PHASE PRO

MAITRE D'OUVRAGE

Ministère de la justice
32-50 Boulevard Carnot
59800 LILLE

Reconstruction d'une unité éducative d'activité de jour
211 rue Kléber Carpentier
62700 BRUAY LA BUISSIERE

ARCHITECTE

HOGE VINCENT ROSI
12 rue du Poids
89310 NOYERS SUR SEREIN

BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES

3IA SAS
Avenue des Plaines de l'Yonne Centre d'affaires
Les Boutisses
89000 AUXERRE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES

LOT N°12 ELECTRICITE-PHOTOVOLTAIQUE

N° affaire :	23-712AUX
Rédacteur :	AL
Indice :	A en date du 20/10/2026

SOMMAIRE

12.1 GENERALITES ---- 6
12.1.1 DOMAINE D'APPLICATION ---- 6
12.1.1.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT ---- 6
12.1.1.2 DEFINITION DE L'OPERATION ---- 6
12.1.1.3 LIMITES DE PRESTATIONS ---- 7
12.1.1.4 ERREURS ET OMISSIONS ---- 8
12.1.1.5 VISITE SUR SITE ET CONNAISSANCE DES LIEUX ---- 9
12.1.1.6 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE CONCERNANT LA TENUE DES OUVRAGES ---- 9
12.1.1.7 GARANTIE DES INSTALLATIONS ---- 9
12.1.2 DOCUMENTS DE REFERENCES ---- 10
12.1.2.1 DOCUMENTS PARTICULIERS ---- 10
12.1.2.2 REGLEMENTS ET NORMES ---- 10
12.1.2.3 QUALIFICATION PROFESSIONNELLE ---- 11
12.1.3 MOYENS ORGANISATIONNELS ---- 11
12.1.3.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER ---- 11
12.1.3.2 RENDEZ-VOUS DE CHANTIER – REUNION DE CHANTIER ---- 11
12.1.3.3 ACCES ET ENTRETIEN DU CHANTIER ---- 12
12.1.3.4 COORDINATION ET SECURITE ---- 12
12.1.4 DOCUMENTS A FOURNIR ELECTRICITE ---- 12
12.1.4.1 A LA REMISE DE L'OFFRE ---- 13
12.1.4.2 À LA RECEPTION DE LA COMMANDE ---- 13
12.1.4.3 AVANT PASSATION DES COMMANDES D'APPROVISIONNEMENT ---- 13
12.1.4.4 EN PHASE ETUDE ET AVANT REALISATION ---- 13
12.1.4.5 EN PHASE DE REALISATION ---- 14
12.1.4.6 CONSUEL ---- 14
12.1.4.7 POUR LA RECEPTION DES INSTALLATIONS ---- 14
12.1.4.8 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES ---- 14
12.1.5 DOCUMENTS A FOURNIR PHOTOVOLTAIQUE ---- 16
12.1.5.1 A LA REMISE DE L'OFFRE ---- 16
12.1.5.2 À LA RECEPTION DE LA COMMANDE ---- 16
12.1.5.3 AVANT PASSATION DES COMMANDES D'APPROVISIONNEMENT ---- 16
12.1.5.4 EN PHASE ETUDE ET AVANT REALISATION ---- 16
12.1.5.5 EN PHASE DE REALISATION ---- 17
12.1.5.6 POUR LA RECEPTION DES INSTALLATIONS ---- 17
12.1.5.7 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES ---- 18
12.1.6 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ELECTRICITE ---- 19
12.1.6.1 NATURE DES RISQUES SPECIAUX ---- 19
12.1.6.2 CARACTERISTIQUES DES INFLUENCES EXTERNES ---- 19
12.1.6.3 CARACTERISTIQUES DES RESEAUX ELECTRIQUES ---- 19
12.1.6.4 MESURES DE PROTECTION CONTRE LES CHOCS ELECTRIQUES ---- 20

SOMMAIRE

12.1.6.5 CIRCUITS DE TERRE ---- 20
12.1.6.6 CHEMINEMENT DES CÂBLES ---- 21
12.1.6.7 CABLÂGE ---- 22
12.1.6.8 EQUILIBRAGE ---- 23
12.1.6.9 RESERVES ---- 23
12.1.6.10 SOUS-COMPTAGE ---- 24
12.1.6.11 ETANCHEITE A L'AIR ---- 24
12.1.6.12 MATERIEL ---- 26
12.1.6.13 ENVELOPPES ---- 27
12.1.6.14 APPAREILLAGE ---- 28
12.1.6.15 ECLAIRAGE ---- 29
12.1.6.16 PRE CABLÂGE INFORMATIQUE ---- 30
12.1.7 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES PHOTOVOLTAIQUE ---- 31
12.1.7.1 DISPOSITIONS APPLICABLES ---- 31
12.1.7.2 CARACTERISTIQUES DES INFLUENCES EXTERNES ---- 31
12.1.7.3 CARACTERISTIQUES DES RESEAUX ELECTRIQUES ---- 31
12.1.7.4 MESURES DE PROTECTION CONTRE LES CHOCS ELECTRIQUES ---- 31
12.1.7.5 MESURES DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS D'ORIGINE ATMOSPHERIQUE ---- 32
12.1.7.6 CHEMINEMENT DES CÂBLES ---- 33
12.1.7.7 CABLÂGE ---- 34
12.1.7.8 EQUILIBRAGE ---- 35
12.1.7.9 SOUS-COMPTAGE ---- 35
12.1.7.10 ENVELOPPES ---- 35
12.1.7.11 SIGNALISATION ET ETIQUETAGE ---- 36
12.1.8 CONTRÔLES - ESSAIS - RECEPTIONS ---- 36
12.1.8.1 CONFORMITE DES COMPOSANTS ---- 37
12.1.8.2 CONFORMITE DE LA MISE EN ŒUVRE ---- 37
12.1.8.3 AUTOCONTROLE ---- 37
12.1.8.4 CONTROLES TECHNIQUES ---- 37
12.1.8.5 ÉLECTRICITE ---- 38
12.1.8.6 PRE CABLAGE INFORMATIQUE ---- 38
12.1.8.7 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE ---- 39
12.2 TRANCHE FERME : ELECTRICITE ---- 40
12.2.1 PRESTATIONS GENERALES ---- 40
12.2.1.1 ETUDES ---- 40
12.2.1.2 TRAVAUX GENERAUX ---- 41
12.2.1.3 INSTALLATIONS COMMUNES DE CHANTIER ---- 41
12.2.2 COURANTS FORTS ---- 42
12.2.2.1 ORIGINE DE L'INSTALLATION ---- 42

SOMMAIRE

12.2.2.2 ALIMENTATION GENERALE 42
12.2.2.3 MISE A LA TERRE ET INTERCONNEXIONS 43
12.2.2.4 ARMOIRES ET TABLEAUX ELECTRIQUES 43
12.2.2.5 COUPURES D'URGENCE 43
12.2.2.6 SYSTEME DE COMPTAGE 43
12.2.2.7 LIAISONS PRINCIPALES 45
12.2.2.8 CHEMINS DE CÂBLES 45
12.2.2.9 ALIMENTATIONS EN ATTENTE POUR AUTRES LOTS 46
12.2.2.10 APPAREILLAGES ET DETECTION 46
12.2.2.11 POSTES DE TRAVAIL 48
12.2.2.12 COFFRETS DE PRISES 49
12.2.2.13 ECLAIRAGE INTERIEUR 49
12.2.2.14 ECLAIRAGE EXTERIEUR 52
12.2.2.15 GESTION DE L'ECLAIRAGE INTERIEUR ET EXTERIEUR 53
12.2.2.16 ECLAIRAGE DE SECURITE 53
12.2.2.17 FOURNITURE D'EQUIPEMENTS DIVERS 54
12.2.3 COURANTS FAIBLES 54
12.2.3.1 INFORMATIQUE 54
12.2.3.2 MULTIMEDIA 56
12.2.3.3 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE 56
12.2.3.4 INTERPHONIE AUDIO/VIDEO 61
12.2.3.5 CONTROLE D'ACCES 63
12.2.3.6 ALARME ANTI-INTRUSION 66
12.2.3.7 VIDEOSURVEILLANCE 67
12.3 TRANCHE CONDITIONNELLE : PHOTOVOLTAIQUE 70
12.3.1 TRAVAUX PREPARATOIRES 70
12.3.1.1 ETUDES 70
12.3.1.2 TRAVAUX GENERAUX 71
12.3.2 TRAVAUX PHOTOVOLTAÏQUES 71
12.3.2.1 OBJECTIF ET TYPOLOGIE DE PRODUCTION 71
12.3.2.2 MODULES PHOTOVOLTAÏQUES 72
12.3.2.3 SYSTEME D'INTEGRATION 72
12.3.2.4 CHEMINS DE CÂBLES 73
12.3.2.5 COFFRET DE PROTECTION ET DE COUPURE DC 73
12.3.2.6 COFFRET ELECTRIQUE PHOTOVOLTAÏQUE (TD-PV AC) 73
12.3.2.7 COUPURE D'URGENCE 74
12.3.2.8 LIAISON PRINCIPALE AC 74
12.3.2.9 MISE A LA TERRE ET INTERCONNEXIONS 74
12.3.2.10 ONDULEUR TRIPHASE 74

SOMMAIRE

12.3.2.11 LIAISON ENTRE ONDULEUR ET CHAINE PV ---- 75
12.3.2.12 CABLAGE DES MODULES ---- 75
12.3.2.13 SUPERVISION DE L'INSTALLATION ---- 76

12.1 GENERALITES

12.1.1 DOMAINE D'APPLICATION

12.1.1.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent dossier a pour but de décrire les travaux d'électricité, courants forts et courants faibles, à réaliser dans le cadre de la reconstruction d'une unité éducative d'activité de jour, située 211 rue Kléber Carpentier à BRUAY LA BUISSIERE (62700).

Les prescriptions générales tous corps d'état seront applicables à ce lot et complétées des prescriptions particulières ci-après.

12.1.1.2 DEFINITION DE L'OPERATION

12.1.1.2 1 Généralités

Les travaux à réaliser comprennent essentiellement :

Courants forts :
- Les prestations générales,
- L'alimentation générale du bâtiment en BT,
- La distribution électrique générale,
- La distribution électrique de sécurité,
- Les chemins de câbles et conduits,
- Les réseaux de terre,
- L'éclairage des locaux,
- L'éclairage de sécurité,
- L'appareillage des locaux,
- Les alimentations des autres corps d'état.

Courants faibles :
- Le pré-câblage VDI,
- La sécurité incendie,
- L'interphonie audio/vidéo,
- Le contrôle d'accès
- L'anti-intrusion,
- La vidéosurveillance.

12.1.1.2 2 Périmètre des travaux

D'une manière générale, l'entreprise devra la totalité des travaux selon les principes énoncés ci-après pour obtenir les résultats prévus au présent descriptif.

Il est rappelé que l'entreprise doit une fourniture et l'exécution complète et parfaite des prestations, en respectant les règles de l'art et normes en vigueur.

Les plans, devis descriptifs et autres documents joints au dossier de consultation forment un tout définissant les ouvrages à réaliser en se complétant mutuellement.

L'entreprise doit, dans le cadre de son marché, toutes les sujétions de raccordements et de finitions au droit de l'ensemble des ouvrages existants ou futurs contigus avec ses propres équipements.
Elle doit également la protection de ses ouvrages jusqu'à la réception et/ou mise en service des locaux.

Si, au cours de son chiffrage, l'entreprise constate un manque de prestations, elle devra l'ajouter dans son devis quantitatif et le préciser dans son offre, mais en aucune manière, elle ne pourra se préjuger d'un manque d'information.

Les limites des prestations du présent lot concernent l'ensemble des installations d'électricité Courants Forts / Courants Faibles, depuis leur origine jusqu'à la mise en œuvre des appareillages.

Sont notamment réputés à la charge de l'entreprise du présent lot :
- Les études d'exécution et les plans de fabrication,

- Les frais mis en commun de gestion du chantier (compte Prorata) quand celui-ci est exigé dans le CCTC
- Les plans de réservation (percements, massifs, chevêtres, etc.) et toutes les informations nécessaires aux autres corps d'état pour une parfaite exécution de leurs travaux,
- Le rebouchage des réservations concernant les passages entre les différents locaux, y compris le rebouchage coupe-feu (Tenue au feu : M0) en cas de traversées des murs coupe-feu, compris isolation phonique et thermique,
- Tous les percements de parois nécessaires au passage des canalisations non demandées préalablement au titre des réservations,
- Les saignées dans l'ensemble des parois maçonnées et plâtrières et le rebouchage,
- Le transport, déchargement, stockage et manutention de tous les matériels sur le chantier, y compris les sujétions de grutage des gros matériels jusqu'en toiture,
- L'ensemble des moyens matériels nécessaires pour l'accès et le travail en hauteur, dans le respect de la réglementation,
- L'ensemble des équipements de protection individuelle,
- La protection des matériels pour éviter toute détérioration des autres corps d'état au cours des travaux,
- La mise en œuvre de l'intégralité des fournitures, ainsi que l'exécution des travaux divers et décrits précédemment,
- L'ensemble des incorporations dans les éléments maçonnés coulés en place, en coordination avec le lot Gros Œuvre,
- La fourniture des éléments d'incorporation au fabricant d'éléments maçonnés préfabriqués en usine, au choix du lot Gros Œuvre,
- Toutes les matières consommables nécessaires à la mise en œuvre des fournitures et à la période de 2 mois de fonctionnement des installations à l'exception de l'eau, du gaz et de l'électricité,
- Les modifications pour mise en conformité avec les conditions imposées,
- Le nettoyage quotidien du chantier et l'évacuation simultanée des déchets, gravois et emballages avec tri sélectif,
- Les réglages, essais et mises au point des installations,
- L'assistance à la réception des installations,
- Les travaux nécessaires à la levée des réserves de réception,
- La formation du personnel d'exploitation des installations,
- Les documents nécessaires pour la réception et la qualification des installations,
- Les interventions durant la période de garantie de bon fonctionnement.

12.1.1.3 LIMITES DE PRESTATIONS

Interface avec le lot DESAMIANTAGE - DEMOLITION - CURAGE

Sont dus par le lot DESAMIANTAGE - DEMOLITION - CURAGE :

- Branchement de chantier,
- Armoire principale de chantier,
- Installations de chantier nécessaire à la réalisation de ses prestations (alimentation(s) électrique(s), groupe électrogène, etc...),
- Le désamiantage des locaux,
- La dépose et l'évacuation de l'ensemble des installations électriques dans les bâtiments démolis,

Interface avec le lot TERRASSEMENT VRD ESPACES VERTS

Sont dus par le lot TERRASSEMENT VRD ESPACES VERTS :

- La pose du coffret ENEDIS en limite de propriété,
- La réalisation des tranchées avec mise en place des fourreaux et des regards,
- Les socles pour le coffret ENEDIS, et l'éclairage extérieur,
- La câblette de terre pour la mise à la terre des mâts,
- La fourniture et mise en place du portail, compris système d'ouverture par télécommande avec télécommandes + mise à disposition d'un contact permettant l'ouverture depuis un lecteur de badges,
- La fourniture et mise en place des portillons, compris système de verrouillage par ventouses électromagnétiques,
- Mise en place des poteaux support des portails et portillons de section suffisante permettant d'accueillir les platines de rue et les lecteurs de badges,
- Les réservations pour passage des câbles de contrôle d'accès dans les éléments serruriers du portails et des portillons,
- Le raccordement des équipements sur les attentes de l'électricien.

Interface avec le lot GROS OEUVRE

Sont dus par le lot GROS-ŒUVRE :

- Les fourreaux sous-dallage,
- Les percements de diamètre supérieur à 100 mm ou de section supérieure à 10x10 cm,
- Les réservations dans la maçonnerie.

Si les réservations ne sont pas fournies à temps lors de la phase de préparation de chantier, les lots concernés devront les réaliser sur chantier à leur frais et sous l'aval du lot gros-œuvre et de son bureau d'étude d'exécution.

Interface avec le lot COUVERTURE

Sont dus par le lot COUVERTURE :

- La couverture en zinc à joints debout support de l'installation photovoltaïque.

Interface avec le lot MENUISERIES EXTERIEURES

Sont dus par le lot MENUISERIES EXTERIEURES :

- Fourniture et pose des volets roulants, y compris commandes,
- Mise à disposition d'un contact d'ouverture sur les portes sectionnelles des garages pour raccordement d'un lecteur de badges,
- Le raccordement des équipements sur les attentes de l'électricien.

Interface avec le lot CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE

Sont dus par le lot CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE :

- Le raccordement des équipements sur les attentes de l'électricien.

Interface avec le lot MENUISERIES INTERIEURES - MOBILIERS

Sont dus par le lot MENUISERIES INTERIEURES - MOBILIERS:

- Les réservation dans les portes contrôlées d'accès par béquille électronique pour intégration de cette béquille,
- Les réservations pour passage des câbles de contrôle d'accès dans les vantaux et dormants des huisseries,
- Les réservations dans les meubles hauts pour intégration des rubans leds.

Interface avec le MAITRE D'OUVRAGE

Sont dus par le MAITRE D'OUVRAGE :

- Les coûts de raccordement sur les réseaux publics (ENEDIS et Télécoms),
- Les équipements actifs de télécommunication (bornes WIFI, postes informatiques, switchs, routeurs, autocommutateur, etc...),
- Les sèches mains,
- Les vidéoprojecteurs.

12.1.1.4 ERREURS ET OMISSIONS

L'ensemble des éléments indiqués sur les pièces graphiques et écrites est donné à titre indicatif. Il convient à l'entreprise de vérifier soigneusement toutes les cotes en plan et en altitude portées sur les plans qui lui sont communiqués et de s'assurer de leur concordance avec les différents plans d'ensemble ou de détail et les prestations des autres lots.

L'entreprise devra s'assurer de la possibilité de respecter les cotes données. Elle devra signaler, en temps utile, les impossibilités techniques, les erreurs ou omissions décelées, sans que cela puisse être l'objet de réclamation.

Dans le cas d'incertitude, concernant les pièces graphiques ou écrites, l'entreprise devra demander un complément d'information au Maitre d'œuvre avant sa remise d'offre. Si les points incriminés n'étaient pas régularisés au moment de la mise au point des marchés, ces points seraient inclus dans l'offre de l'entreprise au titre de l'obligation de résultat. Ces points ajoutés apparaitront en rouge dans le bordereau de manière à être identifiés rapidement lors des recalages.

12.1.1.5 VISITE SUR SITE ET CONNAISSANCE DES LIEUX

L'entreprise est réputée par le fait d'avoir remis son offre :

- Avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont rattachées,
- Avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage des matériaux, des disponibilités en eau, des disponibilités en énergie électrique, etc. …,
- Avoir pris tous les renseignements nécessaires concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

En résumé, l'entreprise est réputée avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution, les délais ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

L'entreprise ne pourra donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

12.1.1.6 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE CONCERNANT LA TENUE DES OUVRAGES

L'entreprise veillera à la pérennité des différents équipements et des ouvrages existants et prendra toutes les mesures permettant d'atteindre cet objectif.

Les mesures de protection de ces ouvrages et équipements sont à inclure dans le prix global du Marché de l'entreprise. Celle-ci proposera au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage les mesures envisagées lors de réunions de concertation. Elle les formalisera dans un document qui devra être approuvé.

En cas de dégradation occasionnée en cours de travaux du fait et de la responsabilité de l'entreprise, le Maître d'Ouvrage sera en droit de demander réparation du préjudice subit. L'Entreprise titulaire du présent lot devra être assurée pour ce type de risque.

Le fait que les ouvrages soient exécutés sous surveillance conjointe de l'organisme de contrôle et de la Maîtrise d'Œuvre, ne dégage en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui est tenu de garantir la bonne tenue de ses ouvrages en fonction des ouvrages réalisés par les autres corps d'état et des charges imposées.

12.1.1.7 GARANTIE DES INSTALLATIONS

L'entreprise doit au maître d'ouvrage une garantie, pièces et main d'œuvre comprise, de toutes les installations objets du présent document à partir de la réception des ouvrages, avec ou sans réserve.

Les prestations dues au titre du présent lot sont assorties des garanties telles que définies par les articles 1792 - 1792.1, 1792.2, 1792.3, 1792.4, 1792.5, 1792.6, ainsi que 2270 au code civil :

- Garanties de fourniture : Tout le matériel fourni par l'Entreprise est garanti contre tous vices de construction ou de nature, pendant une durée de deux ans à dater de la réception définitive de la totalité du niveau,
- Garanties de parfait achèvement : Toutes les installations faites par l'Entreprise sont garanties conformes aux règles de l'art et conforme aux dispositions d'exécution approuvées par le Maître d'Œuvre pendant une durée d'un an à dater de la réception définitive de la totalité du niveau,
- Garanties de bon fonctionnement : L'installation est garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée de deux ans à dater de la mise en service régulière et après la réception de l'installation.

Au cours de ces périodes, l'entreprise est tenue de rectifier tous les défauts de fonctionnement quelle qu'en soit la nature, et sous les seules restrictions mentionnées ci-dessus. Ces interventions, au titre de la garantie, pourront être demandées à l'entrepreneur en dehors des périodes de fonctionnement de l'établissement, afin d'éviter toute perturbation de l'exploitation. Tous les travaux annexes que pourraient nécessiter ces interventions, seront à prendre en charge par l'entreprise au titre de la garantie.

Le Maître de l'Ouvrage doit désigner un membre de son personnel pour la conduite de son installation. Cependant, cette prise en charge ne dégage en aucune manière l'Entreprise de tous les incidents de fonctionnement susceptibles de se produire.
Par ailleurs, la garantie ne s'appliquera pas aux conséquences d'une utilisation anormale des équipements mis en place ou d'un dommage causé par un tiers et dûment constaté.

12.1.2 DOCUMENTS DE REFERENCES

En rappel et en complément des documents auxquels il peut être fait référence, les entreprises se conforment en particulier aux documents décrits ci-après ; l'entreprise du présent lot doit se tenir au courant de toutes les modifications sur l'ensemble des normes et de la règlementation.

12.1.2.1 DOCUMENTS PARTICULIERS

Documents relatifs à la consultation :
- CCAP et CCAG,
- CCTC ou CCTP lot 00,
- Le présent cahier des charges,
- La décomposition du prix global et forfaitaire,
- Les plans projets,
- Le permis de construire et avis des commissions,
- Le référentiel VDI du ministère de la Justice.

12.1.2.2 REGLEMENTS ET NORMES

Classement de l'établissement

Le bâtiment est un Établissement Recevant du Public (ERP).

Compte tenu de son activité, de l'effectif attendu et des dispositions réglementaires énumérées dans la Notice de Sécurité, le classement est le suivant :
Établissement de type **L (salle polyvalente) et W (bureaux) du 2e Groupe et de 5ème catégorie.**

D'une manière générale, l'ensemble des travaux et prestations à réaliser au titre du présent lot est donc assujetti au Règlement Incendie dans les Établissements Recevant du Public.

Les locaux accessibles exclusivement au personnel sont quant à eux soumis en complément au Code du Travail.

Règlements et normes

Les travaux objets du présent lot doivent être exécutés suivant les règles de l'art de la profession, conformément aux règlements et normes en vigueur à la date de la remise des offres et notamment :
- Règlement sanitaire départemental,
- Code du travail,
- Code de l'urbanisme,
- Code de la construction et de l'habitation,
- Code de l'environnement,
- Code de la santé public,
- Code de la sécurité intérieure,
- Les normes françaises publiées par l'AFNOR,
  NF C13-100, NF C13-200, NF C14-100, NF C15-100, NF C17-200, NF S61-931 et suivantes,
- Les normes relatives à l'incendie NFS-61-931 à NFS61-940,
- Norme NF EN 12464-1, éclairage des lieux de travail intérieurs,
- Norme NF EN 12464-2, éclairage des lieux de travail extérieurs,
- Les recommandation de l'Association Française de l'Eclairage (AFE),
- Les documents techniques unifiés (DTU),
- Les guides publiés par l'Union Technique de l'Electricité (UTE),
  UTE C15-103, C15-105, C15-106, C15-201, C15-520, C15-755, C15-900,
- Les cahiers et avis techniques du centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB),
- La présente spécification générale et spécifications particulières d'installation,
- Les notices de montage, recommandations de fournisseurs, concernant l'installation ou l'entretien des équipements électriques, lesquelles sont considérées comme faisant partie de la présente spécification,
- Les normes européennes, tout le matériel électrique devra avoir la marque CE, conformément à la directive 89/336/CEE modifiée par les directives 92/31/CEE - 93/68/CEE et les publications des références des normes harmonisées.

Cette liste n'est pas exhaustive. Si en cours de travaux de nouveaux documents et normes entraient en vigueur, l'entreprise sera tenue de s'y conformer.

Il appartient à l'entreprise, choisie entre autres critères pour sa compétence professionnelle, d'attirer l'attention du maître d'œuvre sur l'éventuelle inadéquation de certains règlements et normes cités, à propos des ouvrages et/ou installations à réaliser, eu égard à leur nature, ou à leur réalisation.

L'entreprise doit signaler dans sa soumission, toute omission, tout manque de concordance ou toute autre erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents constituant le dossier de consultation; faute de quoi, elle est réputée avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagée à fournir toutes les prestations, y compris les plus pénalisantes, nécessaires au parfait achèvement des ouvrages même si ceux-ci ne sont pas explicitement décrits.

12.1.2.3 QUALIFICATION PROFESSIONNELLE

La carte de qualification professionnelle valable pour l'année en cours est à fournir dès la remise de l'offre.
La certification demandée doit être l'une des suivantes :

- Qualit'EnR (QualiPV Elec),
- Qualifelec (Qualifelec SPV),
- Qualibat (5911) si P installée <36 kWc,
- Qualibat (5912) si 36 kWc < P installée < 250kVA,
- Certisolis (marque AQPV).

Dans le cas d'une reprise de la couverture :

- Qualit'EnR (QualiPV Bat)

12.1.3 MOYENS ORGANISATIONNELS

12.1.3.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge sa propre installation de chantier.

