA : Un compte prorata pourra être ouvert et géré par le titulaire du lot 02.
La phase de préparation chantier fera l'objet d'une mise au point sur ce sujet.
Si par cas il est mis en place, il ne pourra être utilisé que pour les charges suivantes:
- consommation d'électricité et eau de la base vie
- frais de nettoyage du chantier en cas de défaillance non déterminée