L'entreprise mettra en place, si elle le juge nécessaire, des conteneurs de stockage pour le matériel à forte valeur (câbles, tuyauterie cuivre, outillage portatif…).

L'ensemble de ces installations sera implanté en coordination avec le Maitre d'Ouvrage et le Maitre d'Œuvre. Elles prendront en compte :

- La réglementation en vigueur,
- Les prescriptions du coordonnateur de sécurité,
- Les contraintes d'exploitation de l'établissement,
- Les impératifs inhérents au site (voie publique, bâtiments existants, réseaux aériens et enterrés, niveau sonores à respecter, etc...),
- Les besoins pour l'ensemble de son personnel (sanitaire, bureaux, zone de stockage, bennes à déchets, grues, ...),
- La protection des ouvrages et réseaux existants,
- Les containers matériaux et matériels,
- Les moyens de levages et de manutention,
- L'entretien, le nettoyage journalier, la fourniture des consommables,
- La dépose et le repli de l'ensemble de ces installations en fin de chantier,
- Le nettoyage général des zones de travail et la remise en l'état préexistant en fin de chantier.

Les moyens de manutention, de levage, de stockage de matériel seront en adéquation avec l'environnement et les contraintes organisationnelles du chantier.

L'entrepreneur doit effectuer toutes les démarches auprès des services compétents en vue de l'exécution de ses travaux (coupure ou consignation de réseaux, autorisation de voirie, de survol, etc.). Il a, à sa charge, tous les frais résultants de ces demandes.

12.1.3.2 RENDEZ-VOUS DE CHANTIER – REUNION DE CHANTIER

Rendez-vous de chantier

Chaque corps d'état doit mettre à disposition du Maître d'Œuvre, un responsable technique assurant tous les rendez-vous de chantier et de coordination et ayant un pouvoir de décision.
Si ce représentant de l'entreprise est jugé incompétent par le Maître d'Œuvre, celui-ci peut en demander le remplacement pur et simple.

Les rendez-vous de chantier dont le jour et l'heure sont fixés par le Maître d'Œuvre en accord avec le Maître d'Ouvrage, ont lieu chaque semaine.

Ils ont pour objet d'assurer le contrôle d'exécution, la liaison entre les différents corps d'état, de contrôler le planning d'exécution, de prendre toutes décisions importantes. De ce fait, la présence de l'ensemble des représentants des entreprises est indispensable à chaque réunion et pendant tout son déroulement. Ceci en fonction des convocations indiquées sur chaque compte rendu et/ou doléances spécifiques.

Toute décision prise en l'absence d'un représentant d'entrepreneur dûment convoqué, ne peut être contestée par celui-ci.

Les décisions prises sur le chantier sont consignées sur un compte rendu.

Réunions de maîtrise d'ouvrage

Le Maître d'Ouvrage ou le Maitre d'œuvre organise à sa convenance des réunions dont la fréquence varie selon l'importance des problèmes à régler et auxquelles peuvent être invités les entreprises dans les conditions définies à l'article précédent.

12.1.3.3 ACCES ET ENTRETIEN DU CHANTIER

L'entreprise se référera au Plan Général de Coordination.

L'entreprise doit, à ses frais, le nettoyage et la réfection des voiries détériorées par ses engins. Elle devra protéger tous les ouvrages existants dans l'établissement de toute dégradation.

Le chantier et ses abords (voies, bungalows, …) ainsi que les ouvrages réalisés seront maintenus dans un parfait état de propreté pendant toute la durée du chantier. L'entretien de chantier inclut notamment le nettoyage permanent, tous frais d'évacuation de gravats, déchets et rebuts à l'avancement, le nettoyage des supports, le dégagement des accès et des circulations.

Si tel n'est pas le cas, le Maître d'Œuvre pourra faire procéder d'office et aux frais de l'entreprise les nettoyages et réfections indispensables à la sécurité des tiers.

12.1.3.4 COORDINATION ET SECURITE

L'entrepreneur mettra en place tous les moyens visant à respecter la sécurité et en particulier :
- Désignation d'un responsable sécurité pendant toute la durée du chantier,
- Fourniture d'une analyse sécurité détaillée par phase et par poste,
- Les échafaudages, nacelles, tours d'accès, plateaux de travail et agrès divers, quelque soient les sujétions de hauteur, pour toutes les phases de chantier,
- Les dispositifs de protection contre les chutes (garde-corps, barrières …) nécessaires pour la mise en sécurité des intervenants sur les ouvrages au fur et à mesure de l'avancement du chantier ; ces dispositifs devront rester en place jusqu'à la pose des équipements définitifs,
- Les dispositifs de protection des revêtements en étanchéité existants,
- Toutes les sujétions résultantes de l'application des règles de sécurité du site.

L'entreprise devra également prévoir l'ensemble des vacations particulières nécessaires au respect des normes et modes opérationnels de sécurité et notamment :
- La participation et les visites d'inspection commune du plan de prévention,
- La participation aux rendez-vous de sécurité, les opérations de management y afférant et l'immobilisation temporaire éventuelle des équipes,
- L'étude, la production, la présentation et la validation des protocoles d'exécution, de levage, d'organisation sur site,
- La mise à disposition à la Maitrise d'Ouvrage et à la Maitrise d'Œuvre d'un responsable dûment nommé ayant toutes délégations pour prendre les décisions nécessaires en matière de coordination et de sécurité,
- Toutes opérations intellectuelles et opérations sur site conséquentes ayant trait à la mise en place de dispositifs et méthodes particuliers de sécurité.

12.1.4 DOCUMENTS A FOURNIR ELECTRICITE

Ce chapitre résume l'ensemble des documents à fournir par l'entreprise dans le cadre des obligations du marché.

Les documents seront soumis au visa du Bureau d'Etudes et du Bureau de contrôle qui fera part de ses observations à

l'entreprise, les documents seront obligatoirement envoyés sous format électronique et selon le circuit précisé par la Maîtrise d'Oeuvre.

Les plans établis et diffusés par le bureau d'études en phase de consultation, définissent l'organisation des ouvrages et/ou installations, compte tenu des principes conceptuels qui les sous-tendent. C'est à partir de ces seuls plans guides, et dans le respect des dispositions qu'ils illustrent que seront établis les plans d'exécution, schémas, notes de calcul, justificatifs, etc. pour l'ensemble des ouvrages.

12.1.4.1 A LA REMISE DE L'OFFRE

Les entreprises sont tenues de répondre intégralement aux prescriptions du présent descriptif, sur le cadre de DPGF joint dûment rempli poste par poste en quantités, prix unitaires et prix totaux.

L'ensemble des documents listés dans le Règlement de Consultation devront être remis, complété obligatoirement des éléments ci dessous :

- La décomposition du prix global forfaitaire avec les prix unitaires des matériels prescrits au format EXCEL et selon la trame transmise,
- La documentation technique sur les principaux matériels et matériaux proposés uniquement s'ils sont différents du matériel préconisé dans le présent document.

12.1.4.2 À LA RECEPTION DE LA COMMANDE

- Une liste prévisionnelle de plans avec date de remise des plans de chantier,
- Le planning détaillé d'approvisionnement, de réalisation, d'essais et de mise en service.

12.1.4.3 AVANT PASSATION DES COMMANDES D'APPROVISIONNEMENT

- L'ensemble de la documentation et éventuellement un échantillon de tout le matériel commandé,
- Une description technique des solutions proposées avec synoptique de l'architecture pour les courants faibles.

12.1.4.4 EN PHASE ETUDE ET AVANT REALISATION

- Les plans de réservation,
- Les schémas de câblage unifilaire des armoires, tableaux et coffrets,
- Les carnets de câbles,
- Les plans spécifiques d'aménagement des locaux techniques informatiques et électriques avec détail des baies et du pré câblage
- Les plans ou araignées de câblage et de raccordement des câbles avec tous les repérages pour chaque type de distribution,
- Les plans de détail d'intégration des matériels,
- Les nomenclatures de matériel,
- Les configurations, programmations …,
- Les plans de fixation de son matériel,
- La reprise de l'ensemble des documents d'exécution en cas de modification de son propre chef

D'une manière générale, l'entreprise précise sur ses plans ou schémas le nom du constructeur, le type et les dimensions de fabrication de tous les matériels ou matériaux employés sur l'opération.
L'entreprise doit demander tous les renseignements utiles à la réalisation de l'installation selon les règlements locaux. Elle doit adapter le positionnement des équipements du présent corps d'état aux évolutions architecturales sans supplément de prix.

L'entreprise doit remettre au Maître d'œuvre la documentation technique des matériaux et matériels contribuant à l'installation ; d'une manière générale :

- Échantillons,
- Notices techniques,
- Certificats d'origine,
- Procès-verbaux d'épreuves ou d'essais au feu,
- Avis techniques,
- etc.

Les composants qui seraient différents de ceux spécifiés dans le présent document feront systématiquement l'objet d'une remise de documentation au Maître d'œuvre appuyée d'une demande de dérogation justifiée.

Il est précisé que la remise de ces documents ne dégage en rien l'entreprise de sa responsabilité de fournir des installations conformes aux spécifications du marché et aux règlements en vigueur.

Par ailleurs, et pour permettre l'exécution des opérations de synthèse par la maîtrise d'œuvre, l'ensemble des plans d'exécution qui sont fournis à l'entreprise ont été réalisés sous DAO (logiciel de la suite Autodesk AUTOCAD ou REVIT). Ainsi, lorsque ces plans sont à modifier à la suite de décisions prises au cours de réunions de chantier ou de demandes faites par l'entreprise, cette dernière sera tenue de modifier les plans avec les même outils informatique et sur la base des fichiers natifs de consultation. Elle procèdera elle même à cette modification si elle est équipée ou se rapprochera du bureau d'étude émetteur, moyennant une prestation complémentaire.

L'entreprise doit également les installations de son lot nécessaires à la mise au point d'un ensemble de locaux témoin si besoin.

12.1.4.5 EN PHASE DE REALISATION

- Les fiches d'autocontrôle classées par zone et par nature d'ouvrage,
- Les rapports d'essais et contrôles effectués en usine et sur site.

Attention

L'entreprise doit opérer un contrôle qualité de ses installations. Pour ce faire, un responsable qualité doit être désigné avant le début des travaux. Les fiches d'autocontrôle des travaux réalisés doivent être fournies de façon hebdomadaire.

12.1.4.6 CONSUEL

L'entreprise aura également à sa charge les frais d'obtention du CONSUEL afin d'assurer la mise en service de l'installation électrique.
Cela inclus l'ensemble des travaux permettant de lever les non conformités relevant de sa responsabilité et la contre-visite éventuelle.

12.1.4.7 POUR LA RECEPTION DES INSTALLATIONS

Dans un premier temps, l'entreprise remettra un dossier des ouvrages exécutés (DOE) en version numérique pour approbation du maître d'œuvre, puis les DOE définitifs après validation.

12.1.4.8 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

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

12.1.4.8 1 Généralités

Quel que soit sa version, électronique ou papier, le dossier sera présenté en classeurs ou dossiers numérotés et identifiés avec une page de garde, sommaire et intercalaires ou sous-dossiers afin d'être aisément exploitables de façon pérenne. Les documents inexistants au format numérique seront scannés dans leurs formats d'origine.

L'entreprise devra se référer au Dossier de consultation pour le délai de transmission, le type de support et le nombre d'exemplaire à remettre.

Les formats de tous les documents papier sont normalisés (A4 - A3 - A2 - A1 - A0 maximum) et sont présentés pliés au format A4 (297 x 210 mm). Les plans sont réputés "comme construit".

À l'intérieur des dossiers, les documents constructeurs obligatoirement originaux sont séparés des documents installateurs. Tous les documents reproduits doivent être parfaitement lisibles. Ils doivent être établis en français et les notices d'équipements étrangers sont traduites.

De plus, un exemplaire des schémas électriques, nécessaire à l'exploitation des ouvrages, seront installés par l'entreprise dans l'ensemble des enveloppes des armoires électriques.

12.1.4.8 2 Constitution du dossier

Le DOE est organisé selon la décomposition suivante :

Page de garde : informations minimales requises sous la forme du cartouche
- Nom de l'entreprise, logo
- Maître d'ouvrage, BET et logos
- Nom de l'opération,
- Lot considéré,
- La date et l'indice de révision ("a" pour l'édition n°1),

Sommaire : sommaire général de l'organisation du DOE
- N° des intercalaires
- Composition des chapitres

Chapitre 1 - notice de présentation générale
- Une copie du dossier marché (DCE, commande d'achat...)
- Une copie des avenants au marchés
- Une présentation administrative de l'entreprise (nom du responsable, les coordonnées de l'entreprise et de l'interlocuteur privilégié lors de la garantie, n° de SIRET)
- Les attestations d'assurances en cours de validité
- Description du fonctionnement d'ensemble et des performances générales si différent du CCTP initial
- Une notice de sécurité et d'intervention d'urgence précisant les manœuvres de sécurité et d'intervention d'urgence

Chapitre 2 - Plans, schémas et notes de calculs des installations
- Sommaire : liste générale exhaustive des plans et schémas, (n° de plan, titre du plan, date et indice de révision, n° de classeur si différents)
- Les schémas de principe et synoptiques
- Les plans de cheminement et d'implantation du matériel « tel que construit »
- Les carnets de schémas électriques et de régulation
- L'ensemble des notes de calcul.

Aux formats PDF et NATIFS

Chapitre 3 - Documentation technique
- Toute la documentation technique relative aux matériels/matériaux mis en œuvre
- Toutes les notices de matériels : elles sont regroupées par NATURE D'EQUPEMENT. Elles comportent tous les renseignements nécessaires à l'installation, le paramétrage, la conduite et l'entretien.
- La nomenclature de tout le matériel en particulier celle des organes de sécurité
- Le dossier "éclairage" définissant réglages des installations tels que les horaires, seuils, niveaux d'éclairement pour chaque équipement et zone associée, ainsi que les éléments d'information nécessaires à la détermination des règles d'entretien du matériel, en application du deuxième alinéa de l'article r.232.7.8 (article r.235.2.3 du code du travail).
- Le dossier "vérification initiale" constitué des éléments permettant de procéder à la vérification initiale de l'installation (article r.235.3.5 du code du travail).
- TOUS LES FICHIERS INFORMATIQUES DE SAUVEGARDE DES PROGRAMMATIONS des équipements installés

Chapitre 4 - rapports et procès-verbaux
- L'ensemble des PV d'essais
- Les fiches d'autocontrôle
- L'ensemble des rapports de tests
- Les fiches des résultats des mesures
- Les certificats de conformité (COPREC n°1...)
- Les PV de réception du marché faisant état des dates de démarrage des garanties

Chapitre 5 - maintenance et exploitation des installations
- Notice personnalisée à rédiger par l'entreprise décrivant les procédures de maintenance et d'exploitation des installations,
- Un tableau général d'entretien périodique est réalisé avec les interventions à faire
- Notice détaillée de fonctionnement des commandes de l'éclairage,
- Notice des opérations de maintenance préventive recommandées.

12.1.5 DOCUMENTS A FOURNIR PHOTOVOLTAIQUE

Ce chapitre résume l'ensemble des documents à fournir par l'entreprise dans le cadre des obligations du marché.

Sont à la charge de l'entreprise toutes les études d'exécution, nécessaires à la réalisation des ouvrages.

Les documents seront soumis au visa du Bureau d'Etudes qui fera part de ses observations à l'entreprise, les documents seront obligatoirement envoyés sous format électronique et selon le circuit précisé par la maîtrise d'oeuvre.

Les plans établis et diffusés par le bureau d'études en phase de consultation, définissent l'organisation des ouvrages et/ou installations, compte tenu des principes conceptuels qui les sous-tendent. C'est à partir de ces seuls plans guides, et dans le respect des dispositions qu'ils illustrent que l'entreprise doit établir ses plans d'exécution, schémas, notes de calcul, justificatifs, etc. pour l'ensemble de ses ouvrages.

12.1.5.1 A LA REMISE DE L'OFFRE

Les entreprises sont tenues de répondre intégralement aux prescriptions du présent descriptif et suivant la solution de base, sur le cadre de bordereau joint dûment rempli poste par poste en quantités, prix unitaires et prix totaux.
Toutefois, elles peuvent présenter toutes variantes susceptibles d'un intérêt technique ou financier.

Les pièces suivantes sont obligatoirement jointes à la soumission :
- La décomposition du prix global forfaitaire avec les prix unitaires des matériels prescrits,
- Le dossier « qualité »,
- Les attestations d'assurances en cours de validité,
- **Les qualifications professionnelles demandées,**
- Macro-planning du projet signé par l'entreprise,
- La documentation technique sur les matériels et matériaux proposés s'ils sont différents du matériel préconisé dans le présent document ou annexes,
- Tous documents techniques qu'elles jugent nécessaires pour une meilleure compréhension de l'offre, en précisant les points de désaccord avec le CCTP,
- La liste des travaux ou tâches susceptibles d'êtres sous-traités.

12.1.5.2 À LA RECEPTION DE LA COMMANDE

- Une liste prévisionnelle de plans avec date de remise de ces plans,
- Le planning détaillé d'approvisionnement, de réalisation, d'essais et de mise en service.

12.1.5.3 AVANT PASSATION DES COMMANDES D'APPROVISIONNEMENT

- L'ensemble de la documentation et éventuellement un échantillon de tout le matériel commandé,
- Une description technique des solutions proposées avec synoptique de l'architecture pour les courants faibles.

12.1.5.4 EN PHASE ETUDE ET AVANT REALISATION

- Les plans de réservation,
- Les fiches d'interface par entreprise.
- Les schémas unifilaires des armoires, tableaux et coffrets,
- Les carnets de câbles, les notes de calculs et bilans de puissance
- Les plans de cheminement et d'implantation du matériel,
- Les plans d'aménagement des locaux techniques électriques
- Les plans de détail d'intégration des matériels,
- Les nomenclatures de matériel,
- Les fiches produits détaillées FDES, émissions de COV, PPE...
- Les configurations, programmations …,
- Les plans de fixation de son matériel,

D'une manière générale, l'entreprise précise sur ses plans ou schémas le nom du constructeur, le type et les dimensions de fabrication de tous les matériels ou matériaux employés sur l'opération.
L'entreprise doit demander tous les renseignements utiles à la réalisation de l'installation selon les règlements locaux. Elle doit adapter le positionnement des équipements du présent corps d'état aux évolutions architecturales sans supplément de prix.

L'entreprise doit remettre au Maître d'œuvre la documentation technique des matériaux et matériels contribuant à l'installation ; d'une manière générale :

- Échantillons,
- Notices techniques,
- Certificats d'origine,
- Procès-verbaux d'épreuves ou d'essais au feu,
- Avis techniques,
- etc.

Les composants qui seraient différents de ceux spécifiés dans le présent document feront systématiquement l'objet d'une remise de documentation au Maître d'œuvre appuyée d'une demande de dérogation justifiée.

Il est précisé que la remise de ces documents ne dégage en rien l'entreprise de sa responsabilité de fournir des installations conformes aux spécifications du marché et aux règlements en vigueur.

Par ailleurs, pour permettre l'exécution des opérations de synthèse, l'entrepreneur doit concevoir et réaliser les plans d'exécution de son marché sous DAO (logiciel au format DXF ou IFC). Ces plans sont à modifier selon les décisions prises au cours de réunions ou les demandes faites par la cellule de synthèse.
Les études d'exécution seront réalisées à partir des plans généraux dans leur dernière édition (dernier indice) en vigueur, et tiendront compte des mises à jour apportées par rapport aux plans marché contractuel.

Sur les schémas électriques, les éléments ci-après doivent être mentionnés :
Au niveau des enveloppes des cellules, armoires et coffrets :

- Leur degré de protection IPxxx,
- Leur présentation (vues en élévation portes fermées et portes ouvertes),
- Au niveau des organes de protection ou du jeu de barres :
  - L'intensité de court-circuit triphasée maximum Icc3,
  - L'intensité de court-circuit minimum monophasée Icc1,

Au niveau des départs :

- La section,
- Le courant d'emploi Ib,
- La longueur du point d'utilisation le plus défavorisé
- La longueur maximum autorisée en fonction des conditions de protection contre les courts-circuits et contre les tensions de contact,
- La chute de tension à l'origine de l'armoire, tableau ou coffret, exprimée en volts et en pourcentage,
- Le type et le calibre de chaque organe de protection,
- Les réglages thermiques in et magnétiques, (disjoncteur d'usage général),
- Les réglages de temps et de seuil différentiel s'il y a lieu,
- Le pouvoir de coupure en kA efficaces,

12.1.5.5 EN PHASE DE REALISATION

- Les fiches d'autocontrôle classées par zone et par nature d'ouvrage,
- Les rapports d'essais et contrôles effectués en usine et sur site.

Attention

L'entreprise doit opérer un contrôle qualité de ses installations. Pour ce faire, un responsable qualité doit être désigné avant le début des travaux. Les fiches d'autocontrôle des travaux réalisés doivent être fournies de façon hebdomadaire.

12.1.5.6 POUR LA RECEPTION DES INSTALLATIONS

Dans un premier temps, l'entreprise remettra un dossier des ouvrages exécutés (DOE) pour approbation du maître d'œuvre, puis les DOE définitifs après validation.

La remise des jeux de DOE, conformes aux prescriptions ci après, cote la valorisation des termes de paiement "à réception".

12.1.5.7 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

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

12.1.5.7 1 Généralités

Quel que soit sa version, électronique ou papier, le dossier sera présenté en classeurs ou dossiers numérotés et identifiés avec une page de garde, sommaire et intercalaires ou sous-dossiers afin d'être aisément exploitables de façon pérenne.
Chaque jeu de DOE sera au minimum composé d'une clé USB contenant l'ensemble des documents papiers et numériques DAO dans leur format natif. Les documents inexistants au format numérique seront scannés dans leurs formats d'origine.

Les formats de tous les documents papier sont normalisés (A4 - A3 - A2 - A1 - A0 maximum) et sont présentés pliés au format A4 (297 x 210 mm). Les plans sont réputés "comme construit".

À l'intérieur des dossiers, les documents constructeurs obligatoirement originaux sont séparés des documents installateurs. Tous les documents reproduits doivent être parfaitement lisibles. Ils doivent être établis en français et les notices d'équipements étrangers sont traduites.

De plus, un exemplaire des schémas électriques, nécessaire à l'exploitation des ouvrages, seront installés par l'entreprise dans l'ensemble des enveloppes.

12.1.5.7 2 Constitution du dossier

Le DOE est organisé selon la décomposition suivante :

Page de garde : informations minimales requises sous la forme du cartouche
- Nom de l'entreprise, logo
- Maître d'ouvrage, logo
- Nom de l'opération,
- Lot considéré (le cas échéant),
- La date et l'indice de révision ("a" pour l'édition n°1),
- Le nom du dossier.

Sommaire : sommaire général de l'organisation du DOE
- N° des intercalaires
- Composition des chapitres

Chapitre 1 - notice de présentation générale
- Une copie du dossier marché (DCE, commande d'achat, avenants...)
- Une présentation administrative de l'entreprise (nom du responsable, les coordonnées de l'entreprise et de l'interlocuteur privilégié lors de la garantie, n° de SIRET)
- Les attestations d'assurances en cours de validité
- Description du fonctionnement d'ensemble et rappel des performances générales,
- Une notice de sécurité et d'intervention d'urgence précisant les manœuvres de sécurité et d'intervention d'urgence

Chapitre 2 - description détaillée des installations
- Sommaire : liste générale exhaustive des plans et schémas, (n° de plan, titre du plan, date et indice de révision, n° de classeur si différents)
- Les schémas de principe et synoptiques
- Les plans de cheminement et d'implantation du matériel « tel que construit »
- Les carnets de schémas électriques et de régulation
- L'ensemble des notes de calcul.
- Une description de fonctionnement de chaque sous-ensemble
- Le dossier d'instruction pour la conduite et l'entretien

Chapitre 3 - documentation technique
- Toute la documentation technique relative aux matériels/matériaux mis en œuvre
- Toutes les notices de matériels : elles sont regroupées par fournisseur et par type de matériel. Elles comportent

tous les renseignements nécessaires à l'installation, le paramétrage, la conduite et l'entretien.
- La nomenclature de tout le matériel en particulier celle des organes de sécurité
- Le dossier "vérification initiale" constitué des éléments permettant de procéder à la vérification initiale de l'installation (article r.235.3.5 du code du travail).
- Les fichiers de sauvegarde des programmations, et listing des paramètres en texte clair.

Chapitre 4 - rapports et procès-verbaux
- L'ensemble des PV d'essais
- Les fiches d'autocontrôle
- L'ensemble des rapports de tests
- Les fiches des résultats des mesures
- Les certificats de conformité (COPREC n°1...)

Chapitre 5 - maintenance et exploitation des installations
- Notice personnalisée à rédiger par l'entreprise décrivant les procédures de maintenance et d'exploitation des installations,
- Un tableau général d'entretien périodique est réalisé avec les interventions à faire
- Notice détaillée de fonctionnement des commandes de l'éclairage,
- Notice des opérations de maintenance préventive recommandées.

12.1.6 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ELECTRICITE

12.1.6.1 NATURE DES RISQUES SPECIAUX

Danger d'incendie - BE2	OUI(1)	Présences d'huiles ou de solvants	NON
Danger d'explosion - BE3	NON	Présences d'acides ou de bases	NON
Danger de contamination	NON	Matériaux combustibles (Bâtiment)	NON
Conditions mouillées du corps humain	OUI (2)	Condition d'évacuation difficiles	NON

(1) : Archives, locaux de stockage, rangements, locaux ménage, local poubelles
(2) : Douches

12.1.6.2 CARACTERISTIQUES DES INFLUENCES EXTERNES

Les matériaux seront choisis en fonction des classes d'influences externe du local ou de l'emplacement où ils seront installés suivant la norme NFC 15.100 et le guide UTE 15.103.

Il sera prévu des matériels ayant les degrés de protection minimaux suivants :

Locaux		IP	IK
Extérieur, serre, ateliers, rangements, archives, stockages, poubelles, locaux techniques		24	07
Autres locaux		20	02
Locaux contenant une douche	Volume 0	27	02
	Volume 1	24	02
	Volume 2	24	02
	Volume 3	21	02

12.1.6.3 CARACTERISTIQUES DES RESEAUX ELECTRIQUES

L'ensemble des alimentations électriques est mis à disposition du présent lot selon une tension alternative composée de 400V à la fréquence de 50Hz.

Le régime de neutre appliqué au projet est TT.

12.1.6.4 MESURES DE PROTECTION CONTRE LES CHOCS ELECTRIQUES

La protection contre les chocs électriques sera assuré dans le respect des dispositions du titre 4 de la NF C15-100.

L'entreprise devra veiller à la mise en place de protections contre les contacts directs et les contacts indirects. Il sera mis en place une ou plusieurs des protections suivantes selon leurs localisations :

- mesure de protection par coupure automatique de l'alimentation,- mesure de protection par isolation double ou renforcée (appareillages, éclairage, coffrets de prises de courants...),

L'entreprise devra s'assurer que les différentes mesures de protection appliquées dans la même installation ou la même partie d'installation, ou encore dans les matériels, ne puissent ni s'influencer ni s'annihiler mutuellement.

La coupure automatique de l'installation devra répondre aux prescriptions propres au régime de neutre appliqué dans l'installation électrique et dans le maximale admis par la norme. Dans tous les cas, la subdivision des circuits sera prévue aussi loin que possible et une sélectivité entre chaque niveau de protection sera réalisée afin de réduire au minimu la mise hors tension d'équipements en cas de défaut. Il sera notamment fait usage de disjoncteurs de sensibilités différentes, équipé d'un DDR ou possédant éventuellement une temporisation. Les disjoncteurs principaux seront donc réglables et permettront une sélectivité avec les disjoncteurs directs des circuits terminaux.

Protection contre les contacts directs

Les mesures à prendre pour assurer la protection des personnes contre les contacts directs seront conformes à la Norme NFC 15.100.
Les enveloppes comportant des parties actives seront obligatoirement IP2X. Dans les cas où les câbles pénétrerait par la partie supérieure de l'enveloppe, il sera fait systématiquement usage de presses étoupes, quel que soit la nature du local.

Protection contre les contacts indirects

La protection contre les contacts indirects est assurée par des liaisons de mise à la terre des masses associées à la coupure automatique de l'alimentation. La boucle de défaut associée sera réalisée selon le schémas des liaisons à la terre défini dans le chapitre précédent. Les masses doivent être reliées à la terre, soit individuellement, soit par groupes ou ensembles.

Dans tous les cas, la résistance de mise à la terre RA des masses reliées à la prise de terre par l'intermédiaire d'un conducteur de protection, doit satisfaire à la condition RAxId < ou = UL
Où Id = Courant de défaut en cas de premier défaut franc entre un conducteur de phase et une masse.
UL = Tension limite conventionnelle (Tableau de la C 15.100 indiquant en fonction du classement des locaux, les valeurs des tensions limites autorisées).

Protection complémentaire

Les circuits terminaux ci dessous devront être pourvus d'une protection complémentaire par dispositif différentiel de courant différentiel-résiduel assigné au plus égal à 30 mA :

- Les socles de prise de courant de courant assigné au plus égal à 32 A,
- Les socles de prise de courant, quel que soit leur courant assigné, installés dans des locaux ou emplacements de la classe d'influences externes AD4 ou supérieure,
- Les installations temporaires, quelque soit leur courant assigné, telles que les installations de chantiers.

NOTA : Pour les socles de prise de courant assigné supérieur à 32 A, les exigences ci-dessus peuvent ne pas s'appliquer lorsque ces socles alimentent un matériel électrique autre qu'un matériel d'utilisation mobile, portatif ou semi-fixe. Ces socles doivent alors comporter l'indication suivante : « prise non protégée par DDR 30 mA ». Exemples : Cuisines, locaux poubelles

12.1.6.5 CIRCUITS DE TERRE

Boucle à fond de fouille

Un ceinturage de terre du bâtiment est réalisé en câble cuivre nu de section 29 mm². Si une corrosion ou un effet électrolytique est localement possible, le cuivre peut être remplacé par du fer plat de section minimum 50 mm². Cette ceinture de terre est disposée en fond de fouille, c'est à dire dans une tranchée établie en périphérie extérieure des bâtiments, à une distance telle qu'elle échappe aux fondations. La profondeur est telle que le conducteur est au moins à 0,50 mètre du sol fini. Le conducteur repose au fonds de la tranchée sur de la terre végétale et est recouvert par celle-ci.

Les valeurs préconisées sont inférieures à 1 Ohm pour les ceintures de terre et inférieure à 5 Ohm pour chaque piquet

de terre. Dans tous les cas, la valeur mesurée doit être inférieure à 10 Ohm. De plus, dans les bâtiments métalliques, la résistance entre les points de masse des circuits et la charpente la plus proche doit être inférieure à 1 Ohm.

La remontée de la boucle de terre jusqu'à la borne de terre est réalisée par traversée de la maçonnerie (sous bassement béton, clavetage de longrine, dallage ou plancher béton...) sous conduite noyées de section Ø25mm. Lors de cette remontée, en aucun cas le cuivre nu ne sera noyée directement dans le béton afin d'éviter tout sectionnement de la liaison de mise à la terre lors de vibration de la structure ou de pianotage du sol.

Charpente métallique

Sur une construction métallique, un conducteur de section identique à celle de la boucle fond de fouille la raccordera à la ceinture de terre. Cette connexion sera réalisée à chaque angle de la construction et à chaque poteau périphérique si leur espacement est supérieur à 15 mètres, sinon tous les 2 poteaux.

Sur la charpente métallique, la connexion sera démontable via une patte soudée sur le poteau. Cette connexion doit restée accessible dans le bâtiment une fois les sols terminés. Lors de la mise en œuvre, un meulage des surfaces en contacts (poteaux, pattes, cosses) sera réalisé afin d'assurer une bonne surface de contact. Le boulonnage de la cosse sera ensuite maintenu par une rondelle frein. Une reprise de la peinture de protection des structures métalliques sera ensuite réalisé.
Sur la boucle fond de fouille, la connexion sera réalisée par soudure aluminothermique. Les connecteurs en C, raccords à griffes ou sabots sont proscrits.

La remontée de la boucle de terre sur charpente métallique est réalisée par traversée de la maçonnerie (généralement au niveau du clavetage des longrines) sous conduite noyée de section Ø25mm en coordination avec le lot GROS OEUVRE. Lors de cette remontée, en aucun cas le cuivre nu ne sera noyée directement dans le béton afin d'éviter tout risque de sectionnement de la liaison de mise à la terre lors de vibration de la structure ou de pianotage du sol.

Liaison équipotentielle principale
Des conducteurs principaux d'équipotentialité (ou liaison équipotentielle principale) en cuivre nu sont mis en place à l'intérieur du bâtiment et suivant les prescriptions de la NF C15-100. Ces conducteurs, reliés à la borne de terre, seront utilisés pour l'interconnexion :

- Des canalisations et/ou gaines métalliques circulant dans le bâtiment, par câble de section 25 mm²,
- Des canalisations métalliques provenant de l'extérieur, par câble de section 25 mm²,
- Des armatures des éléments de construction à raison de deux points par zone de dilatation, par tresse de section 6 mm² minimum,
- Des liaisons équipotentielles fonctionnelles (Antennes, Réseaux informatiques, protection foudre, interconnexion des masses...).

La connexion de ces câbles sur les canalisations métalliques se fait au niveau de leur pénétration dans le bâtiment et au moyen uniquement de brides.

Le conducteur principal d'équipotentialité qui sera mis en œuvre sur l'une des ailes du chemin de câble principal sera fixé au moyen de bornes laitons et colliers
Lorsque ce conducteur traverse un joint de dilatation du bâtiment, le câble a suffisamment de réserve pour ne pas être détérioré par les dilatations et retraits du joint.

Liaison équipotentielle secondaire
A l'intérieur des bâtiments, les liaisons équipotentielles secondaires sont mises en œuvre suivant les prescriptions de la NF C15-100. Elles seront raccordées au conducteur équipotentiel principal circulant sur chemin de câbles. Les connections seront réalisées au moyen de griffes.

Des liaisons entre chemins de câbles courants forts et courants faibles seront réalisées tous les 20m afin d'assurer l'équipotentialité entre eux.
La fixation du câble cuivre nu sera réalisée par bornes laiton et colliers nylon.

12.1.6.6 CHEMINEMENT DES CÂBLES

Des chemins de câbles seront mis en oeuvre chaque fois que plus de 4 câbles suivent un cheminement parallèle sur au moins 5 m. Ils seront de type dalle en tôle d'acier galvanisé perforée.
Les chemins de câbles, posés verticalement seront munis d'un couvercle de protection jusqu'à une hauteur minimum de 2m du sol.
Les chemins de câbles courants forts seront mis à la terre par un conducteur cuivre nu sur tout leur parcours.

Sur les tablettes, les câbles terminaux sont disposés en deux ou trois couches avec une réserve pour passage de câbles futurs. Le peignage des câbles doit être réalisé d'une façon parfaite, ceux-ci sont fixés par collier RILSAN ou équivalent conformément aux préconisations des fabricants.

Les suspensions seront de même nature que les chemins de câbles et installées de telle manière que l'accès d'un côté d'un chemin de câbles soit toujours possible. Les chemins de câbles sont écartés de 5 cm minimum du mur et des équipements. Sur charpente métallique, elles pourront être fixées directement au moyen de crampons ou de crapauds.

Le cheminement horizontal des courants forts et des courants faibles devra respecter les séparations minimales suivantes prescrites par l'UTE C15-900 selon le niveau de blindage utilisé et à titre conservatoire les distances ci après :

Cheminement parallèle	Séparation à respecter
2 mètres	2 cm
5 mètres	4 cm
10 mètres	7 cm
15 mètres	12 cm
20 mètres	15 cm
30 mètres	20 cm
40 mètres	25 cm
50 mètres	30 cm
Au-delà	30 cm

Toutes les traversées de parois en maçonnerie sont exécutées par des fourreaux en PVC avec reconstitution à l'identique de l'étanchéité, à la charge de l'entreprise et ce quelle que soit la nature de la paroi et son état de finition.

Les descentes de câbles aux terminaux et appareillages sont réduites au minimum, elles sont groupées et s'effectuent en apparent ou encastré selon les locaux.
- En apparent par tube IRL, ou MRL dans le cas des classes d'influences externes AG3 et suppérieures,
- En apparent par goulotte ou moulure blanche en PVC, avec ou non présence d'appareillage encastré,
- En encastré par gaine ICTA / ICTL.

Nota : Tous les câbles et conducteurs doivent être posés soit :
- Sur chemins de câbles,
- Sous conduits, goulottes ou plinthes.

12.1.6.7 CABLÂGE

Généralités
L'ensemble du câblage sera choisi, selon la nature des risques et des influences externes des locaux distribués. Dans les ERP, conformément au Règlement des Produits de Construction (RPC), les câbles utilisés auront un comportement au feu Cca s2 d2 a2 ou B2ca s1a d1 a1. Dans les autres type d'établissement, ils seront choisis parmi les séries U 1000 R2V/AR2V, A05 VV-U (R), H07 V-U (R), H07 RN.F, du type rigide, souple, armé ou non, avec ou sous écran isolé ou du type résistant au feu (CR1).
Les sections de câbles sont déterminées, selon les méthodes préconisées par la norme NF C15-100 en tenant compte également des indications données par les câbliers (intensité maximale, coefficient de proximité, de température, etc.).
Dans le calcul, le courant à prendre en compte est le courant d'emploi.

Les canalisations seront calculées en tenant compte des éléments suivants :
- les socles de prises de courant seront comptées pour 200W chacune,
- les socles de prises de courant spécialisée seront comptées pour leur courant réel absorbé, à défaut 500W
- les appareils d'éclairage seront comptés pour leur courant réel absorbé (y compris balast et drivers),
- les préconisations de l'UTE 15-105 pour les autres équipements.

Dans tous les cas, les sections utilisées ne seront pas être inférieures à 1,5 mm² pour l'éclairage et les équipements électroniques et de 2,5 mm² pour les prises de courant et la petite force.
Afin d'éviter les appareils de protection hors des tableaux ou coffrets, il n'est pas prévu de changement de section sur un même circuit.

Dérivations
Toutes les dérivations seront exécutées au moyen de boîtes de dérivations de classe II (étanches pour les câbles et encastrées pour conduit ICA - APE) largement dimensionnées, prévues avec couvercle et entrée par presse-étoupe ou entrée défonçable. Pour les câbles résistants au feu, ces dernières devront répondre à l'exigence de résistance au fil incandescent à 960°C.

En cas de mise en place d'isolant combustibles, l'entreprise devra porter une attention particulière à la mise en place des boites de dérivation encastrées dans les doublages. Le parement BA du doublage faisant office d'écran thermique pour les isolants combustibles les boîtes doivent être mise en œuvre selon l'article AM8 du règlement de sécurité et en particulier le "guide d'emploi des isolants combustibles dans les établissements recevant du public".

Les boites de dérivation seront uniques par nature de circuit et correctement repérées sur le couvercle et sur plans.

Pour les sections de câbles inférieures à 4 mm ², il sera réalisé des dérivations par connecteur sans vis.

Pour les autres sections, il sera mis en place des dérivations par connecteur à vis résistant au fil incandescent à 960°C.

Conditions de pose des canalisations intérieures
Lorsque les câbles seront fixés directement aux parois maçonnées (Au plus 4 câbles cheminant en parallèle), ils seront maintenus sur place par des colliers et supports présentant une résistance au fil incandescent à 960°.

Ces colliers seront espacés de 0.33 m au maximum les uns des autres (trois au mètre). Ils seront fixés par vis sur des chevilles tamponnées ou plantées au pistolet, selon la nature des matériaux. Le pistolet perforateur n'étant admis uniquement dans les matériaux pleins, à l'exception des poutres et pannes précontraintes en béton.

Les câbles laissés en attente de raccordement sont à équiper de connecteurs rapides type WAGO dans une boite de dérivation, convenablement et durablement identifiée.

Protection mécanique des câbles
Les câbles posés le long des murs et parois seront protégés sur une hauteur de 2 m à partir du sol. Aux traversées des parois maçonnées, les câbles seront également protégés.

L'Entreprise prendra toutes les dispositions pour assurer les protections qui lui sembleront nécessaires à la sauvegarde des canalisations.

Rayon de courbure des câbles
Quelle que soit le mode de fixation et la pose des câbles, le rayon intérieur de courbure des câbles sera conforme à la norme N.F.C. 15.100 et préconisation de l'U.T.E.

Repérage des conducteurs
D'une façon générale, tous les canalisations doivent être raccordés et identifiés par leurs origines.
Le repérage des conducteurs et de la filerie sera réalisé conformément aux prescriptions de l'U.T.E. 15.123.

Sorties de câbles sur les façades
Pour l'alimentation des appareils d'éclairage extérieur sur les façades ou de toute autre consommateur, il sera prévu un dispositif d'étanchéité approprié aux matériaux de la façade, afin qu'aucune pénétration d'eau ne puisse se produire (positionnement du câble pour éviter que la goutte d'eau ne soit dans l'appareillage concerné).

12.1.6.8 EQUILIBRAGE

Les trois phases devront être chargées le plus également possible à chaque niveau de la distribution. L'équilibre des phases devra être conservé à tous les échelons de la distribution. En aucun cas, le déséquilibre ne devra excéder 10% lorsque la totalité de l'installation électrique sera en fonctionnement.

12.1.6.9 RESERVES

Les réserves d'extension suivantes seront prévues :
TGBT :
- o 30% en puissance
- o 30% du volume occupé par groupement fonctionnel des protections
- o 20% en bornier

Armoires et tableaux divisionnaires :
- o 15% en puissance
- o 20% du volume occupé par groupement fonctionnel des protections
- o 20% en bornier

Coffrets :
- o 10% en puissance

o 10% du volume occupé par groupement fonctionnel des protections avec au minimum 6 modules

Chemins de câbles :
o 20% du volume occupé

Baies informatiques :
o 20% du volume occupé

NOTA : La réserve de puissance s'appliquera en particulier sur le dimensionnement :
• Des protections ou commandes de tête des tableaux et coffrets
• Des jeux de barres principaux ou grilles de distribution des tableaux et coffrets

12.1.6.10 SOUS-COMPTAGE

Conformément à la réglementation thermique et dans le cadre de la gestion de l'énergie, des compteurs d'énergie permettront par armoire, tableau ou coffret, le sous-comptage de la consommation électrique par usages.

Les usages seront découpés conformément aux prescriptions des arrêtés RT2012 et RE2020 par :
- Comptage des départs ou des arrivées des Tableaux Divisionnaires,
- Comptage des départs directs de plus de 80A,
- Comptage du chauffage électrique : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct,
- Comptage du refroidissement : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct,
- Comptage de l'eau chaude sanitaire électrique,
- Comptage de chaque centrale de ventilation,
- Comptage des circuits d'éclairage : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage,
- Comptage des réseaux de prises de courant.

Ces compteurs d'énergie seront protégés depuis un départ dédié dans le tableau électrique analysé. L'ensemble des données de ces compteurs seront à affichage local dans chaque armoire.

Les compteurs seront de type communiquant. Le protocole de communication devra permettra le renvoi des données sur l'Outil de Suivi de Fluide Interministériel (OSFI).

12.1.6.11 ETANCHEITE A L'AIR

Prescription / Étude thermique

Les prescriptions ci-dessous ont été définies suivant des études thermiques réalisées par le bureau d'étude 3iA.
Au terme de ces études qui sont jointes en annexe, l'objectif de consommation énergétique de ces bâtiments devra être atteint.

En conséquence, la composition des parois, la nature des isolants, leurs caractéristiques thermiques et les certifications ne devront pas être modifiés par l'entrepreneur de sa propre initiative.
Toutes modifications et/ou améliorations technique et qualitatives du projet devront obligatoirement faire l'objet d'une demande précise auprès du maître d'œuvre.

S'il souhaite proposer des variantes, elles devront faire l'objet d'une explication détaillée dans le mémoire technique. L'entreprise expliquera les raisons qui l'amènent à ces propositions (techniques, mise en œuvre, prix, performances, confort et santé).
Elles ne devront en aucun cas changer les dimensions des parois et remettre en cause l'implantation des bâtiments. Tous les éléments justificatifs y compris les calculs seront joints à l'appui de ces propositions.

Perméabilité à l'air de l'enveloppe

La parfaite étanchéité à l'air au pourtour de l'enveloppe du bâtiment neuf (verticale, horizontale…) sera sous la responsabilité des corps d'états réalisant le clos et couvert.

Le passage de tuyaux de plomberie, chauffage, gaines de ventilation ou gaines électriques devra donc être traitée :
- Étanchéité entre bâti et fourreau, entre fourreau et tuyau, entre bâti et gaine PVC réalisé à l'aide de manchette de marque Proclima modèle Kaflex mono/duo ou multi ou Roflex.

- Tous les percements dans les murs extérieurs nécessaires à la fixation des équipements devront être traités avec des joints avant pose des équipements.

				
Ruban adhésif AMPACOLL	Système ROFLEX	Système KAFLEX	Obturateur ARNOULD RT	Box étanche à l'air

Contrôle des points singuliers lors du chantier

L'exécution des travaux fera l'objet d'une attention toute particulière tout au long du chantier de la part de maitrise d'œuvre d'Exécution, du bureau d'ingénierie énergétique et fluides 3iA et du maître d'ouvrage afin d'obtenir impérativement les performances thermiques et d'étanchéité à l'air des bâtiments.
Les entrepreneurs apporteront une vigilance accrue sur la mise en œuvre de leurs prestations, la coordination ainsi que le respect du travail avec les autres corps d'état.
Pour cela, des contrôles seront effectués aux phases clés afin de vérifier et corriger les défauts éventuels de mise en œuvre.

Objectifs de perméabilité à l'air

L'objectif de perméabilité à l'air définit pour le bâtiment est au minimum le seuil fixé par la réglementation thermique applicable. Dans ce cas, aucun test n'est obligatoire pour ce type de bâtiment.

Ce dernier pourrait être plus exigent et défini dans les pièces communes du marché. Alors dans ce cas, des tests seront réalisés en cours de chantier.

Dans tous les cas, le maitre d'ouvrage se laisse cependant la possibilité de réaliser des tests pour vérifier la performance atteinte. L'entreprise du présent lot aura la charge d'assister le maître d'œuvre pendant toute la durée des essais et de reprendre ses ouvrages défaillants jusqu'à l'obtention des résultats conformes à la théorie.

Nota : Les tests supplémentaires seront mis à la charge de l'entreprise défaillante si les détails sont clairement identifiés et sur décision du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage. La répartition entre plusieurs entreprises défaillantes sera déterminée par pourcentage de fuites relevées lors du test.

Le projet s'inscrit dans une démarche RE2020.

La perméabilité à l'air d'une construction caractérise la sensibilité du bâtiment vis-à-vis des écoulements aérauliques parasites causés par les défauts d'étanchéité de son enveloppe, ou plus simplement tout défaut d'étanchéité non lié à un système de ventilation spécifique.

A ce titre le débit de fuite maximal autorisé sera celui indiqué dans l'étude thermique.

L'étanchéité à l'air sera vérifiée par deux tests :

Un test intermédiaire à l'issue des travaux suivants :
- Menuiseries extérieures et joints d'étanchéités en place,
- Passage de gaine, pose des boitiers de dérivation, attentes et réseaux électriques en place.

Un second test avant réception du bâtiment

La levée des réserves ne se fera que lorsque ce test sera réussi.

Outre le contrôle du respect de l'objectif d'étanchéité à l'air, ces tests permettent de déterminer précisément l'origine des fuites d'air et les ouvrages défectueux.

En cas de non-respect de l'objectif sur l'étanchéité à l'air, l'entreprise dont les ouvrages s'avéreraient défaillants où dont l'intervention aurait dégradé des dispositifs contribuant à l'étanchéité à l'air (percements dans le clos et couvert, dégradation des calfeutrements, du freine vapeur...) prendra intégralement à sa charge :

- La reprise de ses ouvrages défaillants,
- La remise en état des ouvrages dégradés,
- Le coût d'un nouveau test à la porte soufflante.

Les éventuels retards en découlant pourront faire l'objet de pénalités à l'encontre de l'entreprise.

Avant tout début d'exécution sur des ouvrages susceptibles d'influer sur l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment, l'entrepreneur devra soumettre à l'avis de la maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle :

- Les détails de mise en œuvre,
- Les éléments d'appréciation de la qualité des produits proposés (classement AEV et Acotherm des menuiseries et lanterneaux, fiches techniques des joints, membranes, accessoires de calfeutrements, manchettes d'étanchéité à l'air,…)

Toute mise en œuvre avant validation de ces éléments expose l'entrepreneur à une reprise de ses ouvrages à ses frais.

La mesure de perméabilité à l'air du bâtiment n'est valorisable, dans le cadre de ce projet, que si elle est réalisée par un opérateur autorisé.
La mesure d'étanchéité à l'air des bâtiments conformément à l'arrêté du 24 mai 2006 repose sur des mesures exécutées selon la norme NF EN 13829 « Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments». Cette norme fait l'objet d'un guide d'application GA P50-784.

12.1.6.12 MATERIEL

12.1.6.12 1 Choix du matériel

Dans tous les cas, les matériels proposés par l'entreprise retenue pour réaliser les travaux doivent obtenir l'agrément des représentants du Bureau d'études, du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Dans l'hypothèse où un produit proposé par l'entreprise est jugé de qualité inférieure ou moins performant à celui référencé dans le présent document, celle-ci est tenue de fournir le matériel préconisé sur le document contractuel.
Après accord des représentants du Maître d'Œuvre sur les matériels, l'entreprise ne peut effectuer aucun remplacement sans une autorisation écrite.

12.1.6.12 2 Qualité et origine des matériaux

Les appareils et matériaux doivent être neufs, de qualité, silencieux et répondant aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux. En outre, ils doivent répondre aux normes CE et NF lorsqu'elles existent et marqués.

Les marques et types de matériels sont standardisés, c'est-à-dire unifiés et facilement remplaçable dans des délais rapides dans un souci de facilité la maintenance

Tout appareil ou travaux présentant des défectuosités est refusé et toutes les conséquences de ce refus sont à la charge de l'entreprise.

12.1.6.12 3 Protection du matériel

Les appareils doivent être entièrement protégés par leur emballage tant qu'ils ne sont pas installés. Cette protection doit être suffisamment efficace pour éviter toute pénétration de poussière à l'intérieur de cette enveloppe. De plus, il sera systématiquement nettoyé avant sa mise en service.

Dans le cas de non-observation de cette prescription, le Maître de l'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire démonter l'appareil pour que celui-ci soit entièrement nettoyé.

Le matériel doit être stocké dans des emplacements propres et sécurisés. L'entreprise est seule responsable du matériel qui peut être volé ou détérioré lors du chantier et ce jusqu'à la réception de l'installation. Toute détérioration due à une protection imparfaite est à la charge de l'entreprise.

12.1.6.13 ENVELOPPES

ARMOIRES

Les tableaux électriques de type "ARMOIRE" seront prévus, sauf mentions contraires, pour une installation intérieure. Ils seront systématiquement adossés ou fixés sur une paroi maçonnée, par conséquent les raccordements seront prévus en face avant.

Les tableaux seront conçus pour une tension d'isolement d'au moins 500V et constitués d'une enveloppe métallique en tôle d'acier pliée 20/10ème à revêtement polyester texturé dont les indices de protections seront au minimum IP30 IK07. Lorsqu'ils sont placés en dehors des locaux de service électriques, leur enveloppe métallique devra répondre à l'essai au fil incandescent défini dans la norme NF EN 60695-2-11 (décembre 2001) et ils seront systématiquement équipés d'une porte fermant à clé. Les enveloppes seront suffisamment dimensionnées pour permettre d'adapter des équipements ultérieurs (voir réserves) et limiter les contraintes thermiques des appareillages.

Les tableaux du type "ARMOIRE" seront composés de cellules juxtaposables :
- Pour les TGBT/AGBT : d'une ou plusieurs cellules Jeux de barres, une ou plusieurs cellules appareillages et une ou plusieurs cellules départ à câbles, avec ou sans borniers.
- Pour les TD : d'une cellule Interrupteur-sectionneur d'arrivée, Jeux de barres et appareillages et une cellule départ à câbles, avec ou sans borniers

Dans tous les cas, la protection des personnes devra être garanti par le mise en place de caches bornes sur les appareillages compacts et de capotages sur les plages amont et aval de l'appareillage d'arrivée.

Les tableaux seront équipés de barreaux de fixation de type rail DIN symétrique destinés à recevoir les appareillages de commande et de protection modulaires, de plastrons découpés afin de permettre la commande et la consignation des appareillages sans accès aux pièces nu sous tension. En plus, les TGBT seront équipés d'un cadre pivotant support de plastrons. Il sera également prévu une pochette en PVC rigide sur la face latérale de l'armoire, ou la face intérieure de la porte le cas échéant, afin d'y recevoir le schéma conforme à l'exécution.

L'arrivée générale sera raccordée en partie haute du tableau sur un interrupteur-sectionneur général, sauf cas particulier des disjoncteurs généraux de branchement. Ils seront équipés d'une bobine de déclenchement à émission et contact de position raccordées à un ou plusieurs boutons de coupure d'urgence situé sur ou à proximité du tableau et selon les cas, à distance. Il sera systématiquement prévu un ensemble de voyant LED blanc présence de tensionet, pour les TGBT, d'une prise de courant alimentée en amont de l'interrupteur-sectionneur général sur laquelle sera apposée une étiquette gravée en blanc sur fond rouge "Sous tension après coupure du sectionneur".
L'appareillage de protection des circuits est uniquement constitué de disjoncteurs. (Excluant ainsi les fusibles HPC). L'ensemble de l'appareillage devra supporter les courants de court-circuit pendant le temps nécessaire au fonctionnement des protections. La répartition d'énergie horizontale à destination des appareillages modulaires sera réalisée par répartiteurs préfabriqués de type multiclip de chez SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent.

Il sera notamment prévu une organisation du tableau en disjoncteurs généraux appelés "tête de groupe" permettant de regrouper plusieurs circuits d'un même usage et d'assurer la sélectivité (totale, partielle ou différentielle). Ils seront associés autant que possible au plan de comptage d'énergie prévue par la réglementation et au découpage fonctionnel des locaux (public, non public par exemple). Un disjoncteur "tête de groupe" pourra regrouper au plus 10 circuits terminaux dont le calibre sera inférieur ou égal à 32A. Les circuits terminaux propres à l'armoire (système de comptage, circuits de commandes, alimentation à découpage, télécommande de blocs de sécurité...) et ceux destinés aux équipements de sécurité, de sûreté ou de télécommunication (Système de sécurité incendie, alimentations de sécurités, centrales intrusion, contrôle d'accès, autocommutateur...) sont exempts de disjoncteur généraux.

Les installations desservant les locaux et dégagements non accessibles au public sont commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux et dégagements accessibles au public à l'exception des installations de chauffage électrique. Toutefois, un local non accessible au public, de faible surface, situé dans un ensemble de locaux accessibles au public peut avoir des circuits commandés et protégés par les mêmes dispositifs.

Le câblage intérieur est réalisé en toron ou en goulotte. Il est ramené obligatoirement sur bornier, y compris le conducteur de protection, quand il sort de l'armoire et pour les sections <16mm². L'ensemble des câbles sera convenablement peigné et repéré en texte claire par porte éttiquette et éttiquette laser.

Chaque tableau raccordé par le présent lot sera identifié au travers d'une étiquette visible sans démontage des plastrons et fixée durablement par rivets « POP » sur une partie non démontable de l'enveloppe.
Les étiquettes seront du type fond BLANC, écriture NOIRE, de dimension h = 130 mm l = 120 mm, taille du texte 20 mm et comporter à minima les indications suivantes :

NOM DE L'ARMOIRE

Puissance installée :
Icc3 :

ALIMENTATION NORMALE
* Issue de :
* Section câble de phase :
* Régime de neutre :

CONSTRUCTEUR :
ANNEE :

De plus, un repérage complet des appareillages sera réalisé en texte claire par étiquettes gravées individuellement par départ, disposées sur chaque organe et sur les plastrons de l'armoire quand ils sont amovibles.

COFFRETS

Les tableaux généraux ou divisionnaires du type COFFRETS ne seront mis en oeuvre que dans un nombre restreint de cas (petite distribution générale, zones humides, équipements distants et isolés, circuits TBT, contrôle commande,...). Les coffrets seront prévus avec des caractéristiques minimales suivantes :

- Tension d'isolement : 500 volts.
- Enveloppe plastique avec porte transparente
- Degré de protection des enveloppes : IP 20 - IK 08 minimum en intérieur, IP 65 - IK 09 minimum en zone d'influence externe AD4 et supérieures
- Des plastrons découpés afin de permettre la commande de l'appareillage sans accès aux parties sous tension,

Les coffrets seront composés de 1 à 4 rangées comprenant :

- Un Interrupteur général
- D'une distribution horizontale de l'énergie par peigne.
- De barreaux de fixation de type rail DIN symétrique destinés à recevoir les appareillages de commande et de protection modulaires,
- De disjoncteurs modulaires pour départs directs

L'appareillage de protection des circuits est uniquement constitué de disjoncteurs. (Excluant ainsi les fusibles HPC). L'ensemble de l'appareillage doit supporter les courants de court-circuit pendant le temps nécessaire au fonctionnement des protections. Le repérage sera réalisé par étiquette autocollante plastifiée en texte claire individuellement par départ, elles seront disposées sur les plastrons de l'armoire.

12.1.6.14 APPAREILLAGE

Tous les appareillages intérieurs ou extérieurs du projet seront de même marque et, par catégorie, du même modèle. Ils seront du type standard soignés.

Dans les locaux intérieurs courant, les appareillages du projet seront à montage encastré et plaque de finition blanche. Dans le cas d'opération de rénovation, la gamme choisie proposera des appareillages à montage adapté à la rénovation (pot peu profond).

Dans les locaux à classe d'influence externe AD4 et/ou AG2 et supérieur les appareillages seront en saillie ou encastrés, de degré IPx4 IK07 ou IPx5 IK08, (locaux techniques, parking, extérieurs, grandes cuisines, blanchisseries...)
Dans certains cas, il pourrait être demandé un degré de protection IK10 (antivandalisme).

En cas de mise en place d'isolants combustibles, l'entreprise devra porter une attention particulière à la mise en place des boites d'encastrement dans les doublages. Le parement BA du doublage faisant office d'écran thermique pour les isolants combustibles les boîtes doivent être mise en œuvre selon l'article AM8 du règlement de sécurité et en particulier le "guide d'emploi des isolants combustibles dans les établissements recevant du public".

Les soumissionnaires pourront proposer en variante, les marques de leur choix, pourvu que les appareillages proposés soient de qualité et de caractéristiques au moins égales à ceux indiqués dans la suite du descriptif.

Les petits appareillages contigus (en vertical ou sur le plan horizontal) seront intégrés dans un même boitier et une même plaque de finition à plusieurs modules. Cela concerne les commandes, les prises de courants et de communication.

Les prises de courant seront toutes équipées d'éclipses et de connecteurs de terre.

Les locaux aveugles seront équipés de commande avec témoin d'allumage et tous les boutons poussoirs seront de type lumineux.

Les appareillages situées dans les locaux courants seront posées, sauf mention contraires sur les plans :
- Appareil de commande h= 1,10 m
- Prises de courant/de communication h= 0.30 m
- Prises de courant (plan de travail/Atelier/cuisines) h= 1.20 m
- Prises de courant (sanitaires) h= 1.20 m

12.1.6.15 ECLAIRAGE

12.1.6.15 1 Dimensionnement général

Le dimensionnement général de l'éclairage du projet sera basé sur les textes réglementaires ci après :
« Éclairage de lieux de travail intérieurs », EN 12464-1
« Éclairage de lieux de travail extérieurs», EN 12464-2
« Éclairage d'installations sportives », EN 12193

Lors de la conception du projet, les critères de qualité suivants seront retenus :
- Couleur de lumière adéquate
- Bonne composition des ombres
- Distribution harmonieuse et uniformité
- Éviter les miroitements et les reflets
- Niveau d'éclairage suffisant
- Limitation de l'éblouissement
- Rendu des couleurs approprié
- Efficacité énergétique
- Intégration architecturale

Le calcul d'éclairement sera focalisée sur la zone de la tâche visuelle propre à chaque local. A défaut de connaître sa position exacte, la détermination se fait sur la base de la pièce entière ou d'une zone de travail définie avec le maître d'œuvre. La zone de la tâche visuelle peut être horizontale, verticale ou inclinée.

Chaque zone de tâche visuelle devra respecter les niveaux d'éclairement moyens Em définis ci après. Afin d'optimiser l'impact énergétique de l'éclairage sur le bâtiment, l'environnement immédiat de la zone de la tâche visuelle sera recherché à une valeur plus faible que dans la zone de la tâche visuelle sans toutefois être inférieur à 5 fois l'Em. Au minimum, l'éclairement moyen de la zone environnante sera considéré d'un niveau égal à celui d'une circulation des personnes.

Choix du facteur de maintenance : l'éclairement à maintenir s'obtient en multipliant l'éclairement à neuf par le facteur de maintenance.
Pour l'intégralité du projet, il sera choisi un facteur de maintenance de 0,8.
Le programme de maintenance (intervalles de nettoyage de l'installation et de remplacement des lampes) devra être prévu pour une intervention de nettoyage tous les 3 ans, et de remplacement inférieur à 0,5 an.

Les facteurs de réflexion des surfaces de la pièce et des objets ne déterminent pas seulement la perception de la pièce, ils influencent également la lumière réfléchie et donc la luminosité de la pièce.
Par défaut, les facteurs de réflexion sont donnés selon le type de paroi : Sol : 0.3. / Parois : 0.5 / Plafond : 0.7.

Toutefois, lors de la mise en œuvre de certains matériaux, les coefficients suivants seront appliqués :
- Béton au mur : 0,3 / au sol : 0,2
- Bois clair : 0,6 / foncé : entre 0,4 et 0,5
- Parois blanches (plâtre, peinture, toiles, bardage alimentaire) : 0,7
- Gris clair : 0,4 / Anthracite : 0,2 / Noir : 0,05 / Bleu, Rouge, Brun : 0,3

Les valeurs UGR pour les activités et tâches visuelles sont établies dans la norme EN 12464. Elles ne devront pas dépasser :
=< 16 Dessin technique
=<19 Lire, écrire, écoles, réunions, travail sur ordinateur
=< 22 Industrie et artisanat, circulations
=< 25 Travaux grossiers dans l'industrie
=< 28 Quais, halles

Les sources de lumière sont choisis parmi les groupes de risque (RG) RG 0 : aucun risque en général ou à défaut, RG 1 : aucun risque dans le cadre d'une utilisation normale.

Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement moyen à maintenir seront les suivants :

- Accueil, lieux de vie, repos du personnel : 300 lux à 0,80 m,
- Sanitaires, vestiaires : 200 lux à 0,80 m,
- Locaux techniques, rangements, stockage, ménage garages, poubelles 150 lux au sol
- Circulations : 100 lux au sol,
- Bureaux,salle de réunion : 300 lux sur plan de travail à 0,80 m,
- Cuisine : 500 lux sur plan de travail à 0,80 m.
- Parking extérieur et cheminements PMR : 20 lux au sol.

Éclairage de sécurité par bloc autonome

L'éclairage de sécurité d'évacuation dans les circulations et dégagements jusqu'à l'extérieur du bâtiment sera assuré par des blocs autonomes à LED 45 lumens/1h, de type non permanent équipé d'un système automatique de test intégré (SATI AutoDiag) conforme à la norme en vigueur NF C 71-820.

Suivant leur lieu d'implantation, les blocs autonomes d'éclairage de sécurité seront pourvus des dispositifs pour fixation mural, en drapeau, en encastré ou en suspension. De plus, leur indice de protection devra être adapté aux risques du local.

Ils comporteront, suivant leur localisation, différents pictogrammes (blanc sur fond vert) conformes à la norme NFX 08-003.

Une télécommande de type SATI sera situé au niveau du TGBT du bâtiment. Elle sera complétée par d'éventuels gestionnaires de zones situées dans chaque TD, avec ou sans afficheur installé en complément pour les installations dites "connectée".

Dans les locaux de services électriques et chaufferies, un bloc autonome portatif (BAPI) sera mis en œuvre et branché sur une prise de courant à l'entrée du local.

12.1.6.16 PRE CABLÂGE INFORMATIQUE

Le précâblage VDI sera utilisé comme support de communication mutualisé et universel pour la VDI (Voix, Datas, Images). Le système de précâblage utilisé sera **du type U/FTP de classe Ea ou catégorie 6a sans halogène** selon la norme ISO/IEC 11801 à la performance de 550MHz.

Les composants utilisés pour réaliser le réseau de pré-câblage dans le bâtiment seront décrits comme étant un système indissociable composé de câblage et de connecteurs.

L'architecture du réseau est réalisée en étoile depuis les répartiteurs jusqu'aux prises terminales. Les répartiteurs informatique seront équipés de panneaux de brassage de 24 ports RJ45 à blindage 360°. Il sera intercalé des panneaux de gestion de cordons tous les 48 points de brassages, et au minimum deux.

Les prises VDI du système de précâblage sont à connecteur RJ45 au format modulaire 22,5x45 ou 45x45 à blindage 360°.

Les performances de transmission sont essentiellement définies par la qualité des câbles utilisés, la longueur des liaisons autorisées, et le mode de pose. Dans tous les cas, les liens de noyaux à prise RJ45 ne dépasseront pas 90 m.
L'ensemble des écrans et drains des câbles seront mis à la terre au niveaux des noyaux dans le répartiteur et au niveau de la prise terminale. Les répartiteurs seront raccordés individuellement au réseau de terre du bâtiment par une liaison équipotentielle fonctionnelle en cuivre d'au moins 10mm² sous conducteur isolé V/J ou 16mm² en conducteur nu. Ils comporteront une étiquette sérigraphée "Terre informatique".

L'ensemble des composants du précâblage sera soigneusement repéré et identifié dans des documents et des plans de câblage. L'infrastructure de câblage sera soigneusement gérée afin de rester performante pour permettre la mise en place simple et rapide des réseaux de transmission. Il ne suffira pas seulement de réaliser des documents de repérage pour que le système de câblage soit exploitable, mais il y a lieu de donner des indications claires et précises sur le câblage au niveau des répartiteurs et des prises. Ces informations seront d'autant plus claires qu'il y a lieu de lire directement, sur chaque élément, les informations dont on a besoin sans être obligé systématiquement de devoir

consulter un document de repérage.
En conséquence, afin de repérer les liaisons dans l'installation, les câbles seront repérés aux deux extrémités par marquage indélébile d'un numéro unique de liaison et les répartiteurs et prises RJ45 seront équipés de portes étiquettes dûment remplis.

12.1.7 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES PHOTOVOLTAIQUE

12.1.7.1 DISPOSITIONS APPLICABLES

12.1.7.1 1 Obligations de résultats

Le CCTP défini les principes constructifs et défini les produits dont les caractéristiques donnent une base minimale de prestation.
Les marques, modèles et caractéristiques du matériel défini dans le présent descriptif devront être respectés ou améliorés.

L'entrepreneur devra proposer dans son offre, en cas d'incohérence ou de prestations insuffisantes décrite dans le présent dossier de consultation, le remplacement de produits ou de prestations afin de parvenir à une garantie de résultat équivalente ou supérieure à la description définie. Toutes modifications et/ou améliorations technique et qualitatives du projet devront obligatoirement faire l'objet d'une demande précise auprès du maître d'œuvre dès la soumission de son offre.

S'il souhaite proposer des variantes, elles devront faire l'objet d'une explication détaillée dans le mémoire technique. L'entreprise expliquera les raisons qui l'amènent à ces propositions (techniques, mise en œuvre, prix, performances, confort et santé).Elles ne devront en aucun cas changer les dimensions du bâtiment ni remettre en cause l'implantation des bâtiments. Tous les éléments justificatifs y compris les calculs seront joints à l'appui de ces propositions.

A partir de ces données l'entreprise devra répondre à une obligation de résultat.

12.1.7.2 CARACTERISTIQUES DES INFLUENCES EXTERNES

Idem PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ELECTRICITE.

12.1.7.3 CARACTERISTIQUES DES RESEAUX ELECTRIQUES

Idem PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ELECTRICITE.

12.1.7.4 MESURES DE PROTECTION CONTRE LES CHOCS ELECTRIQUES

Pour le réseau AC

La protection contre les chocs électriques sera assurée dans le respect des dispositions du titre 4 de la NF C15-100.

L'entreprise devra veiller à la mise en place de protections contre les contacts directs et les contacts indirects. Il sera mis en place une ou plusieurs des protections suivantes selon leurs localisations :
- mesure de protection par coupure automatique de l'alimentation, (général sur l'installation électrique)
- mesure de protection par isolation double ou renforcée (appareillages, éclairage, coffrets de prises de courants...), (selon équipements)
- mesure de protection par séparation électrique pour l'alimentation d'un seul matériel,
- mesure de protection par très basse tension (en volume 2 des salles d'eaux)

L'entreprise devra s'assurer que les différentes mesures de protection appliquées dans la même installation ou la même partie d'installation, ou encore dans les matériels, ne puissent ni s'influencer ni s'annihiler mutuellement.

La coupure automatique de l'installation devra répondre aux prescriptions propres au régime de neutre appliqué dans l'installation électrique et dans le maximale admis par la norme. Dans tous les cas, la subdivision des circuits sera prévue aussi loin que possible et une sélectivité entre chaque niveau de protection sera réalisée afin de réduire au minimum la mise hors tension d'équipements en cas de défaut. Il sera notamment fait usage de disjoncteurs de sensibilités différentes, équipé d'un DDR ou possédant éventuellement une temporisation. Les disjoncteurs principaux seront donc réglables et permettront une sélectivité avec les disjoncteurs directs des circuits terminaux.

Protection contre les contacts directs

Les mesures à prendre pour assurer la protection des personnes contre les contacts directs seront conformes à la Norme NFC 15.100.
Les enveloppes comportant des parties actives seront obligatoirement IP2X. Dans les cas où les câbles pénétrerait par la partie supérieure de l'enveloppe, il sera fait systématiquement usage de presses étoupes, quel que soit la nature du local.

Protection contre les contacts indirects
La protection contre les contacts indirects est assurée par des liaisons de mise à la terre des masses associées à la coupure automatique de l'alimentation. La boucle de défaut associée sera réalisée selon le schéma des liaisons à la terre défini dans le chapitre précédent. Les masses doivent être reliées à la terre, soit individuellement, soit par groupes ou ensembles.

Dans tous les cas, la résistance de mise à la terre RA des masses reliées à la prise de terre par l'intermédiaire d'un conducteur de protection, doit satisfaire à la condition RAxId < ou = UL
Où Id = Courant de défaut en cas de premier défaut franc entre un conducteur de phase et une masse.
UL = Tension limite conventionnelle (Tableau de la C 15.100 indiquant en fonction du classement des locaux, les valeurs des tensions limites autorisées).

12.1.7.4 1 Pour le réseau DC

Protection contre les contacts directs
Les mesures à prendre pour assurer la protection des personnes contre les contacts directs seront conformes à la Norme NFC 15.100.
Les enveloppes comportant des parties actives seront obligatoirement IP2X. Dans les cas où les câbles pénétrerait par la partie supérieure de l'enveloppe, il sera fait systématiquement usage de presses étoupes, quel que soit la nature du local.
Afin d'éviter tout risque de contact direct avec un ou entre conducteurs actifs, il sera fait l'usage systématique de connecteurs du type MC4.

Protection contre les contacts indirects
La partie du réseau DC sera protégée des contacts indirects selon les règles de la classe II d'isolation ou équivalente.
Il ne sera mis en œuvre aucun schéma de liaison à la terre.

Si toutefois, pour des raisons fonctionnelles (selon technologie des modules PV), une polarité doit être mise à la terre soit directement soir par l'intermédiaire d'une résistance, cette mise à la terre sera réalisée systématiquement dans l'onduleur et dans le respect des conditions suivantes :

- Assurer une isolation galvanique entre les parties AC et DC
- Mise à la terre en un unique point du réseau DC.
- L'onduleur sera pourvu de protections par coupure automatique du réseau (mise à la terre direct) ou équipée d'un CPI (mise à la terre par résistance)

12.1.7.5 MESURES DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS D'ORIGINE ATMOSPHERIQUE

12.1.7.5 1 Mise à la terre des masses

L'ensemble des masses métalliques de l'installation (modules, structures métalliques, chemins de câbles...) sera mise à la terre par une liaison équipotentielle jusqu'à la prise de terre du bâtiment.
La prise de terre en existante dans le bâtiment. Dans le cas où le coffret de raccordement onduleur est éloigné de la prise de terre du bâtiment, l'entrepreneur devra veiller à la réalisation d'une prise de terre au droit du coffret créé. Une liaison d'interconnexion des prises de terre sera alors réalisée en câble de cuivre nu ou isolé de section 25mm².

Lorsque les câbles sont suffisamment protégés des influences externes, les liaisons équipotentielles seront réalisés en câble de cuivre isolée de couleur vert/jaune. A défaut, ils seront en câble de cuivre nu. Dans ce cas, l'entreprise veillera à ce que ce dernier n'entre jamais en contact avec des parties de l'installation en aluminium.
Les câbles de liaison équipotentielle n'auront pas de section inférieur à 6mm².

Les structures métalliques et modules, généralement en aluminium, seront raccordés selon les prescriptions des fabricants au travers de dispositifs adaptés. Il sera notamment fait usage de cosses et/ou de rondelles bi-métal Cuivre/Aluminium.

L'onduleur sera reliée à la prise de terre de l'installation par une liaison équipotentielle de section minimale de 6mm².

12.1.7.5 2 Mise en œuvre de parafoudres

Parafoudre côté AC

La mise en œuvre d'un parafoudre sur le réseau AC sera conditionné au respect des articles 443 et 534 de la NF C15-100.
Ces derniers seront donc obligatoire dans au moins l'un des cas suivants :

- Zone d'exposition à la foudre d'un niveau Kéraunique Nk>25,
- En présence d'un paratonnerre,
- Raccordement au réseau de distribution par ligne aérienne.

Dans ces cas, la mise en œuvre des parafoudres sera réalisée dans le coffret AC par un parafoudre de type 2, et éventuellement dans le Tableau général de Branchement par un parafoudre de type 1.

Parafoudre côté DC

Dans le cas des installations sans paratonnerre, il sera pris en compte la longueur totale depuis l'onduleur jusqu'aux points d'entrée de la chaine de production.

Type d'installation	Locaux d'habitation individuelle	Centrale de production au sol	BâtimentsTertiaires/Industriels/Agricoles
Lcrit (en m)	115/Ng	200/Ng	450/Ng
L = Lcrit	Parafoudre(s) obligatoire(s) côté DC (2)		
L < Lcrit	Parafoudre(s) non obligatoire(s) côté DC (1)		
Note 1 : L'utilisation de parafoudres peut également être nécessaire pour la protection d'installations photovoltaïques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critiques. **Note 2** : La mise en œuvre de parafoudres peut ne pas être indispensable dans le cas où tous les câbles DC sont protégés par des enveloppes métalliques assurant un écran réduisant les effets électro magnétiques.			

Dans le cas des installations avec paratonnerre, la mise en œuvre de parafoudre côté DC est obligatoire :

- Structure métallique des modules PV connectée au paratonnerre : Type 1
- Centrale de production PV au sol connectée au paratonnerre : Type 1
- Structure métallique des modules PV non connectée au paratonnerre : Type 2

Dans tous les cas où le parafoudre est imposé, et si le niveau de protection du parafoudre situé à proximité de l'onduleur est supérieur à 50% de la tension Uw du champ PV, un second parafoudre sera mis en place au plus près des modules lorsque la distance entre l'onduleur et les modules est supérieure à 10m

12.1.7.5 3 Mise en œuvre du câblage DC

Afin de limiter les tensions induites dues à la foudre, les surfaces de boucles devront être réalisée de façon à être aussi faible que possible.
Suite à l'usage systématisé de câble mono conducteur pour la protection contre les risques de contact direct, l'entreprise devra veiller au respect d'un peignage soignée des câbles de polarité contraire et leurs proximité à la liaison équipotentielle des masses.

12.1.7.5 4 Protection contre les effets indirects

L'ensemble des protections contre les effets indirect des surtensions et des défauts pouvant survenir sur l'installation de production photovoltaïque sera mise en oeuvre. Elles comprendront notamment :

- Protection contre les sur-intensité sur le réseau AC
- Protection contre les surcharges et les sur-intensité sur le réseau DC
- Protection contre les ouvertures de circuits en charge

12.1.7.6 CHEMINEMENT DES CÂBLES

Idem PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ELECTRICITE.

12.1.7.7 CABLÂGE

12.1.7.7 1 Pour réseau AC

Généralités
L'ensemble du câblage sera choisi, selon la nature des risques et des influences externes des locaux distribués. Dans les ERP, conformément au Règlement des Produits de Construction (RPC), les câbles utilisés auront un comportement au feu Cca s2 d2 a2 ou B2ca s1a d1 a1. Dans les autres type d'établissement, ils seront choisis parmi les séries U 1000 R2V/AR2V, A05 VV-U (R), H07 V-U (R), H07 RN.F, du type rigide, souple, armé ou non, avec ou sous écran isolé ou du type résistant au feu (CR1).
Les sections de câbles sont déterminées, selon les méthodes préconisées par la norme NF C15-100 en tenant compte également des indications données par les câbliers (intensité maximale, coefficient de proximité, de température, etc.).
Dans le calcul, le courant à prendre en compte est le courant d'emploi.
La chute de tension sur le réseau AC devra être au maximum de 1%.

Afin d'éviter les appareils de protection hors des tableaux ou coffrets, il n'est pas prévu de changement de section sur un même circuit.

Dérivations
Toutes les dérivations seront exécutées au moyen de boîtes de dérivations de classe II (étanches pour les câbles et encastrées pour conduit ICA - APE) largement dimensionnées, prévues avec couvercle et entrée par presse-étoupe ou entrée défonçable. Pour les câbles résistants au feu, ces dernières devront répondre à l'exigence de résistance au fil incandescent à 960°C.

Pour les sections de câbles inférieures à 4 mm ², il sera réalisé des dérivations par connecteur sans vis.

Pour les autres sections, il sera mis en place des dérivations par connecteur à vis résistant au fil incandescent à 960°C.

Conditions de pose des canalisations intérieures
Lorsque les câbles seront fixés directement aux parois maçonnées (Au plus 4 câbles cheminant en parallèle), ils seront maintenus sur place par des colliers et supports présentant une résistance au fil incandescent à 960°.

Ces colliers seront espacés de 0.33 m au maximum les uns des autres (trois au mètre). Ils seront fixés par vis sur des chevilles tamponnées ou plantées au pistolet, selon la nature des matériaux. Le pistolet perforateur n'étant admis uniquement dans les matériaux pleins, à l'exception des poutres et pannes précontraintes en béton.

Les câbles laissés en attente de raccordement sont à équiper de connecteurs rapides type WAGO dans une boite de dérivation, convenablement et durablement identifiée.

Protection mécanique des câbles
Les câbles posés le long des murs et parois seront protégés sur une hauteur de 2 m à partir du sol. Aux traversées des parois maçonnées, les câbles seront également protégés.

L'Entreprise prendra toutes les dispositions pour assurer les protections qui lui sembleront nécessaires à la sauvegarde des canalisations.

Rayon de courbure des câbles
Quelle que soit le mode de fixation et la pose des câbles, le rayon intérieur de courbure des câbles sera conforme à la norme N.F.C. 15.100 et préconisation de l'U.T.E.

Repérage des conducteurs
D'une façon générale, tous les canalisations doivent être raccordés et identifiés par leurs origines.
Le repérage des conducteurs et de la filerie sera réalisé conformément aux prescriptions de l'U.T.E. 15.123.

Sorties de câbles sur les façades
Pour l'alimentation des appareils d'éclairage extérieur sur les façades ou de toute autre consommateur, il sera prévu un dispositif d'étanchéité approprié aux matériaux de la façade, afin qu'aucune pénétration d'eau ne puisse se produire (positionnement du câble pour éviter que la goutte d'eau ne soit dans l'appareillage concerné).

12.1.7.7 2 Pour réseau DC

Le raccordement des différents modules sera réalisé de façon à former des branches (« strings »). Les règles suivantes devront être scrupuleusement respectées :

- Les branches mises en parallèle devront être constituées du même nombre et type de modules,
- Les modules d'une même branche devront être exposés au rayonnement solaire de manière équivalente (même inclinaison, même orientation),
- La tension à vide d'une branche ne devra pas dépasser la tension maximale de l'onduleur sur lequel elle est raccordée,
- Le courant résultant de la mise en parallèle de branche ne devra pas dépasser le courant maximal admissible de l'onduleur. Ce courant devra être suffisant pour garantir à l'onduleur un bon rendement,
- Le raccordement des différents modules se fera via un câble de section adaptée ne générant pas plus de 3% de chute de tension à son courant maximal I*mppSTC.*

Cette liste de règles n'est pas exhaustive, le titulaire du présent marché devra se reporter aux notices constructeur et au guide UTE notamment dans le cas d'utilisation de matériel différent de celui prescrit dans le présent cahier des charges.

Les câbles seront choisis parmi le guide UTE C32-502. ils seront du type mono-conducteur, de classe II, de type C2 (non propagateur de la flamme), à température d'âme d'au moins 90°C et résistant aux UV (influence externe AN3).
Le dimensionnement des câbles seront réalisés selon la norme NF C15-100 sur la base de câbles à isolant PR.

Les facteurs de corrections seront particulièrement étudiés lors du dimensionnement des sections (température ambiante, mode de pose, échauffement par les modules ou par rayonnement solaire, ...)

Les connexions, lorsqu'elles existent, seront réalisées dans des parties communes et facilement accessibles. Elle ne devront pas pouvoir être démontée par du personnel non habilité et protégées de toutes influences externes.

Les câbles chemineront le long des conducteurs équipotentiels afin de minimiser les champs électriques et les tensions induites dues à la foudre. De plus, chaque conducteur sera soigneusement et durablement repérés. Il pourra notamment être utilisé la couleur bleue pour le pôle négatif.

Les connecteurs utilisés pour le raccordement des modules et des éléments de l'installation seront conformes à la norme NF EN 50521. Ils seront d'un indice de protection IP55, d'un couple mâle/femelle de même marque et de même modèle pour l'ensemble de l'installation. Ils seront autant que possible du type préfabriqué et sertis en usine.

12.1.7.8 EQUILIBRAGE

Idem PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ELECTRICITE.

12.1.7.9 SOUS-COMPTAGE

Lors du raccordement sur le réseau électrique AC existant dans le bâtiment, un comptage de l'installation générale intérieur de sous-tirage sera mis en place par le présent lot et dédiée à l'installation de production. L'équipement sera communiquant et relié à l'onduleur principal.

12.1.7.10 ENVELOPPES

Tableau général PV

Le tableau électrique sera prévu, et sauf mentions contraires, pour une installation intérieure. Il sera systématiquement adossé ou fixé sur une paroi maçonnée, par conséquent les raccordements seront prévus en face avant.
Dans le cas d'une installation en extérieur, l'enveloppe sera d'un degré de protection IP44 minimum.

Le tableau sera conçus pour une tension d'isolement d'au moins 500V et constitué d'une enveloppe métallique en tôle d'acier pliée 20/10ème à revêtement polyester texturé dont les indices de protections seront au minimum IP30 IK07. Lorsqu'il est placé en dehors des locaux de service électriques, il sera systématiquement équipé d'une porte fermant à clé. L'enveloppe sera suffisamment dimensionnée pour permettre d'adapter des équipements ultérieurs (voir réserves) et limiter les contraintes thermiques des appareillages. Le cas échéent, elle sera équipé d'un système de ventilation mécanique.

Le tableau sera composé de :
- L'appareillage de protection et de sectionnement AC,
- Le système de télécommande de coupure d'urgence,
- Le parafoudre AC,
- Une barrette de terre pour l'ensemble des liaisons équipotentielles.

Dans tous les cas, la protection des personnes devra être garanti par le mise en place de caches bornes sur les

appareillages et de capotages ou plastrons sur les pièces nues sous tension.
Il sera également prévu une pochette en PVC rigide sur la face latérale de l'armoire, ou la face intérieure de la porte le cas échéant, afin d'y recevoir le schéma conforme à l'exécution.

L'arrivée générale sera raccordée en partie haute du tableau sur un interrupteur-sectionneur général omnipolaire, sauf cas particulier des disjoncteurs généraux de branchement. Ils seront équipés d'une bobine de déclenchement à émission et contact de position raccordées à un ou plusieurs boutons de coupure d'urgence situé sur ou à proximité du tableau et selon les cas, à distance. Il sera systématiquement prévu un ensemble de voyant LED blanc présence de tensionet d'une prise de courant maintenance alimentée en amont de l'interrupteur-sectionneur général.

Le câblage intérieur est réalisé en toron ou en goulotte. L'ensemble des câbles sera convenablement peigné et repéré en texte claire par porte étiquette et étiquette laser.

Chaque tableau raccordé par le titulaire du présent marché sera identifié au travers d'une étiquette visible sans démontage des plastrons et fixée durablement par rivets « POP » sur une partie non démontable de l'enveloppe.
Les étiquettes seront du type fond BLANC, écriture NOIRE, de dimension h = 130 mm l = 120 mm, taille du texte 20 mm et comporter à minima les indications suivantes :

NOM DE L'ARMOIRE
Puissance installée :
Icc3 :

ALIMENTATION NORMALE
* Issue de :
* Section câble de phase :
* Régime de neutre :

CONSTRUCTEUR :
ANNEE :

12.1.7.11 SIGNALISATION ET ETIQUETAGE

Les principaux composants constituant l'installation photovoltaïque devront être identifiés et repérés par des étiquettes facilement visibles et fixées d'une manière durable.

Pour des raisons de sécurité à l'attention des différents intervenants, il est impératif de signaler la présence de l'installation photovoltaïque sur le bâtiment.

Sur le réseau AC Vente en surplus

Sur l'onduleur

Sur le réseau DC

Pour les services de secours

Pour le local onduleur

12.1.8 CONTRÔLES - ESSAIS - RECEPTIONS

Durant la période des contrôles et essais, l'exploitation et l'entretien des installations incombent entièrement à l'entreprise, sous sa seule responsabilité, tout frais étant inclus dans son prix forfaitaire à savoir les matériels et matériaux, équipements consommables compris assurances, sauf ceux prévus dans les pièces administratives.

D'une manière générale, les essais consistent en :

- Un contrôle des installations pré montées en usine,
- Un contrôle de maintenabilité,
- Un contrôle visuel de l'état et de la mise en œuvre des équipements,
- Un contrôle des fonctionnements manuels, automatiques et dégradés,
- Des tests de sécurité,- Des essais coordonnés avec la détection incendie,

12.1.8.1 CONFORMITE DES COMPOSANTS

L'entreprise sera chargée de s'assurer de la conformité des composants mis en œuvre par elle-même ou ses ensembliers eu égard aux règlements, normes et certifications des produits mais également par rapport aux prescriptions techniques générales énoncées au présent document et validés lors des études d'exécutions visées par le maitre d'œuvre.

12.1.8.2 CONFORMITE DE LA MISE EN ŒUVRE

Les armoires principales de distribution et tableaux divisionnaires sont réalisés en usine. Avant livraison sur site pour montage, des essais et inspections sont à réaliser aux conditions fixées avec l'entreprise. Les frais qui en résultent sont entièrement à la charge de l'entreprise et compris dans son prix forfaitaire.

Pendant la phase de montage sur le site, l'entreprise remettra régulièrement au Maître d'œuvre les fiches d'autocontrôle rendant compte du suivi effectif de la qualité des opérations de montage sur site.

Le représentant du Maître d'Œuvre procèdera durant le chantier au minimum aux vérifications suivantes :
- Conformité des installations posées avec le dossier de marché,
- Bonne exécution et Conformité avec les règles de l'Art,
- Qualité de pose des conduits et supports, chemins de câbles et leur protection contre la corrosion,
- Conformité de pose au regard des conditions et consignes définis par le fabricant.

Toutes les pièces endommagées durant le transport, le stockage ou la mise en place sont refusées. Les ouvrages défectueux refusés par la Maîtrise d'Œuvre ou le Contrôleur technique sont remplacés ou mis en conformité aux seuls frais de l'entreprise.

L'entreprise a à sa charge les travaux et fournitures provisoires permettant les vérifications.

12.1.8.3 AUTOCONTROLE

En début de chantier, l'entrepreneur doit désigner une personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre. Le contrôle interne auquel sont assujetties les entreprises doit être réalisé à différents niveaux :
- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'entrepreneur doit s'assurer que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché,
- Au niveau du stockage, l'entrepreneur doit s'assurer que ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques sont convenablement protégées,
- Au niveau de l'interface entre corps d'état, l'entrepreneur doit vérifier tant au niveau de la conception que de l'exécution, que les ouvrages à réaliser ou à exécuter par d'autres corps d'état permettent une bonne réalisation de ses propres prestations,
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'entreprise doit vérifier que la réalisation est faite conformément aux D.T.U., aux règles de l'Art et aux normes,
- Au niveau des essais décrits ci-après, l'entrepreneur doit réaliser les vérifications ou essais imposés par les D.T.U., les règles professionnelles, les normes et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

12.1.8.4 CONTROLES TECHNIQUES

Dans le cadre de la loi n° 78.12 du 04 janvier 1978, relative à la « Responsabilité et Assurance dans le domaine de la construction », la présente opération fera l'objet d'un contrôle technique, consistant en une mission du type VIEL, STI, HAND confiée à un contrôleur technique agréé, dont la rétribution sera assurée par le Maître de l'ouvrage.

L'entreprise aura en charge, à ses frais, la transmission de l'ensemble des documents demandés et nécessaire à l'établissement de sa mission ainsi que la mise à disposition de ce dernier d'un technicien suffisamment qualifié pour les essais qu'il aurait à opérer.

12.1.8.5 ÉLECTRICITE

Les équipements ou installations devant faire l'objet de contrôles/essais/réception en usine sont :
- Les TGBT
- Les A.G.B.T.
- Les Tableaux Divisionnaires (TD) d'une puissance > 50kVA

L'entreprise doit procéder à l'ensemble des essais et contrôles destinés à prouver que l'installation est parfaitement conforme aux prescriptions du marché, et notamment :
- Vérifications systématiques de la conformité des équipements réalisés avec les plans et les conditions techniques fixées. Toutes vérifications ou essais prescrits au présent titre peuvent être effectués si le Maître de l'Œuvre en manifeste le désir, et sans que l'Entrepreneur puisse, en aucune manière, s'y refuser ou refuser d'y apporter son concours sans réserve,
- Vérification des différentes fournitures faites afin de s'assurer que celles-ci sont conformes aux spécifications techniques ou dans le cas contraire, ont des caractéristiques techniques au moins équivalentes à celles imposées,
- Essais de fonctionnement de longue durée de l'ensemble des installations. A cette occasion, les divers cas possibles de fonctionnement sont mis à l'épreuve. Les résultats obtenus doivent en tous points être concluants,
- Vérification détaillée des conditions d'exécution des ensembles, peinture, montage des appareils, raccordements, connexions, repérage de la filerie, vérification de la mise en place de toutes les plaques ou étiquettes indicatrices, identification des circuits, etc...,
- Vérification de l'isolement de l'ensemble des circuits, câblages et appareillages,
- Essais de la sélectivité de disjonction sur défaut d'isolement et court-circuit,
- Vérification de la mise à la terre équipotentielle de l'installation,
- Essai de fonctionnement et vérification du calibre des coupe-circuit, fusibles, disjoncteurs, contacteurs, etc...,
- Vérification de tous les appareils de commande,
- Contrôle de l'équilibrage des phases, quand la totalité de l'installation est en service, un écart maximum de 10 % entre phases sera toléré,
- Mesure de la chute de tension,
- Mesure de la prise de terre,
- Mesure des niveaux d'éclairement,
- Essais des blocs d'éclairage de sécurité,
- L'entreprise fera toutes les démarches nécessaires afin d'obtenir l'attestation de conformité CONSUEL,
- L'entreprise est tenue d'utiliser, en outre, les documents COPREC pour les essais.

12.1.8.6 PRE CABLAGE INFORMATIQUE

Le câblage capillaire devra être conforme aux spécifications des normes de câblage EIA/TIA 568, ISO/CEI 11801 et ISO/CEI 24702. L'ensemble de l'installation (compris les cordons de brassage et les cordons de raccordement) devra être certifiés selon la classe de câblage demandé. Le pré câblage sera réceptionné avec l'ensemble des liens testés. Les liens seront testés selon le mode « lien permanent ».

Ces mesures seront consignées dans un dossier précisant pour chaque liaison :
- Sa longueur,
- Son affaiblissement,
- La para-diaphonie.

Il sera vérifié que :
- La continuité est assurée,
- L'isolement des conducteurs est respecté,
- La longueur ne dépasse pas la valeur maximum autorisée,
- Le pairage est correctement effectué,
- L'identification sur le plan d'installation est conforme aux recommandations du constructeur,
- Les rayons de courbure des câbles respectent les valeurs annoncées dans le guide d'ingénierie,
- Le dénudage et le détorsadage sont conformes aux recommandations du constructeur de connectique,
- Le serrage des câbles est suffisamment efficace,
- L'étiquetage et le repérage sont réalisés,
- Le réseau de masse maillé est réalisé,
- Les fermes et/ou châssis de répartition sont reliés à la ceinture de masse du local,
- La continuité métallique des fermes est réalisée,
- Les écrans des câbles sont raccordés à leurs 2 extrémités,
- La terre électrique et la « terre informatique » sont bien interconnectées.

Le procès-verbal de recette de l'installation étant établi, l'exploitant mettra en service l'installation selon la configuration souhaitée.

12.1.8.7 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

Le système de sécurité incendie regroupe l'ensemble des systèmes de détection incendie et de mise en sécurité. Les essais seront réalisés selon ceux définis dans l'Annexe de la norme NF S61 970 en vigueur.

Examen du dossier technique :
- Les plans et notes de calculs
- Nomenclature du matériel
- Le carnet de câble
- Les schémas et diagrammes
- Les configurations et paramétrages
- Les rapports, certificats, attestations, PV d'autocontrôle, de mise en service etc.
- Les notices d'exploitation, de maintenance et de mise en service

Vérification fonctionnelle de l'installation :
- Les sources d'alimentation électrique
- Signal de dérangement
- Les détecteurs (essais non destructif)
- La communication avec le superviseur
- L'évacuation sonore et/ou lumineuse

Vérification générale :
- Conformité de l'installation
- Respect des normes et règlements

Les frais des essais ou contrôles in situ sont supportés par l'entreprise.

12.2 TRANCHE FERME : ELECTRICITE

12.2.1 PRESTATIONS GENERALES

12.2.1.1 ETUDES

La mission confiée à la maîtrise d'œuvre est une mission de type "Mission de Base" conforme au décret n° 2018-1075 du 3 décembre 2018, ne comprenant ni les études, ni les plans d'exécution, ni les quantitatifs détaillés ni la synthèse.
Dans le cadre de sa mission, la maîtrise d'œuvre apporte son concept et sa vision du projet ainsi que la définition des techniques imposées en termes d'objectifs et de performances à obtenir.

Réalisation des Plans d'Exécution des Ouvrages (PEO)

La réalisation des Plans d'Exécution des Ouvrages comprend notamment les éléments suivants :
- Le devis quantitatif détaillé,
- Plans des ouvrages à réaliser à l'échelle 1:50ème par nature d'installation,
- Les notes de calculs d'exécution,
- Les schémas des armoires électriques définissant les différents départs, puissances et protections,
- Les plans d'organisation des baies informatiques,
- Les synoptiques des systèmes techniques (GTC, intrusion, contrôle d'accès...),
- Les plans de réservations après concertation avec l'entreprise.

Lorsque la mission du BET ne comprend pas les EXE, l'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble de ses études d'exécution décrites ci-avant, les plans d'Atelier et de Chantier (PAC) et les DOE.
L'ensemble des documents, produits ou non par l'entreprise, seront transmis au autres corps d'états, au Maître d'œuvre et au Bureau de contrôle sur supports papier et/ou informatique pour observations éventuelles à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Dans tous les cas, l'entreprise reste responsable des études d'exécution réalisées par elle même ou confiées à un tiers, elles sont réputées conforme à sa méthodologie, et se doit de les contrôler et signaler tout dysfonctionnement au bureau d'étude et maître d'œuvre.
Il est rappelé qu'en cas d'oubli de réservations sur les plans fournis, l'entreprise devra le signaler au bureau d'études et au maître d'œuvre, sans quoi ceux-ci seront à réaliser par l'entreprise adjudicataire pendant son intervention sur le chantier sans plus-value de travaux.

Réalisation des Plans d'Atelier et de Chantier (PAC)

La réalisation des Plans d'Atelier et de Chantier (PAC) comprend notamment les éléments suivants :
- Le dossier technique de fiches matériels commandés et des produits employés,
- La reprise des plans d'exécution dû à un choix méthodologique de fabrication, de montage ou d'approvisionnement,
- La reprise des notes de calculs résultant de variantes ou méthodologies de l'entreprise,
- Les spécifications complémentaires liées aux méthodologies de l'entreprise ou aux marques des matériels,
- Les schémas et carnets de câblage détaillés des armoires électriques, des infrastructures de réseau et de sûreté/sécurité (tenants et aboutissants, sections...),
- L'ensemble des détails d'implantation, de câblage, de raccordement, des liaisons équipotentielles,
- Les tracés des circuits terminaux, des conduits, du nombre et de la section des câbles,
- Les détails de dimensionnement et d'implantation de suspensions, d'accrochage, de calfeutrement,
- Les petites réservations non portées sur les plans généraux,
- Les détails d'implantation et d'équipement des locaux techniques à l'échelle 1:30ème,
- Le certificat CONSUEL.

L'ensemble des documents, produits par l'entreprise, seront transmis au autres corps d'états, au Maître d'œuvre et au Bureau de contrôle sur supports papier et/ou informatique pour observations éventuelles à la charge de l'entreprise adjudicataire.

RDV et Réunions de chantier

L'entreprise devra participer à l'ensemble des réunions et RDV de chantier.

Réalisation du Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E.)

L'entreprise devra la réalisation et la transmission du Dossier des Ouvrages Exécutés selon les prescriptions générales du CCTP.

12.2.1.2 TRAVAUX GENERAUX

Entretien du chantier

Chaque entreprise devra le nettoyage hebdomadaire du chantier, avec enlèvement de ses déchets selon le principe du tri sélectif et l'organisation mise en place dans le Plan Général de Coordination.

L'entreprise se reportera aux prescriptions générales du CCTP pour le détail des installations mises en œuvre et la description de ses obligations en termes de gestion des déchets et nettoyage.

Contrôles et essais

Les contrôles effectués en cours ou à la fin des travaux, ont pour but de vérifier que les installations sont bien conformes à celles prévues au présent descriptif, et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prescriptions particulières de ce dernier, ni aux règles de l'Art.

Les essais qui seront effectués à la fin des travaux ont pour but de vérifier :
- La mesure de l'isolement qui sera effectué entre conducteurs et par rapport à la terre, à l'aide d'un ohmmètre à courant continu de 500 V, la valeur de résistance d'isolement ne devra pas être inférieure à : 0.5 MOhms, pour les câbles B.T.
- Le contrôle du calibre des dispositifs de protection, en fonction de la section et de la longueur des conducteurs des circuits qu'ils ont à protéger.
- Le contrôle de la résistance des prises de terre et de la continuité du conducteur de terre et de protection.
- L'équilibrage des phases.
- Essais d'éclairage, contrôle des niveaux d'éclairement.
- Conformité aux documents AQC.
- Les essais et vérifications des installations de courants forts et courants faibles.

L'entreprise devra transmettre au contrôleur technique et au maître d'œuvre tous les documents nécessaires à sa mission (plans, schémas définitifs, notes de calcul) et accompagner le contrôleur technique ou le maître d'œuvre lors de ses visites. De plus, les entreprises devront lui communiquer le programme de leurs vérifications (documents AQC en particulier).

Installation de chantier

Mise en œuvre et replis des installations de chantier propres à l'entreprise du présent lot conformément aux prescriptions générales du CCTP.

L'entreprise devra toutes les sujétions d'emballage et de protection de ses ouvrages avant expédition, la réparation et/ou le remplacement des matériaux et matériels endommagés pendant le transport, la protection des matériaux et matériels sur le chantier jusqu'à la réception des ouvrages et la réfection éventuelle d'ouvrages sur le chantier avant la réception.

Consuel

L'entreprise aura également à sa charge les frais d'obtention du CONSUEL afin d'assurer la mise en service de l'installation électrique.
Cela inclus l'ensemble des travaux permettant de lever les non conformités relevant de sa responsabilité et la contre-visite éventuelle.

12.2.1.3 INSTALLATIONS COMMUNES DE CHANTIER

Il sera prévu à la charge du présent lot :
- Le raccordement, depuis le branchement de chantier, des baraquements de la base vie (lot GROS OEUVRE) par câbles de type U1000R2V sous fourreaux, les cosses et raccordements,

- La mise en place de coffrets électriques de chantier secondaires depuis l'armoire générale électrique du chantier prévue à la charge du lot Gros-oeuvre, y compris câble de type U1000R2V sous fourreaux, cosses et raccordements. Le nombre de coffrets de chantier devra être suffisant afin d'éviter l'utilisation de rallonges électriques de plus de 25 mètres. Les coffrets de chantier seront conformes aux prescriptions réglementaires. Ils comporteront au minimum 4PC 2P+T IP44 sous un inter-différentiel 30mA asservi à un bouton de coupure d'urgence.
- La fourniture et la mise en place des appareils d'éclairage étanches de chantier, et d'éclairage de sécurité destinés à l'éclairage des circulations, des escaliers, etc, à l'intérieur du ou des bâtiment(s), y compris câble de type U1000R2V sous fourreaux, cosses et raccordements depuis un coffret de chantier principal comportant un départ sélectivement protégé pour l'éclairage.
  L'éclairage du chantier sera conforme aux règles d'éclairage et d'éclairement fixées par le décret N°83721 du 2 août 1983 :
  zones et voies de circulation intérieures : 60 lux
  zones de travail, vestiaires, sanitaires : 120 lux
  postes de travail permanents : 200 lux.
- La vérification et le contrôle des installations électriques par un organisme agréé.
- Le démontage de l'ensemble à la fin des travaux.

Nota : L'éclairage extérieur du chantier est prévu par le lot Gros-oeuvre. L'entreprise du présent lot devra prendre connaissance lors de son chiffrage des prestations prévues par lot Gros-oeuvre. En phase préparation de chantier, l'entreprise du présent lot devra se coordonner avec le lot Gros-oeuvre.

12.2.2 COURANTS FORTS

12.2.2.1 ORIGINE DE L'INSTALLATION

L'origine de l'installation électrique sera réalisée depuis un branchement neuf de type basse tension à puissance surveillée C4 (>36kVA et <250kVA).

Le coffret de coupure principal ainsi que le panneau de comptage avec interrupteur-sectionneur à coupure visible et disjoncteur de branchement seront situés en limite de propriété et selon indication transmise par ENEDIS.

Le branchement desservira l'ensemble du bâtiment.

L'Icc à prendre en compte pour chaque T.G.B.T. sera de 22 kA, conformément à la réglementation en vigueur.

12.2.2.2 ALIMENTATION GENERALE

L'alimentation générale du bâtiment sera issue en aval de l'interrupteur sectionneur à coupure visible sur le panneau de comptage en limite de propriété.

Le coffret de coupure en limite de propriété, le panneau de comptage avec 'interrupteur sectionneur seront fournis par ENEDIS.

L'électricien devra :
- la fourniture, la pose et le raccordement de la liaison entre l'interrupteur sectionneur et le disjoncteur de branchement par des câbles de type FR-N1 X1G1, compris accessoires de pose et de raccordements,
- La fourniture, la pose et le raccordement du disjoncteur de branchement dans le coffret en limite de propriété, compris toutes sujétions,
- La fourniture, la pose et le raccordement de la liaison entre le disjoncteur de branchement en limite de propriété et le TGBT par câbles multipolaire de type FR-N1 X1G1, compris accessoires de pose et de raccordement.

Les sections des câbles seront suffisamment dimensionnées pour assurer l'alimentation principale avec une chute de tension <1%,

Le coffret de coupure sera posé en limite de propriété par le VRD.
Les fourreaux à l'extérieur du bâtiment seront fournis et posés par le lot VRD, sous dallage ils seront fournis et mis en place par le lot Gros Œuvre.

Il sera prévu 1 fourreau Ø 160 mm rouge entre le coffret en limite de propriété et le local TGBT.

Après tirage de câble, il sera apporté un soin particulier aux calfeutrements à réaliser étanche en sortie de fourreaux à

l'intérieur du bâtiment, ces calfeutrements seront réalisés par l'entreprise du présent lot. Le produit mis en œuvre devra bénéficier de PV d'essais et d'Avis Technique du CSTB.

12.2.2.3 MISE A LA TERRE ET INTERCONNEXIONS

Il sera prévu :
- La mise en place d'un câble de terre en cuivre nu de 29 mm² en fond de fouille du bâtiment à construire. La ceinture équipotentielle du bâtiment arrivera sur une barrette de terre située en pied du TGBT,
- Mise à la terre de la charpente métallique réalisée par soudures exothermique tous les deux poteaux et sur boucle de fond de fouille,
- La mise à la terre des armoires électriques et cheminements de câbles métalliques par mise en place de la liaison équipotentielle principale en cuivre nu de 25 mm²,
- Les liaisons équipotentielles de toutes les conduites métalliques depuis la barrette de terre du bâtiment ou LEP,
- La mise à la terre de tous les équipements installés (prises de courant, coffrets électriques, appareils d'éclairage, etc…),
- Une attente au droit des répartiteurs informatiques depuis la prise de terre du bâtiment par une liaison équipotentielle fonctionnelle en cuivre d'au moins 10 mm² sous conducteur isolé V/J ou 16 mm² en conducteur nu. Ils comporteront une étiquette sérigraphiée "Terre informatique",
- Mise à la terre de l'ensemble des canalisations métalliques des lots Chauffage-Ventilation-Climatisation, Plomberie-Sanitaire. Ces mises à la terre seront réalisées au moyen de colliers métalliques spécifiques,
- Mise à la terre de toutes les masses métalliques supportant ou intégrant des équipements électriques (faux plafond, planchers, cloisons...).

La mise en œuvre des liaisons et mise à la terre sera conforme aux prescriptions générales du présent document.

12.2.2.4 ARMOIRES ET TABLEAUX ELECTRIQUES

Il sera prévu, la fourniture et la pose, compris toutes sujétions d'un TGBT dans le bâtiment principal et de tableaux divisionnaires dans les ateliers.

Ils comprendront tous les matériels nécessaires à la distribution électrique de la zone concernée.

L'ensemble des armoires électriques sera conforme aux prescriptions générales du chapitre précédent.

Les armoires, dont l'enveloppe sera métallique, pourront être de type VEGA D de marque HAGER ou Prisma G de marque SCHNEIDER ou techniquement équivalent.

Elles posséderont une réserve d'au moins 30% en volume et en puissance.

Un système de comptage sera mis en œuvre. Il sera conforme aux prescriptions générales du chapitre précédent. conforme .

12.2.2.5 COUPURES D'URGENCE

Il sera prévu la fourniture et la pose, compris raccordement et toutes sujétions de boitiers de coupures d'urgence rouges sous verre dormant avec voyant assurant la coupure à distance de circuits électriques ou d'armoires électriques :
- Coupure d'urgence générale électrique.

Elle sera localisée dans le placard TGBT, selon plan.

La coupure d'urgence générale électrique permettra la mise hors tension de l'ensemble des installations électriques du bâtiment hors installations électriques de sécurité.

La position de ce dispositif de secours sera validée par la commission de sécurité.

12.2.2.6 SYSTEME DE COMPTAGE

Système de comptage

Il sera prévu la fourniture, pose et configuration d'un gestionnaire centralisé d'énergie. Il permettra de regrouper l'ensemble des compteurs et sous compteurs (électricité et CVC) présent sur le site (TGBT et Tableaux divisionnaires).
Le câblage, entre le TGBT du bâtiment et les armoires déportées sera prévu dans le chapitre COURANT FAIBLES ci après.

Les équipements de comptage seront communicant ModBus du type direct, indirect avec tores, centrale de mesures ou intégrés sur les protections. Ils sont chiffrés dans les armoires et coffrets.

L'entreprise, accompagné d'un technicien du fabricant si nécessaire, devra également mettre en service l'équipement de comptage communicant avec le maître d'ouvrage, en particulier le paramétrage du réseau IP de l'équipement, les notifications et alarmes et la prise en main par une session de formation.

Concentrateur de site et paramétrage

Fourniture et mise en place d'un concentrateur-enregistreur de comptage multi tableaux communicant, compris alimentation externe.
L'équipement sera du type modulaire sur rail DIN et installé dans le TGBT.

Le concentrateur des données de comptage aura les caractéristiques suivantes :
- Serveur WEB embarqué avec pages de visualisation pré configuré,
- 2 ports RJ45,
- ports USB pour clé de stockage,
- 2 entrées impulsionnelles,
- 2 entrées 4-20mA,
- 1 sortie 0-10V,
- 1 sortie à contact,
- 1 port pour carte SD (sauvegarde),
- Bus du type Modbus RS485 ou IP ModBus pour communiquer avec l'ensemble des compteurs (direct, indirect ou intégré) des autres armoires,
- Envoie d'alertes paramétrables par e-mail/sms,
- Envoie de rapports périodiques des consommations et état des équipements,
- **La sauvegarde des données pendant 5 ans.**

Le concentrateur-enregistreur de comptage ou serveur d'énergie sera du type Plug-and-Play et utilisé comme passerelle et enregistreur de données.
Il recueille et stocke les données de consommation et grandeurs électriques. Les entrées analogiques devront permettre également d'intégrer des paramètres environnementaux tels que température, humidité et niveaux de CO2 dans un bâtiment (selon description spécifique dans le présent document).
Le concentrateur-enregistreur de comptage doit permet l'accès à des rapports tels que des pages de récapitulatifs internes sur l'appareil et le circuit ou des journaux de données internes.
Les données peuvent être consultées en temps réel ou transmises sous forme de rapport envoyé à un serveur de base de données Internet, en toute sécurité.

Dès réception par le concentrateur, les données recueillies via des passerelles intégrée ou non (BACnet IP, Modbus IP ou ligne série Modbus), via des compteurs d'impulsions, des actionneurs et des capteurs analogiques sont traitées, enregistrées et affichées sous forme de pages Web.

L'équipement sera équipé de 2 ports réseaux RJ45, le premier pour sa communication externe avec le réseau VDI du MOA, le second pour la communication MODBUS TCP interne au système de comptage. Les deux ports seront séparés pour plus de sécurité entre les sous-réseaux Ethernet.
La sécurité de transfert TCP-IP utilisera les protocoles de transfert HTTPS, FTP et SMTP avec gestion de proxy. le protocole HTTP sera exclus d'utilisation.
L'équipement devra permettre l'export de données via des fichiers CSV pour serveurs de base de données. L'ensemble des configurations sera réalisé par le biais de pages Web internes. Les paramètres seront ainsi sauvegardés en local dans une mémoire interne et clé USB.

Module de gestion d'énergie intégré comprenant :
- Affichage des informations en temps réel et historiques de nombreux emplacements au moyen d'un navigateur Web compatible
- Sélection des intervalles d'enregistrement et des grandeurs à enregistrer
- Exportation automatique des données enregistrées sélectionnées vers un serveur pour une analyse plus poussée
- Sécurisation des données et du système grâce à la protection par mot de passe et le contrôle d'accès au niveau des pages Web individuelles, et via la gestion de pare-feu intégré
- Commandes de réinitialisation simples pour les appareils compatibles (par exemple min/max et énergie accumulée)
- Réglage de la date et l'heure pour les appareils connectés qui prennent en charge les commandes d'horloge

Équipement du type AGARDIO de chez HAGER ou techniquement équivalent.

Paramétrage du concentrateur de site

Le concentrateur-enregisteur sera configuré par le présent lot, avec l'assistance éventuel de son fabriquant. il sera prévu le fonctionnement suivant :

- Configuration de la date et heure, en synchronisation NTP,
- Configuration de 3 comptes d'accès utilisateur (Propriétaire, Exploitant, Mainteneur) - A confirmer,
- Configuration du réseau Ethernet,
- Configuration SMTP pour diffusion d'alerte internes par mail (perte de com, de capteur, stockage, défauts...) - A définir avec le MOA,
- Configuration de l'ensemble des capteurs pour les grandeurs précisées ci-après,
- Réglage de la fréquence d'enregistrement pour chaque capteur :
  Pas de 10 minutes : Courant des 3 phases, Puissance totale, Énergie total
  Pas de 60 minutes : Qualité d'énergie (U, V, Fp, THDi et u)
- Création de vues tabulaires et graphiques selon le découpage par zones :
  * TOTAL,
  * TD,
- Création de vues tabulaires et graphiques selon le découpage par usage :
  * Départs des Tableaux Divisionnaires,
  * Départs directs de plus de 80A,
  * Chauffage électrique,
  * Refroidissement,
  * Eau chaude sanitaire,
  * Chaque centrale de ventilation,
  * Éclairage,
  * Prises de courant,
  * Autres usages,
- Accès au vues tabulaires et/ou graphique individuellement par capteur,
- Configuration d'une exportation automatique des données sur serveur FTP par USAGE et par ZONE à fréquence mensuelle, sur la période début-fin de mois.

Formation à l'outil

L'entreprise devra une session de présentation et de formation à l'outil de gestion d'énergie embarqué en WEB, y compris diverses manipulations d'utilisation et de réglage de l'équipement.

12.2.2.7 LIAISONS PRINCIPALES

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement des alimentations électriques des tableaux divisionnaires depuis le TGBT par des câbles 3P+N+T de type FR N1 X1 G1, posés en enterré sous fourreaux et sur chemin de câbles.

Les sections des câbles seront suffisamment dimensionnées pour assurer l'alimentation de l'armoire concernée avec une chute de tension <2%.

12.2.2.8 CHEMINS DE CÂBLES

Chemins de câbles courants forts de type dalle perforée

Il sera prévu la fourniture et la pose de chemins de câbles courants forts de type « **dalle** » suivant les besoins.

Ils seront mis en place selon les prescriptions techniques générales du présent document.

Chemins de câbles courants faibles de type dalle perforée

Il sera prévu la fourniture et la pose de chemins de câbles courants faibles de type « **dalle** » suivant les besoins.

Ils seront mis en place selon les prescriptions techniques générales du présent document.

12.2.2.9 ALIMENTATIONS EN ATTENTE POUR AUTRES LOTS

12.2.2.9.1 Alimentations CVC

Il sera prévu la fourniture et la pose, compris toutes sujétions, des alimentations électriques suivantes (hors raccordement à la charge du lot concerné) :

- Alimentation PAC air/eau bât. principal 3P+N+T - 11 kW,
- Alimentation split local VDI 1P+N+T - 0,8 kW,
- Alimentation coffret local technique CVC 3P+N+T - 5,5 kW,
- Alimentation PAC air/air ateliers 1P+N+T - 6 kW,
- Alimentations ventilo-convecteurs 1P+N+T - 0,1 kW.
- Alimentations CTA double flux ateliers 1P+N+T - 1 kW,

12.2.2.9.2 Alimentations Plomberie

Il sera prévu la fourniture et la pose, compris toutes sujétions, des alimentations électriques suivantes (hors raccordement à la charge du lot concerné) :

- Alimentation ballon thermodynamique 1P+N - 3,5 kW,
- Alimentations ballons instantanés 1P+N - 5,4 kW.

Nota : L'ensemble des attentes électriques de plomberie seront pourvue d'un interrupteur de proximité raccordé sur l'attente

12.2.2.9.3 Alimentations diverses

Il sera prévu, à la charge du présent lot, l'ensemble des alimentations électriques citées ci-dessous. Ces dernières seront avec mou de câble en attente, sur prise ou raccordé sur équipement fournit par le présent lot :

- Alimentation baie informatique 1P+N+T - 2 kW,
- Alimentation système de sécurité incendie 1P+N+T - 0,2 kW,
- Alimentation plaques de cuisson 1P+N+T - 6 kW,
- Alimentations volets roulants 1P+N+T - 0,2 kW,
- Alimentations sèche-mains 1P+N+T - 2 kW,
- Alimentation TD PV AC 3P+N+T - 3,1 kW,
- Alimentation portail 3P+N+T - 2 kW,
- Alimentations portes sectionnelles garage 1P+N+T - 2 kW,
- Alimentations secourue ventouses/gâches/serrures 1P+N+T - 0,2 kW,
- Alimentations fenêtres à soufflet des ateliers 1P+N+T - 0,2 kW.

12.2.2.10 APPAREILLAGES ET DETECTION

12.2.2.10.1 Appareillages encastrés IP20/IK04

Les appareillages seront conformes aux prescriptions générales du présent document.

Il sera prévu la fourniture et la pose d'appareillages encastrés IP20/IK04 standard avec fixation à vis, compris supports et plaques de finition :

- Interrupteurs simple allumage à voyant ou non, suivants plans,
- Boutons poussoirs,
- Prises de courant 2 x16 A+T,
- Prises de courant 2 x16 A+T sur circuit spécialisé.

Appareillage de marque LEGRAND type Mosaic, ou équivalent.

12.2.2.10.2 Appareillages encastrés IP55/IK08

Il sera prévu la fourniture et la pose d'appareillages étanches encastrés IP55 et IK08, composable ou non, compris supports et plaques de finition :

- Interrupteurs simple allumage à voyant ou non,
- Prises de courant 2 P+T.

Appareil de marque LEGRAND type Plexo, ou équivalent.

12.2.2.10.3 Appareillages encastrés IP55/IK10

Il sera prévu la fourniture et la pose d'appareillages encastrés antivandales IP55/IK10 avec fixation à vis, compris supports et plaques de finition :
- Interrupteurs simple allumage, suivants plans,
- Boutons poussoirs,
- Prises de courant 2 x16 A+T.

Appareillage de marque LEGRAND type Soliroc, ou équivalent.

12.2.2.10.4 Détection

Il sera prévu, selon indication sur les plans, une gestion des zones d'éclairage par détection de mouvement, de présence ou d'absence, avec ou non la prise en compte de la luminosité naturelle.

L'entreprise devra également prévoir le réglage des appareils, en temporisation, en seuil de luminosité, en sensibilité et en zone de couverture avec masquages éventuels. Le réglage de valeur crépusculaire permettra le fonctionnement de l'éclairage dès que l'apport naturel est inférieur au seuil de lux demandé.

Détecteur de présence DALI 360° Ø8 m IP54 encastré type 1

Il sera prévu la fourniture et la pose de détecteurs de présence encastré en plafond :
- Détecteur de présence passif à infrarouge DALI,
- Zone de détection ronde 360° Ø8 m en transversal, Ø6 m en frontale, Ø5 m en position assise à une hauteur d'installation de 2,5 m,
- 1 canal broadcast,
- Hauteur de montage max. 4 m,
- Plage de réglage de 10 - 3000 lux,
- Temporisation réglable de 10 s à 60 mn,
- IP 54,
- Possibilité de raccordement d'un bouton poussoir pour la variation et la commutation manuelle,
- Mesure de luminosité,
- Réglage par télécommande,
- Possibilité de limiter la zone de détection grâce aux segments.

Marque THEBEN type TheRonda S360-110 DALI UP WH réf. 2080580, ou équivalent.

Localisation : Bureaux, salle activités polyvalente 01.

Détecteur de présence 360° Ø10 m IP54 encastré type 2

Il sera prévu la fourniture et la pose de détecteurs de présence encastré en plafond :
- Détecteur de présence passif à infrarouge,
- Zone de détection circulaire 360° Ø10 m en transversal, Ø6 m en frontale, Ø4 m en position assise à une hauteur d'installation de 2,5 m,
- Plage de réglage de 5 - 1000 lux,
- Temporisation réglable de 15 s à 30 mn,
- IP 54,
- 1 canal,
- Charge maximale 400W en LED,
- Possibilité de raccordement d'un bouton poussoir pour la commutation manuelle,
- Mesure de luminosité,
- Réglage par télécommande,
- Possibilité de limiter la zone de détection grâce aux segments.

Marque THEBEN type Luxa 103 S360-100-12 DE-UP WH réf. 1030052, ou équivalent.

Localisation : Sanitaires, vestiaires, circulations.

Détecteur de présence DALI 360° Ø24 m IP54 encastré type 3

Il sera prévu la fourniture et la pose de détecteurs de présence encastrés en plafond :
- Détecteur de présence passif à infrarouge DALI,

- Zone de détection ronde 360° Ø24 m en transversal à une hauteur d'installation de 3 à 10 m,
- Limitation de la zone de détection à l'aide de caches à clips,
- 1 canal broadcast,
- Hauteur de montage max. 15 m,
- Plage de réglage de 10 - 3000 lux,
- Temporisation réglable de 10 s à 60 mn,
- IP 54,
- Possibilité de raccordement de boutons poussoirs pour la variation et la commutation manuelle,
- Mesure de luminosité,
- Réglage par télécommande.

Marque THEBEN type TheRonda P360-110 DALI UP WH réf. 2080040, ou équivalent.

Localisation : Salle activités polyvalente 02, salle de conduite.

Détecteur de mouvement 180° 12 m x 3 m IP 55 en saillie type 4

Il sera prévu la fourniture et la pose de détecteurs de mouvement en saillie, pose murale :
- Détecteur de mouvement passif à infrarouge,
- Commande automatique de l'éclairage en fonction de la présence et de la luminosité,
- Zone de détection à 180° : 12 m x 5 m
- Plage de réglage de 5 - 1000 lux,
- Temporisation réglable de 1 s à 20 mn,
- IP 55,
- 1 canal,
- Fonction d'apprentissage de la valeur actuelle de luminosité possible,
- Fonction de test pour contrôler la zone de détection.

Marque THEBEN type TheLuxa S180 WH réf. 1010505, ou équivalent.

Localisation : Local espaces verts, locaux stockage, local archives, local ménage, local rangement, garage à vélos, local poubelles, garage.

Télécommande paramétrage détecteur

L'électricien devra la fourniture d'une télécommande permettant le paramétrage des détecteurs installés.

12.2.2.11 POSTES DE TRAVAIL

Les postes de travail seront, selon les locaux posés en encastrés, en saillie, selon indications sur plans.

Les postes de travail situés dans les locaux accessibles aux jeunes posséderont un indice de protection contre les chocs IK10, suivant plans.

PT1 IP20/IK04

Les postes de travail de type PT1 IP20/IK04 seront composés de la façon suivante :
- 4 PC 10/16A+T sur réseau normal,
- 3 emplacements pour prises RJ45 (prises RJ45 dans chapitre courants faibles).

Appareillage de marque LEGRAND type Mosaic, ou équivalent.

PT2 IP20/IK04

Les postes de travail de type PT2 IP20/IK04 seront composés de la façon suivante :
- 2 PC 10/16A+T sur réseau normal,
- 3 emplacements pour prises RJ45 (prises RJ45 dans chapitre courants faibles),
- 1 emplacement pour 1 prise HDMI (prise HDMI dans chapitre courants faibles).

Appareillage de marque LEGRAND type Mosaic, ou équivalent.

PT1 IP55/IK10

Les postes de travail de type PT1 IP55/IK10 seront composés de la façon suivante :
- 4 PC 10/16A+T sur réseau normal,
- 3 emplacements pour prises RJ45 (prises RJ45 dans chapitre courants faibles).

Appareillage de marque LEGRAND type Mosaic, ou équivalent.

PT2 IP55/IK10

Les postes de travail de type PT2 IP55/IK10 seront composés de la façon suivante :
- 2 PC 10/16A+T sur réseau normal,
- 3 emplacements pour prises RJ45 (prises RJ45 dans chapitre courants faibles),
- 1 emplacement pour 1 prise HDMI (prise HDMI dans chapitre courants faibles).

Appareillage de marque LEGRAND type Mosaic, ou équivalent.

12.2.2.12 COFFRETS DE PRISES

Coffret 5 PC



Il sera prévu la fourniture et pose de coffrets industriels à fixer au mur, compris câblage et raccordement. Ils seront composés de :
- Boitier isolant thermoplastique,
- IP44 / IK08,
- Classe II,
- Arrivée du câble d'alimentation par presse étoupe,
- Une coupure d'urgence en face avant,
- Un voyant présence tension,
- 4 PC 1P+N+T - 16 A,
- 1 PC 3P+N+T - 32 A,
- Protections par disjoncteurs avec différentiel 30 mA.

Coffret de marque LEGRAND, ou équivalent.

Alimentation coffret de PC

Les coffrets de prises de courant seront alimentés depuis le tableau électrique de l'extension par des câbles de type U1000R2V.

12.2.2.13 ECLAIRAGE INTERIEUR

Il sera prévu la fourniture et pose de l'ensemble des lustreries décrites ci-dessous, compris accessoires de pose, de fixation, câblage et source LED permettant d'atteindre les niveaux d'éclairement minimum renseignés par type de local au titre précédent.

Les luminaires seront conformes à la norme NF EN 60 598.

L1 - Spot encastré LED 18W microprismatique



- Source LED,
- Corps en aluminium,
- Diffuseur **microprismatique**,
- Puissance 18 W,
- Flux lumineux 1 920 lm,
- Efficacité lumineuse = 130 lm/W,
- Angle 100°,
- Température de couleur 4 000 °K,
- IP44,
- IK 05,
- Classe II,

- Durée de vie L80B10 : 50 000 h.

Appareil de marque LADY LIGHT type DLP, ou équivalent.

L2a - Dalle LED 600 x 600 mm 21-33W encastrée



- Dalle 600 x 600 mm,
- Installation en encastré,
- Driver ON/OFF,
- Puissance 21 à 33W,
- Flux lumineux : 3 000 à 4 700 lm,
- UGR < 19,
- IP20,
- IP40 par le dessous,
- Classe II,
- Température de couleur configurable 3 000 ou 4 000 °K,
- Durée de vie L80 B20 : 100 000 h.

Appareil de marque SYLVANIA type Start Panel UGR19, ou équivalent

L2b - Dalle LED 600 x 600 mm 33W encastrée DALI



- Dalle 600 x 600 mm,
- Installation en encastré,
- Driver DALI,
- Puissance 33W,
- Flux lumineux : 4 700 lm,
- UGR < 19,
- IP20,
- IP40 par le dessous,
- Classe II,
- Température de couleur configurable 3 000 ou 4 000 °K,
- Durée de vie L80 B20 : 100 000 h.

Appareil de marque SYLVANIA type Start Panel UGR19, ou équivalent

L3 - Plafonnier LED 1200 x 200 mm 46W DALI



- Plafonier LED,
- Corps en aluminium couleur gris argent,
- Driver DALI,
- Puissance 46 W,
- Flux lumineux : 4 400 Lm
- UGR<19,
- IP20,
- Température de couleur 4 000 °K
- Durée de vie L80 B20 : 50 000h.

Appareil de marque TRILUX LUNEXO D1, ou équivalent

L4 - Luminaire tableau asymétrique 38 W



- Luminaire tableau asymétrique,
- Installation murale déporté,
- Driver ON/OFF,
- Puissance 38 W,
- Flux lumineux : 4 000 lm,
- IP20,
- Température de couleur 3 000 °K,
- Durée de vie L80 B20 : 100 000 h.
- IP 20 / IK 07
- Accessoire de montage mural par équerre/console du type AVESTO ZWF de chez Trilux ou équivalent

Appareil de marque TRILUX type Avesto D1500, ou équivalent

L5 - Ruban LED



- Ruband LED,
- Monté dans profil aluminium avec diffuseur opale,
- Puissance 48 W / 5 m,
- Flux lumineux 4 750 lm/m,
- IP20,
- Classe III,
- Température de couleur 4 000 °K,
- Durée de vie L70 B50 : 50 000 h.

Appareil de marque SYLVANIA type Flex Pro IP20, ou équivalent

L6 - Suspension PVC à douille



- Suspension en Silicone/PVC couleurs vive à définir par architecte,
- Ampoule E27 LED 18 W fournie,
- Puissance lumineuse 1153 lm
- IRC >80
- Température de couleur 3000K

Appareil de marque MUUTO type UNFOLD, ou équivalent.

L7a - Luminaire tubulaire suspendu étanche LED 16 W



- Luminaire tubulaire suspendu LED étanche,
- Corps en polycarbonate opale,
- Embout et support en inox,
- Dimensions L = 704 mm, Ø70 mm,
- Puissance 16 W,
- Flux lumineux 1 955 lm,
- Température de couleur 3000°K,
- IP66 / IK10,
- Durée de vie L80 B10 : 70 000 h.

Marque SFEL type Tumo 212, ou équivalent.

L7b - Luminaire tubulaire suspendu étanche LED 40 W



- Luminaire tubulaire suspendu LED étanche,
- Corps en polycarbonate opale,
- Embout et support en inox,
- Dimensions L = 1604 mm, Ø70 mm,
- Puissance 40 W,
- Flux lumineux 5 600 lm,
- Température de couleur 3000°K,
- IP66 / IK10,
- Durée de vie L80 B10 : 70 000 h.

Marque SFEL type Tumo 520, ou équivalent.

L8 - Réglette suspendue étanche LED 26W / 52W



- Source LED,
- Puissances paramétrables : 26 / 52 W,
- Flux lumineux : 3 800 lm / 7 300 lm,
- Efficacité lumineuse : 139 lm/W 146 lm/W,
- Angle de 120 °,
- IP66,

- IK08,
- Classe II,
- Température de couleur : 4 000 °K,
- Durée de vie L70 B50 : 100 000 h.

Appareil de marque SYLVANIA type Start waterproof slim Gen 3, ou équivalent.

L9 - Suspension LED 20W



- Suspension LED,
- Couleur au choix de l'Architecte,
- Puissance : 20 W,
- Flux lumineux : 1 100 lm,
- Angle de 80 °,
- IP43,
- IK02,
- Classe I,
- Température de couleur : 4 000 °K,
- Durée de vie L80 B10 : 70 000 h.

Appareil de marque CLAREO LIGHTING type Eclipse, ou équivalent.

12.2.2.14 ECLAIRAGE EXTERIEUR

EX1 - Luminaire LED 33 W monté sur mât h = 5m



- Source LED,
- Optique ST1,
- Puissance 33 W,
- Flux lumineux : 4 380 lm,
- Efficacité lumineuse >130 lm/W,
- IP66,
- IK09,
- Classe II,
- Température de couleur : 3 000 °K conforme à l'arrêté sur les nuisances lumineuses,
- Durée de vie L90 B10 : 100 000 h,
- Conforme arrêté du 27-12-2018.

Appareil de marque iGUZZINI type Street N448, ou équivalent.

Mât acier cylindroconique H=5m Ø60mm

- Mat acier galvanisé avec étriers simple,
- Finition standard gris Anthracite,
- Montage pour luminaires en tête de mât avec embout de Ø 60 mm,
- Hauteur : 4 m,
- Platine de fixation et tiges de scellement, - Boitier de raccordement et de protection installé en pied de mât,
- Massif préfabriqué à la charge du lot VRD,
- Terrassement à la charge du lot VRD,

Mât de type de marque PETITJEAN ou techniquement équivalent.

EX2 - Projecteur asymétrique 32 W



- Source LED,
- Corps en aluminium moulé sous pression,
- Diffuseur en verre trempé,
- Puissance 32W,
- Flux lumineux : 2 300 lm,
- IP67,
- Classe I,
- Température de couleur : 3 000 °K,

- Durée de vie L70 B50 : 50 000 h.

Appareil de marque NOBILE type Ray pro, ou équivalent.

12.2.2.15 GESTION DE L'ECLAIRAGE INTERIEUR ET EXTERIEUR

12.2.2.15 1 Éclairage intérieur

Commandes manuelles

Les locaux suivants seront pourvus de commandes manuelles par interrupteurs simple allumage, interrupteurs va et vient, suivant plans :
- Local serveur,
- Local chaufferie,
- Réfectoire/cuisine,
- Tisanerie,
- Salle de détente.

Commandes par détection ON/OFF

Les locaux suivants seront commandés par des détecteurs en tout ou rien, suivant plans :
- Sanitaires,
- Vestiaires,
- Circulations,
- Local espaces verts,
- Locaux de stockage,
- Local archives,
- Local ménage,
- Local rangement,
- Garage à vélos,
- Local poubelles,
- Garage.

Commandes par détection DALI 2

Les autres locaux seront commandés par des détecteurs à gradation de type DALI 2, suivant plans. De plus, ces autres locaux posséderont une commande de dérogation par boutons poussoirs.

Le fonctionnement sera de type semi-automatique. Lorsque le personnel rentre dans le local, il devra appuyer sur le bouton poussoir pour déclencher l'allumage de l'éclairage, L'extinction sera automatique après la fin de la temporisation du détecteur.

L'entreprise devra prévoir le réglage des appareils, en temporisation, en seuil de luminosité, en sensibilité et en zone de couverture avec masquages éventuels. Le réglage de valeur crépusculaire permettra le fonctionnement de l'éclairage dès que l'apport naturel est inférieur au seuil de lux demandé.

12.2.2.15 2 Éclairage extérieur

Commandes par détection ON/OFF

L'ensemble de l'éclairage extérieur sera commandé par zone par des détecteurs en tout ou rien, suivant plans.

12.2.2.16 ECLAIRAGE DE SECURITE

Principe de d'installation

L'installation sera composée des éléments suivants :
- De blocs de balisage à LED,
- De blocs portatifs à LED.
- De l'ensemble du système de télécommande.

Bloc de balisage de sécurité à leds

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de blocs de balisage de sécurité à leds possédant les caractéristiques techniques suivantes :

- Technologie 100% led,
- Batterie déconnectable,
- Entrée de télécommande non polarisé,
- Consommation <0,7W,
- Alimentation 230 V
- 50 Hz, classe II,
- IP43 - IK07,
- Flux de 45 lumens.

Appareil de marque KAUFEL type Brio+ 60L A, ou équivalent.

Bloc Autonome Portatif d'Intervention

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de blocs autonomes portatifs d'intervention possédant les caractéristiques techniques suivantes :

- Bloc à led,
- Enveloppe plastique portative IP44/IK08,
- Vasque translucide,
- Lanière de cou et support de fixation,
- Interrupteur 2 puissances 45 lm et 100 lm,
- Autonomie 3 heure/ 1 heures,
- Alimentation 230 V - 50/60 Hz classe II,
- Flux de 100 lumens.

Appareil de marque KAUFEL type EDF ET 100L, ou équivalent.

Télécommande de bloc de secours universelle

Fourniture et pose dans le TGBT d'un bloc de télécommande universelle non polarisée pour blocs de sécurité assurant l'envoi des ordres d'extinction et d'allumage.

12.2.2.17 FOURNITURE D'EQUIPEMENTS DIVERS

12.2.2.17 1 Massifs préfabriqués

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture des massifs préfabriqués pour la mise en place des mâts d'éclairage.

Leur pose sera au lot VRD.

12.2.3 COURANTS FAIBLES

12.2.3.1 INFORMATIQUE

Les réseaux VDI devront scrupuleusement respecter la charte des réseaux VDI du Ministère de la Justice.

Origine de l'installation téléphone/informatique

L'origine de l'installation sera issue de la chambre de tirage située sur le domaine public et la plus proche du bâtiment.

La fourniture et la mise en place de câbles de télécommunication entre la chambre de tirage et la baie seront réalisées par le FAI.

Les fourreaux à l'extérieur du bâtiment seront fournis et posés par le lot VRD et sous dallage ils seront fournis et mis en place par le lot Gros Œuvre.

Il sera prévu 3 fourreaux Ø42/45 ou tube IRL Ø40 pour le raccordement du bâtiment.

Pré-câblage VDI – Voix Données Images

Un précâblage VDI mutualisé (hors matériels actifs) sera prévu dans le bâtiment.

L'installation sera composée d'un câblage et de prises RJ 45 dans les locaux, conformément au chapitre des prescriptions générales du présent document.

Pour les points d'accès au réseau, il sera prévu des "postes de travail" composés de 2 prises RJ45 par boitier suivant plans.

Des prises/noyaux RJ45 additionnelles seront mises en œuvre systématiquement pour les installations techniques (GTC, vidéophonie, vidéosurveillance..).
Il sera prévu au minimum :

- 2 prises RJ45 dans le TGBT,
- 1 prise RJ45 dans chaque TD,
- 1 prise RJ45 dans le local technique CVC (si possible intégrée dans le tableau du CVC ou à proximité immédiate),
- 1 prise pour l'onduleur PV,
- 1 prise RJ45 pour les vidéoprojecteurs.

Baie de brassage 800 x 600 mm, 42U

L'entreprise aura en charge la fourniture et pose de 2 baies de brassage 19", de dimensions 800 x 600 mm, 42U.

Les baies seront équipées des éléments suivants :

- Panneaux latéraux,
- D'une face arrière en tôle d'acier laquée,
- De montants 19" à l'avant et à l'arrière,
- D'une porte avant fermant à clé, en verre de sécurité sérigraphié,
- Une face supérieure métallique,
- Kit de mise à la terre,
- Un tiroir à fibre optique pour le raccordement de l'arrivée opérateur,
- De jarretières optiques,
- De tablettes fixées à l'avant pour pose de matériels non rackable (2 par ensemble),
- De panneaux (horizontaux) « guide cordon » permettant le brassage harmonieux des jarretières en face avant,
- De panneaux de brassage équipés de noyaux RJ45,
- De cordons de brassage de longueur 1 m (nbe de cordons = nbe de prise + 30%),
- D'un bandeau avec voyant et 8 socles de prises 2P+T.

La baie comportera également tous les accessoires de fixations des modules de répartition et rails de distribution.

Les équipements actifs (switchs, routeurs, autocommutateur, bornes WIFI, etc...) seront à la charge du maître d'ouvrage.

Le titulaire du présent lot devra laisser la place nécessaire pour l'installation de ces éléments actifs.

Prise RJ45 IP20 encastrée

Les prises RJ 45 de catégorie 6A seront équipés d'un repérage des contacts par double code de couleur et numéros, permettant de distinguer les différentes applications, d'un volet anti-poussière à fermeture automatique, destiné à protéger les contacts, d'un porte étiquette.

Les prises seront de même gamme que les prises courants forts.

Prise RJ45 étanche IP55 saillie grise

Les prises RJ 45 étanches auront les mêmes caractéristiques que les prises intérieures. De plus, elles seront étanches au travers de la même gamme que les appareillages électriques.

Câblage Ethernet VDI

Les câbles seront harmonisés selon la catégorie 6a du type U/FTP à 550Mhz.
Lorsque deux prises sont prévus au niveau d'un point d'accès. Les câbles seront du type 2x4 paires.

Onduleur Online rackable 3kVA avec batteries

Il sera prévu la mise en place, dans la baie informatique, d'un onduleur du type ONLINE, d'une puissance de 3KVA.

L'onduleur sera rackable pour châssis 19 pouces. Il alimentera directement le bandeau de prise de courant prévu dans la baie ainsi que les installations de sûreté.

Il sera complété par un pack batteries permettant une autonomie de 60 minutes à 75% de charge.

12.2.3.2 MULTIMEDIA

Alimentation vidéoprojecteur

Pour le raccordement des vidéoprojecteurs (à la charge du Maître d'Ouvrage), il sera prévu la fourniture et l'installation des matériels suivants :

- Une prise RJ45 en attente (prise dans chapitre "informatique"),
- Liaison HDMI au moyen d'un câble HDMI entre le vidéoprojecteur et le poste de travail,
- Les fourreaux et accessoires nécessaires.

Les cordons entre le poste de travail mural et le poste informatique seront hors marché.

12.2.3.3 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

Principe de l'installation

Il sera demandé une dérogation pour la mise en place des déclencheurs manuels hors de portée des jeunes.

En compensation, il sera prévu la mise en place d'une détection automatique d'incendie dans l'ensemble des locaux suivants :

- Local dans lequel sera installé le matériel central,
- Circulations,
- Locaux à risques particuliers.

Ainsi, le système de sécurité incendie sera de catégorie A avec équipement d'alarme de type 1 à technologie adressable, organisé autour d'un ECS (équipement de contrôle et de signalisation) et d'un CMSI (centralisateur de mise en sécurité).

L'ensemble du matériel central ci-dessous se présentera sous la forme d'un coffret mural.
Ce local sera équipé d'un détecteur automatique d'incendie.

L'installation du système de sécurité incendie comprendra :

- Mise en place d'un ECS,
- Mise en place d'un CMSI,
- Mise en place d'une ou plusieurs AES (Alimentations Electriques de Sécurité),
- Mise en place de tableaux répétiteurs d'exploitation,
- Mise en place de l'ensemble des équipements de détection,
- Mise en place de l'ensemble des équipements de diffusion sonore et lumineuse,
- Câblage de l'ensemble du système de détection incendie,
- Câblage de l'ensemble du système de mise en sécurité,
- Le paramétrage et la mise en service des installations,
- Raccordement sur les DAS et DCT mis en œuvre, fourniture hors marché.

L'installation de détection incendie doit permettre la détection précoce et la localisation d'un début d'incendie grâce à des dispositifs à commande manuelle et des détecteurs automatiques d'incendie. Le Système de Détection Incendie (SDI) comprend :

- Des déclencheurs manuels hors de portée du public,
- Des détecteurs optiques de fumée dans l'ensemble des locaux hors vestiaires et sanitaires.

Il est rappelé à l'entreprise qu'elle aura une obligation de résultat quand au fonctionnement du SSI et devra garantir l'obtention des certificats de conformité.

Essais et mise en service

La mise en service et les essais du système de sécurité incendie seront obligatoirement effectués par un technicien du constructeur du matériel de détection incendie installé ou par le technicien installateur après justification d'une formation certifiée par le constructeur.
Les essais individuels des différents éléments de la chaîne de détection seront réalisés avec simulation des phénomènes à détecter.

Le titulaire du présent lot devra prévoir la fourniture des documents nécessaires à l'élaboration, par le coordinateur du SSI, du dossier d'identité du SSI.

Formation

L'entreprise du présent lot devra assurer la formation du personnel utilisateur par l'intermédiaire d'un technicien du constructeur de la centrale ou par le technicien installateur après justification d'une formation certifiée par le constructeur.

La période minimum de formation à prendre en compte est d'1/2 journée.

12.2.3.3.1 SYSTEME DE DETECTION INCENDIE (S.D.I)

Le système sera certifié conforme à la norme française NF EN 54-2 et estampillé NF-SSI.

Cet équipement devra être capable de gérer 256 points sur au moins 4 bus rebouclés d'au plus 2000m, tels que des détecteurs automatiques d'incendie, des déclencheurs manuels d'alarme, des tableaux répétiteurs d'exploitation et des sous-ensembles d'entrée/sorties par l'intermédiaire du circuit de détection.

L'ECS devra au minimum présenter les fonctionnalités suivantes :

- Comporter un clavier alphanumérique permettant une exploitation complète et simplifiée,
- Accès aux différents niveaux réglementaires d'exploitation par code numérique,
- Désignation en clair des points en alarme ou dérangement,
- **Affichage au niveau 2 des états d'encrassement et sensibilisation des détecteurs,**
- Permettre une architecture répartie de façon à optimiser les contraintes d'installation et d'extension,
- Permettre le déport d'un second tableau d'exploitation offrant des caractéristiques équivalentes,
- Permettre le raccordement de tableaux d'Alarme Restreinte en nombre suffisant,
- Permettre le raccordement de tableaux Répétiteur d'Alarme en nombre suffisant,
- Permettre la consultation ou l'édition des historiques des 10 000 derniers événements,
- Permettre de diagnostiquer l'état et le taux d'encrassement des détecteurs,
- Possibilité d'archiver l'historique via un slot USB intégré à la face avant,
- Disposer de plusieurs niveaux d'accès sécurisés distincts pour les parties exploitation, maintenance et mise en service,
- Disposer d'une fonction accessible par code permettant l'adressage des détecteurs lors de l'installation ou de la maintenance,
- Permettre l'architecture des voies de transmission en ligne ouverte ou rebouclées,
- Offrir une capacité de 256 points de détection avec une modularité par carte de détection. Une réserve de 20% sera prévue sur chaque SDI,
- Une Connexion distante à la centrale par IP, visualisation de la face avant à distance,
- Intégrer un Equipement d'Alimentation Electrique à raccorder sur alimentation secteur mise à disposition du lot Electricité,

L'équipement de contrôle et de signalisation devra réaliser les fonctions de commande de mise en sécurité via le CMSI. A ce titre, l'ECS ne possèdera pas d'UGA.

12.2.3.3.1.1 Détection automatique d'incendie

L'implantation et le nombre de détecteurs implantés sur les plans sont donnés à titre indicatif et devront être vérifiés en cours de chantier suivant la marque et la technicité des matériels qui seront installés.
Le titulaire du présent lot devra vérifier que cette implantation correspond aux performances des détecteurs qu'il installera.

Dans l'établissement à protéger, il sera prévu des détecteurs optiques de fumées, convenant particulièrement à la détection de feux couvants à évolution plus ou moins rapide. Dans le but de simplifier la maintenance, les détecteurs devront disposer d'un système de recalibrage de compensation d'encrassement dans des plages respectant

intégralement les exigences des normes EN54.Les détecteurs automatiques d'incendie seront de type ponctuels identifiables individuellement et constitués :- D'un socle permettant leurs fixations mécaniques et le raccordement des câbles par bornes auto-blocantes sans vis et avec une possibilité de blocage mécanique évitant l'extraction malveillante du capteur. Certains socles pourront incorporer un avertisseur sonore pour répondre à des besoins particuliers (pré alarme, moyens complémentaires d'alarme …).
- D'un capteur adapté aux phénomènes à détecter, fixé au socle par verrouillage baïonnette résistant aux vibrations. Il comportera un élément électronique hermétiquement scellé interchangeable par simple embrochage, un voyant lumineux clignotant de signalisation de fonctionnement visible de tous côtés.
- D'un étiquetage durable du point de détection et de sa zone.
- Les divers types de capteurs devront être interchangeables dans les socles sans modification de l'installation.

Chaque détecteur et déclencheur manuel sera obligatoirement équipés d'un isolateur de ligne : cette solution garantit le fonctionnement de la totalité de l'installation de détection en cas de défaut d'un tronçon de câble ou d'un détecteur.

Les socles des détecteurs automatiques d'incendie installés dans les locaux humides ou frigorifiques, devront être de type étanche.

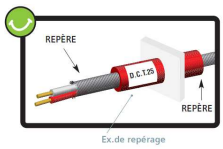
12.2.3.3.1.2 Déclencheur manuel

Il sera prévu la mise en place de déclencheurs manuels qui seront disposés hors de portée des jeunes.

Le matériel aura les caractéristiques techniques suivantes :
- Boitier plastique de couleur rouge.
- Encastrable dans les locaux neufs et en saillie dans les locaux existants
- Membrane déformable.
- Réarmement par clé sans changement de la membrane.
- Led rouge signalant le déclenchement de l'appareillage.
- Clapet de protection.
- De marque NF

12.2.3.3.1.3 Canalisation du SDI

Il sera prévu la réalisation des boucles de détection de l'établissement (liaisons filaires entre les T.S., les détecteurs et les D.M. et entre les IA et les détecteurs) par câbles 1 paire 8/10ième de catégorie C2 avec ou sans écran, de couleur rouge.



Ex.de repérage

La liaison entre l'ECS et le premier ou le dernier détecteur de la boucle sera en câble de type CR1.

Les câbles chemineront :
- Dans les faux-plafond des circulations, ils seront posés sur chemins de câbles à la charge du lot ELECTRICITE lorsqu'ils existent, les câbles seront alors fixés par colliers de serrage plastiques et à défaut, sous tube IRL fixés sous plancher ou sur aile extérieure de chemin de câbles, à la charge du présent lot.
- Dans les gaines techniques et vides techniques posés sur chemins de câbles à la charge du lot ELECTRICITE, lorsqu'ils existent, les câbles seront alors fixés par colliers de serrage plastiques et à défaut, sous tube IRL fixés sous plancher ou sur aile extérieure de chemin de câbles, à la charge du présent lot.
- Incorporés dans les dalles béton sous fourreau de protection, entre les circulations et les détecteurs des locaux non pourvus de faux-plafond. La fourniture des pots d'incorporation est à la charge du présent lot.
- En goulotte ou moulure dans les autres cas.

Il ne sera laissé aucun câble en attente et non raccordé. Le câblage de l'installation doit être distinct du câblage utilisé à d'autres fins et être parfaitement identifié :
- à chaque pénétration dans un organe (matériel central, dispositif de commande, matériel déporté).
- à chaque passage dans un élément de construction.

Le repérage des circuits et des éléments devra être durable dans le temps et réalisé à l'aide de porte étiquettes avec étiquettes type DYMO, bagues sur réglette, tubes avec repères…

Autant que possible, on doit utiliser un circuit dans lequel la continuité du câble est assurée. Les jonctions sont fortement déconseillées. Dans le cas où des jonctions seraient inévitables, les boitiers et dispositifs de dérivation doivent satisfaire à l'essai du fil incandescent 960° au sens de la norme NF en 60 695-2-1/1 et être lisiblement identifiés, accessibles et être exclusivement dédiés au S.S.I.
Les raccordements rendus nécessaires doivent être soudés ou réalisés mécaniquement à l'aide d'une méthode sûre et reconnue par les règles de l'art

Selon les cas, tous les câbles reçoivent une protection mécanique, sur une hauteur de 1,50 m depuis le sol, réalisée soit par tube acier MRB soit par chemin de câbles renversé.

Conformément au cahier des charge fonctionnel du coordinateur SSI et à la modification du zoning des zones existantes, l'entreprise devra la reprise de l'ensemble du repérage des éléments et des liaisons.

12.2.3.3.2 SYSTEME DE MISE EN SECURITE INCENDIE (S.M.S.I)

Le S.M.S.I. (Système de mise en sécurité incendie) sera du type bus adressable, avec UGA. Il sera certifié conforme aux spécifications de la norme NF S 61.930 à NF S 61-940 et à ce titre, estampillé NF-SSI.
Le CMSI adressable se présentera en coffret équipé d'une face avant comportant :

- Un écran de visualisation des états sur 8 lignes de 40 caractères,
- Des commandes au menus par des différents niveaux d'accès,
- D'une signalisation générale de mise sous tension, alarme feu et dérangement
- De commandes générales de réarmement, test de signalisation, bilan

Chaque fonction comportera 3 voyants de signalisation et une touche de commande manuelle. Il sera prévu des modules pour la fonction d'Arrêt Pompier des moteurs de désenfumage. Les fonctions seront mixables et reprogrammables sans limite. Un jeu d'étiquette relogeable permettra de personnaliser chaque facette et de signaler les seuls voyants et commandes utiles à l'exploitant.

Le CMSI permettra :

- de traiter les informations issues du SDI,
- de mettre le bâtiment en sécurité selon les scénarii définis par le coordinateur SSI,
- de surveiller et repporter les états des organes périphériques,
- de gérer l'ensemble alimentation/chargeur du tableau.

Le CMSI sera alimenté par un EAE en 230 volts monophasé 50 Hz et par une alimentation électrique de sécurité (AES) conforme à la norme NF S 61 940 assurant une autonomie de 12 heures en veille plus 1 heure en état de mise en sécurité.

12.2.3.3.2.1 Alimentation de sécurité (AES)

L'ensemble des DAS (Dispositifs Actionnés de Sécurité), les diffuseurs sonores et lumineux seront alimentés par une (ou plusieurs) Alimentation Électrique de Sécurité (AES) conforme aux normes EN 54-4 et NFS 61-940.

Il sera prévu la mis en place d'au moins deux AES en redondance dans le local SSI, leurs puissance sera à définir suivant bilan de puissance des équipements DAS installés par les lots menuiseries-Serrurerie. Dans le cas de mise en œuvre d'AES déportés, elles devront être installées selon la réglementation en vigueur et leurs états surveillés par le SSI.

La tension d'alimentation du circuit de puissance de l'ensemble du SMSI sera de préférence sous 48Vcc. Elles seront prévus avec au moins deux sorties protégées pour isoler différents circuits selon les phases de travaux.

12.2.3.3.2.2 Diffuseur sonores et lumineux

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement :

- de diffuseurs sonores conforme à la norme NF S 61.936, émettant un son AFNOR NF S 32.001 « alarme générale » répartis dans le bâtiment,
- de diffuseurs lumineux dans les sanitaires et les vestiaires.

La diffusion de l'alarme générale doit être identifiable de tout point du bâtiment.
Ils seront placés à une hauteur minimum de 2,25 m et raccordés sur l'UGA de l'ECS/CMSI ou du CMSI.

La puissance acoustique des diffuseurs sonores sera adapté au local dans lequel ils sont mis en oeuvre.
Les équipements seront choisis selon les influences externes des locaux.

Les flash lumineux devront respecter les exigences ci après :

- Puissance lumineuse 0,3 Cd.
- Signalisation lumineuse de couleur rouge
- Fréquence du flash :1Hz

12.2.3.3.2.3 Canalisation du SMSI

Il sera prévu dans ce poste la réalisation du câblage des voies de puissance et de transmission de l'ensemble du SMSI de l'établissement par 1 câble Transmission rebouclé d'1 paire 8/10ième de catégorie CR1 et 2 câbles de puissance de section d'au moins 2x4mm².

Les câbles chemineront :
- Dans les faux-plafond des circulations, ils seront posés sur chemins de câbles à la charge du lot ELECTRICITE lorqu'ils existent, les câbles seront alors fixés par colliers de serrage plastiques et à défaut, sous tube IRL fixés sous plancher ou sur aile extérieure de chemin de câbles, à la chare du présent lot.
- Dans les gaines techniques et vides techniques posés sur chemins de câbles à la charge du lot ELECTRICITE, l lorqu'ils existent, les câbles seront alors fixés par colliers de serrage plastiques et à défaut, sous tube IRL fixés sous plancher ou sur aile extérieure de chemin de câbles, à la chare du présent lot.

Il ne sera laissé aucun câble en attente et non raccordé. Le câblage de l'installation doit être distinct du câblage utilisé à d'autres fins et être parfaitement identifié :
- à chaque pénétration dans un organe (matériel central, dispositif de commande, matériel déporté).
- à chaque passage dans un élément de construction.

Dans le cas où des jonctions seraient réalisée sur les voies de puissances ou de télécommande, les boitiers et dispositifs de dérivation doivent satisfaire à l'essai du fil incandescent 960° au sens de la norme NF en 60 695-2-1/1 et être lisiblement identifiés, accessibles et être exclusivement dédiés au S.S.I. De plus, pourl l'ensemble des circuits, le reprérage des câbles et des éléments devra être durable dans le temps et réalisé à l'aide de porte étiquettes avec étiquettes type DYMO, bagues sur réglette, tubes avec repères...

Les câbles "aller" et "retour" passent de préférence par des Chemins de Câbles différents ou séparés. L'installation des Voies de Transmission (V.T.) et de puissance des modules déportés doit être réalisée de façon à ce qu'un incendie, affectant une Zone de Mise en Sécurité (Z.S.) ne puisse affecter tout autre Z.S. non concernée directement par l'incendie.
Lorsqu'une Voie de Transmission passe deux fois dans la même Z.S., les DAS ne doivent être implantés que sur un seul de ces 2 cheminements.

Les câbles de tension supérieure à 50V AC ou 120Vcc, même liés à la sécurité (ex : câble d'alimentation de coffret de relayage), ne doivent en aucun cas emprunter les Chemins de Câbles Courant Faible.

A chaque traversée de plancher ou de parois d'isolement par des chemins de câbles ou conduits, l'entreprise veillera à rétablir à l'identique le degré coupe-feu à l'aide d'un procédé d'obturation dûment reconnu et pouvant l'attester.

Selon les cas, tous les câbles reçoivent une protection mécanique, sur une hauteur de 1,50 m depuis le sol, réalisée soit par tube acier MRB soit par chemin de câbles renversé.

12.2.3.3.2.4 Dispositifs Commandés Terminaux (DCT) et Dispositifs Associés de Sécurité (DAS)

Il sera prévu la fourniture et la pose de l'ensemble des câbles et conduits nécessaires à l'alimentation et aux contrôles des positions des Dispositifs Actionnés de Sécurité, y compris leurs raccordements.

Seront inclus la fourniture, pose et le raccordement des matériels nécessaires à la surveillance des lignes de télécommande et des lignes de contrôle.
Le titulaire devra se référer aux pièces écrites et plans de chaque lot fournissant les DAS à asservir afin de vérifier leur localisation et leur nombre.

Ne seront asservis au Système de Mise en Sécurité Incendie que les DAS et DCT lies à la zone d'alarme (déverrouillages des issues de secours et portes verrouillées par électromaimant pour raison d'exploitation), aux limites des zones de compartimentage ou de recoupement (portes, clapets, Non arrêt ascenseur) et aux zones de désenfumage (volets, trappes, ouvrants, coffret de relayage, arrêts techniquess).

Les DAS seront pilotés en rupture ou en émission de tension selon les règles définis par le coordinateur SSI :
- IS (portes d'issues de secours ou portes interrieures verrouillées pour raison d'exploitation) en rupture d'alimentation du DAC. La fourniture et pose des maintiens électromagnétiques des portes sont à la charge du lot MENUISERIE SERRURERIE.
- IS (portes automatiques, sas) en contact sec libre de tout potentiel sur automatisme de gestion. La fourniture et pose des portes sont à la charge du lot MENUISERIE SERRURERIE.

- PFA (Portes de recoupements à fermeture automatiques) en rupture avec contrôle de la position de sécurité. La fourniture et pose des maintiens électromagnétiques des portes de recoupements sont à la charge du lot MENUISERIE INTERIEUR.
- CCF (Clapets Coupe-Feu) en émission de tension avec reports des positions d'attente et de sécurité dont les matériels sont prévus au lot CHAUFFAGE, VENTILATION
- VB/VH : Ouvrants de désenfumage, exutoires et grilles d'amenée d'air frais en façade en émission avec reprise des contacts de position de sécurité à la charge des lots MENUISERIE INTERIEUR, ETANCHEITE.
- VB/VH : Volets de désenfumage et d'amenée d'air frais sur conduits unitaires ou collectifs avec reprise des contacts de position d'attente et de sécurité à la charge du lot CHAUFFAGE VENTILATION.
- Coffrets de relayage en commande à émission et la reprise des contacts de position d'attente et de sécurité dont les matériels sont prévus au lot CHAUFFAGE, VENTILATION.

12.2.3.4 INTERPHONIE AUDIO/VIDEO

Principe

Il sera prévu la mise en place d'un système d'interphonie audio/vidéo full IP permettant la gestion des accès suivants :
- Accès portillon depuis la rue,
- Accès portail depuis la rue,
- Accès principal au bâtiment.

Le système devra être conforme à la loi d'accessibilité selon les prescriptions générales du présent document.

Il devra permettre :
- Un renvoi des appels sur les postes de réception,
- L'ouverture du portillon, du portail et de la porte d'accès principal depuis les postes de réception.

Équipements du système à prévoir

Il sera prévu la fourniture et la pose des équipements suivants :
- Les platines de rue audio/vidéo posées en applique sur les poteaux et/ou en encastré en façade,
- Les postes intérieurs audio/vidéo à poser ou mural,
- Les switchs PoE+,
- Les boutons poussoirs de sortie libre,
- Les cordons de brassage,
- Le câblage Ethernet,
- Les essais, la mise en service et la formation du personnel.

Platine de rue 4 boutons



Les platines de rue seront constituées de plaques anti-vandalisme en INOX. Les fixations des façades seront renforcées par vis anti-vandalisme sans fente, ni trou, et nécessitant un outil spécial pour le démontage (à fournir au Maître d'Ouvrage).

Conformément aux règles d'accès handicapés, les platines incluront les modules de synthèse vocale, de pictogrammes visuels liés au fonctionnement des dispositifs d'accès et d'une boucle magnétique inductive. Les dispositifs de commande et d'affichage devront respecter une hauteur de pose entre 0,90 et 1m30 du sol et à plus de 0,40m d'un angle rentrant.

Les platines de rue seront composées des équipements suivants :
- Façade avant antivandale en inox 316L,
- Caméra couleur HD grand angle 170° avec LED pour éclairage de nuit,
- Communication full duplex,
- 4 boutons d'appel et étiquettes rétroéclairées,
- 3 leds loi handicap,
- Boucle à induction intégrée,
- IP65 / IK08,
- Alimentation PoE (ou externe en option),
- Une temporisation permettant de retarder le verrouillage de la porte.

Marque CASTEL type XE VIDEO 4B, ou équivalent.

Poste intérieur



La réception des appels des platines de rue seront gérés depuis plusieurs postes intérieurs. Ces derniers devront permettre de répondre aux obligations réglementaires pour personnes handicapées. Tous les combinés seront équipés d'un écran de visualisation vidéo et d'une boucle magnétique.

Les postes intérieurs posés au mur seront installés entre 0,90 et 1m30 du sol et à 0,40m d'un angle rentrant. Ils seront raccordé au réseau Ethernet de l'établissement.

Ils seront équipés de :
- Un écran tactile vidéo couleur TFT, 7 pouces,
- 4 touches de fonction,
- Un boitier en ABS, avec accrochage mural ou sur pied support de bureau suivant les cas,
- Une alimentation PoE (ou externe en option),
- D'une amplification pour prothèse auditive (boucle magnétique).

Marque CASTEL type XE MONITOR-P, ou équivalent.

Switch réseau PoE+ 24 ports

L'entreprise aura en charge la mise en œuvre, dans la baie, d'un switch réseau 10/100/1000 Mbps, rackable 19'', 24 ports POE+, manageable de niveau 2. Il devra permettre l'alimentation en POE des équipements du système de sûreté du bâtiment.
Le switch sera équipé de deux ports SFP Gigabit permettant de le raccorder à un réseau optique.

L'entreprise devra le paramétrage, la supervision et l'exploitation selon les spécifications suivantes :
- Mise en place de VLAN dédiés à chaque système ou à chaque fonction avec tableau d'adressage associé,
- Mise en place d'un filtrage par adresses MAC de l'ensemble des équipements périphériques du réseau.

Bouton poussoir de sortie libre

Un système de déverrouillage de porte, pour permettre une sortie libre, sera installé. Il sera du type bouton poussoir mural.

Il aura les caractéristiques suivantes :
- Finition INOX et fixation par 4 vis en acier INOX nécessitant un outil approprié,
- Résistant aux dégradations et aux chocs,
- Collerette lumineuse pour repérage,
- Marquage contrasté du mot « PORTE » ainsi que sa transcription en langage braille,
- Contact NO/NF double sécurité.

Déclencheur manuel vert

Un boitier de décondamnation d'urgence, de couleur vert à membrane déformable et capot de protection sera également installé à proximité de l'issue de secours.

Il devra permettre une rupture direct de l'alimentation du système de verrouillage électrique.

Précâblage VDI – Voix Données Images

Un pré câblage VDI sera prévu pour l'ensemble du système d'interphonie.

L'installation sera composée d'un câblage ETHERNET et de noyaux RJ 45 au droit de chaque équipement conformément au chapitre des prescriptions générales du présent document.

Le câblage sera du type U/FTP catégorie 6A afin de prémunir les signaux des perturbations électromagnétiques.

Les équipements actifs et cordons de brassage dédiés à l'installation d'interphonie sont à la charge du présent lot.

Cordons de brassage

les cordons de brassage seront du type U/FTP, catégorie 6A, seront de type 4 paires, écrantés et disposeront d'une gaine LSZH (norme EN 50168). L'affaiblissement linéique et paradia-phonique sera de mêmes caractéristiques que les câbles de distribution.

Ils seront de couleurs différentes de la téléphone et de l'informatique du client (type violet, rouge, jaune) et auront une longueur de 1 m.

Il sera prévu au total la fourniture de deux cordons de brassage par prise (1 au niveau de la prise et 1 au niveau de la baie).

Essais, mise en service et formation du personnel

Le paramétrage et la mise en service de l'ensemble du système d'interphonie IP devront être assurés par le support technique du fabricant.
Il sera également prévu une formation pour les utilisateurs.

Il sera prévu au titre du présent lot :
- Essais et contrôles des installations,
- Mise en service,
- Formation du personnel.

12.2.3.5 CONTROLE D'ACCES

Fonctionnement

Un système de contrôle d'accès électronique par badges sera mis en place dans l'établissement.
L'installation devra permettre aux usagers d'accéder au bâtiment par badges individuels depuis plusieurs endroits :
- Par tête de lecture de badges sur platine d'interphonie pour le portillon, le portail et l'accès principal au bâtiment,
- Par cylindre électronique pour certaines portes intérieures (scolaire, info, conduite),
- Par lecteur de badges pour certaines portes intérieures et extérieurs (porte intérieure entre zone public et zone administration, portes extérieures d'accès au bâtiment).

Le système sera du type réseau pour la gestion des badges et l'historisation des évènements. L'ensemble des équipements de terrain sera connecté a des Unités de Traitement Locale (UTL) au travers du réseau VDI de l'établissement.

L'ouverture de la porte ne pourra être autorisée que par l'usagé en possession d'un badge de proximité qui lui aura été remisL'ensemble de la gestion du contrôle d'accès sera en temps réel.
Le système de contrôle d'accès du bâtiment sera connecté à un serveur de gestion à mettre en place dans le bâtiment de marque VAUBAN SYSTEMS ou techniquement équivalent. Le réseau informatique sera mis en place au seins du bâtiment pour répondre à ce besoin.

Unité de Traitement Locale (UTL)

Les périphériques de terrain seront des Unités de Traitement Locales (UTL) de contrôle d'accès de 1 à 4 accès selon le matériel employé, communiquant via le réseau IP Ethernet et alimentés, par bus 12/24V ou en POE.

Les UTL seront positionnées à l'intérieur, dans le local technique, dans le respect des distances limites de câblage.

Au droit de chaque UTL, un câble Ethernet est mis en œuvre. Dans le cas d'utilisation d'extension, qui ne sera par raccordé au réseau Ethernet, le titulaire du présent lot prendra à sa charge l'ensemble du câblage nécessaire au bon fonctionnement du système par bus définit par le fabricant.

Dans les cas où il sera fait usage d'alimentations externes, ces dernières seront conformes aux spécifications du fabricant et à la charge de l'entreprise depuis le TGBT du bâtiment.

Les UTL devront posséder une mémoire interne permettant de mémoriser à minima les 1000 derniers utilisateurs et les 1000 derniers évènements. Une pile permettra également de sauvegarder l'horloge interne et la configuration en cas de perte d'alimentation.

UTL de type VERSO 1,2 ou 4+ et leurs extensions de chez VAUBAN SYSTEM, ou techniquement équivalent.

Coffret métallique

Afin d'intégrer l'ensemble du matériel de contrôle d'accès, un coffret métallique sera mis en œuvre dans le local technique.

Il comprendra l'ensemble du matériel d'alimentation et de gestion. Le coffret sera équipé de rail DIN pour l'intégration complète du matériel central et des UTL.

Le coffret, d'un IP 30, sera équipé d'une serrure pour clé du type 1242 E ou équivalent. Un contact d'arrachement et d'ouverture de porte sera également prévu.

Le coffret peut être de même marque de le système.

Lecteur de badges proximité

Les lecteurs de badges seront libres de constructeur parmi les fabricants réputés du marché et devront s'interfacer nativement avec les UTL et le système de gestion du produit installé.
Les lecteurs permettront la lecture de badges au protocole MIFAREDESFIRE EV1 et EV2. Ils seront raccordés à l'UTL par une interface RS485 ou WIEGAND.

Les lecteurs seront résistants au vandalisme, étanches pour ceux situés en extérieur, et devront présenter au moins deux voyants d'état, rouge pour « fermé » ou « refusé », vert pour « ouvert ».

Le lecteur de badge sera positionné conformément aux règles d'accessibilité, à une hauteur comprise entre 0,90 et 1,3m et à plus de 0,4m de tout angle rentrant.

Béquilles électroniques en Réseau

En complément des lecteurs de badges, il est prévu la fourniture et pose de Béquilles électroniques sans fil avec gestion en réseau. Chaque béquille sera équipé d'un module radio intégré communicant avec le routeur.
La dimension des béquilles et cylindre sera confirmée avec le menuisier ou vérifié sur chantier.

Lorsque la béquille concerne une porte en communication avec l'extérieur, Il sera du type étanche.
L'entreprise, inclura dans son prix, l'ensemble des accessoires nécessaire à la bonne mise en œuvre des équipements (adaptateur de cylindre, rosaces de finition...)

Le système sera prévu pour être intégré dans le système de contrôle d'accès filaire principal.

Les béquilles seront sélectionnés pour leur robustesse et leur durée de vie. Elles seront du type Acier brossé et permettant jusqu'à 60 000 manœuvre ou 6 ans de veilles.
Elles pourront être configurée sur plage horaire et dans un mode "ouverture permanente".

De plus, elles devront permettre un monitoring des portes (ouverte/verrouillées/bloquée).

Équipement du type Smart Handle que chez SIMONS-VOSS ou techniquement équivalent.

Routeur radio pour béquilles et cylindre

Il sera prévu la fourniture, pose et raccordement d'un routeur radio pour la communication réseau avec les béquilles électroniques. L'entreprise devra s'assurer de la portée radio du routeur en adéquation avec la configuration du bâtiment et l'implantation des équipements de contrôle d'accès.

Bouton poussoir "sortie libre"

Un système de déverrouillage de porte, pour permettre une sortie libre, sera installé par défaut. Il sera du type bouton poussoir.

Il aura les caractéristiques suivantes :
- Finition INOX et fixation par 4 vis en acier INOX nécessitant un outil approprié,
- Résistant aux dégradations et aux chocs,
- Collerette lumineuse pour repérage,
- Marquage contrasté du mot « PORTE » ainsi que sa transcription en langage braille,
- Contact NO/NF double sécurité.

Marque SEWOSY réf. PB19_BBL3-B12, ou équivalent.

Déclencheur manuel Vert

A proximité de l'organe de déverrouillage de porte, il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement d'un dispositif de décondamnation d'urgence de porte.

Il devra permettre une rupture direct de l'alimentation du système de verrouillage électrique.

Ce dispositif sera de type BBG vert à membrane déformable sonore et lumineux et sonore, 3 contacts CRT indépendant.

Il sera équipé de leds rouges/vertes programmable en mode permanent ou intermittent, d'un buzzer avec volume réglable e d'un capot de protection.

Chaque BBG sera livré avec une clé de réarmement en U.

Badges d'accès

Il sera prévu la fourniture et le paramétrage de badges d'accès de technologie MIFARE DESFIRE EV2 13,56MHz.

Équipement de programmation de badges

L'entreprise devra prévoir la fourniture et la mise en place, compris paramétrage et installation du logiciel sur un ordinateur mis à disposition par le Maître d'Ouvrage et d'un lecteur encodeur de badge pour permettre à l'exploitant d'attribuer les droits d'accès sur badges.

Câblage de l'ensemble

Il sera prévu l'ensemble des travaux de câblage nécessaires au fonctionnement du système.

Toutes les liaisons chemineront sur chemin de câbles, sous tube IRL et/ou sous fourreaux et selon les influences externes.

Précâblage VDI – Voix Données Images

Un pré câblage VDI sera prévu pour le raccordement des UTL.

L'installation sera composée d'un câblage ETHERNET et de noyaux RJ 45 au droit de chaque équipement conformément au chapitre des prescriptions générales du présent document.

Le câblage sera du type U/FTP catégorie 6A afin de prémunir les signaux des perturbations électromagnétiques.

Les équipements actifs et cordons de brassage dédiés à l'installation d'interphonie sont à la charge du présent lot.

Cordons de brassage

les cordons de brassage seront du type U/FTP, catégorie 6A, seront de type 4 paires, écrantés et disposeront d'une gaine LSZH (norme EN 50168). L'affaiblissement linéique et paradia-phonique sera de mêmes caractéristiques que les câbles de distribution.

Ils seront de couleurs différentes de la téléphone et de l'informatique du client (type violet, rouge, jaune) et auront une longueur de 1 m.

Il sera prévu au total la fourniture de deux cordons de brassage par prise (1 au niveau de la prise et 1 au niveau de la baie).

Licence centrale de gestion/logiciel

L'entreprise chiffrera dans ce poste, la licence associée au système de gestion installé.

Essais, mise en service et formation du personnel

L'entreprise prévoira les essais, la mise en service et la formation du personnel.

12.2.3.6 ALARME ANTI-INTRUSION

L'ensemble du bâtiment sera protégé par un système d'anti-intrusion. Il sera mis en œuvre une centrale de détection d'intrusion certifiée aux règles NFA2P 2 boucliers du type adressable point à point par transpondeurs sur bus. L'ensemble des capteurs y sera relié en filaire.

Le système sera composé de :
- Une centrale avec transmetteur téléphonique et alimentation de secours par batteries,
- Clavier d'activation/désactivation de l'alarme,
- Détecteurs de présence bi-volumétrique,
- Détecteurs d'ouverture de porte,
- Diffuseurs sonores intérieurs,
- Diffuseurs sonores extérieurs,
- Le câblage du système,
- Le paramétrage, les essais et mise en service.

Centrale anti-intrusion

La centrale sera située dans le placard de la salle de réunion, auto protégé par un détecteur dans le local, par contact à l'arrachement et à l'ouverture du capot. Elle comprendra l'ensemble des cartes et borniers pour les raccordements des équipements terminaux ou d'exploitation.Il sera également prévu un terminal de programmation à proximité.

La centrale sera équipée nativement d'un transmetteur digital et d'une carte réseau Ethernet avec prise RJ45. Une alimentation électrique sécurisée permettra d'obtenir une autonomie de 12h en veille et 10 minutes en alarme.

Il sera mis en œuvre, aux entrées des zones, un clavier à code pour les opérations de mise en service et hors service des zones.

L'équipement sera de la gamme GALAXY de marque HONEYWELL, ou équivalent.

Clavier à code avec lecteur de badges

Des claviers de mise en et hors service seront positionnés aux entrées et sorties du bâtiments. Ils seront du type filaire à clavier et lecteur de proximité pour badges

Ils seront équipés d'un contact d'anti-arrachement, d'un écran alphanumérique 2 lignes rétroéclairé et d'une sirène interne.

Détecteur volumétrique bi-techno

Les détecteurs seront de nature adaptée aux équipements à protégés. Ils seront tous conforme à la certification NFA2P 2 boucliers.

Il sera prévu des détecteurs volumétriques du type double technologie, infrarouge et hyperfréquence. Ils seront implantés de façon à se trouver éloigner de toute source de chaleur ou de rayonnement.

Détecteur d'ouverture Porte

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de détecteurs magnétiques d'ouverture disposés conformément aux plans.

Télé-transmetteur GSM

Il sera prévu la fourniture d'un télé-transmetteur téléphonique GSM avec possibilité de téléchargement et mémorisation de 6 numéros d'appel.

Sirène intérieure

Des sirènes d'alarmes intérieures de 120dB à 2 mètres seront réparties dans le bâtiment, positionnement et quantité à adaptée selon le risque et les caractéristiques du matériel.

Sirène extérieure

Une sirène d'alarme extérieure avec flash de 120dB à 2 mètres sera située en façade du bâtiment.

Câblage de l'ensemble du bus

Il sera prévu l'ensemble des travaux de câblage du système.

Toutes les liaisons chemineront sous fourreaux ou tubes et selon les influences externes (choc, UV, etc.).

Paramétrage, essais et mise en service

Après installation des matériels, il sera procédé aux paramétrage complet du système et les essais usuels.

12.2.3.7 VIDEOSURVEILLANCE

Le présent lot devra la mise en œuvre d'un système complet de vidéosurveillance dans le bâtiment.

Les caméras devront être sélectionnées selon l'usage qu'il en sera fait, et par l'application des prescriptions réglementaires en matière de preuve utilisable devant la justice.

Le système de gestion de vidéosurveillance sera du type client-serveur et basé sur le réseau Ethernet IP.

Caméra fixe

L'entreprise devra la fourniture et la pose de l'ensemble des caméras fixes listées ci-après. La pose inclus le support adapté à la typologie de la paroi, au risque de choc ou de dégradation, volontaire, ou non.
Sur les parois légères, les supports devront comporter une contre-plaque pincée avec un élément de la structure du bâtiment. Les traversées des parois (vis, câbles, tiges…) devront rester parfaitement étanche à l'eau et à l'air au moyen d'éléments prévus à cet effet.

Les caméras seront alimentées en POE, auront une fréquence de lecture direct d'au moins 22 images/seconde, une fréquence d'enregistrement d'au moins 12 images/seconde dans leur résolution native, d'un WDR de 120dB dans les cas de contrejour, d'une fonction couleur à très faible luminosité (0.15lux), d'un mode jour/nuit automatique en l'absence de luminosité, d'un encodage MPEG4, H264 ou H265 avec compression et optimisation de la bande passante. Les caméras devront embarquer des éclairages infrarouges.

Au droit de chaque caméra, un câble Ethernet est mis à disposition pour raccordement de la caméra.

L'entreprise devra s'assurer de la parfaite adéquation des caméras avec l'environnement dans lequel elles se trouveront, du champ de vision, de la définition des images et des contraintes particulières :

- Caméra extérieure 1 (portillon) : La caméra devra permettre l'identification d'une personne franchissant le portillon,
- Caméra extérieure 2 (portail) : La caméra devra permettre la reconnaissance d'une voiture pénétrant sur le parking,
- Caméra extérieure 3 (halle couverte) : La caméra devra permettre l'observation d'une personne sous la halle couverte,
- Caméra intérieure 4 (parking) : La caméra devra permettre l'observation du parking.

Enregistrement

Un serveur d'enregistrement et de gestion sera prévu par le présent lot.

La machine sera équipée d'au moins 2 cartes réseau gigabits, de ports USB3 et de baies de stockage remplaçables à chaud. Il pourra être du type NAS.

Le système d'exploitation du serveur sera WINDOWS SERVEUR ou LINUX.
Le serveur sera indépendant de tout autre système informatique.

Il sera prévu un espace disque dédié au système d'exploitation ainsi qu'un espace disques dédié au stockage et configurés en RAID 0.

Le serveur aura une capacité de stockage permettant la sauvegarde de l'historique complet des images de l'ensemble des caméras et portiers vidéo du site. Les caractéristiques des enregistrements des images sont de minimum 12 Images/seconde, dans leurs formats natifs, 24h/24 pendant 15 jours.

Les ressources systèmes seront dimensionnées afin que 60% de cette ressource permettre simultanément :
- La sauvegarde des images de l'ensemble des caméras en temps réel,
- Le décodage et la diffusion d'un flux vidéo en direct d'au plus 18 caméras représentant un flux total d'au plus 2x4K,
- L'extraction, l'encodage et la création d'un fichier de sauvegarde d'au plus 4 caméras 4K,
- Une réserve opérationnelle.

Le serveur sera configuré avec un compte administrateur général et un compte installateur. Ce dernier ne devra pas avoir accès à l'espace de stockage des fichiers de sauvegarde des images.

Logiciel de management de Vidéosurveillance

Le logiciel de management de vidéosurveillance sera du type SEEK ONE de Jet1oeil, XPROTECT de MILESTONE ou équivalent. Il sera installé sur le serveur et ne devra être accessible qu'aux seules personnes autorisés (accès Windows puis accès au management d'application).

La configuration du logiciel comprendra notamment les points suivants :
- Activation du fichier de licence logicielle auprès de l'éditeur,
- Ajout des périphériques,
- Activation des licences de périphériques,
- Configuration des caméras,
- Configuration des événements, entrées et sorties,
- Configuration du planning,
- Configuration de l'accès des clients au système,
- Configuration des serveurs maître/asservi,
- Configuration des utilisateurs.

Le système de sûreté étant isolé de tous réseaux extérieurs, l'entreprise devra prendre en compte les moyens nécessaires à l'activation des licences.
Les périphériques seront nommés précisément afin de permettre une identification complète et sûre de l'équipement.
La configuration des caméras prendra en compte les paramètres précédemment définis sur les qualités d'images, leurs fréquences de lecture en direct et en enregistrement. La détection de mouvement sur les caméras sera activée et sauvegardée, même si l'enregistrement est continu, de façon à placer des marqueurs, indexer les images et réduire les délais de recherche de séquences. La sensibilité de détection sera travaillée afin de limiter les alarmes sur bruit. Il sera notamment fait usage des exclusions de zone lorsque nécessaire.

Afin de synchroniser l'horodatage du stockage ou de l'archivage avec l'horloge interne des équipements, ces derniers seront synchronisés sur le même serveur temps. La machine serveur sera utilisée comme serveur temps.

La configuration des évènements, des entrées et sorties permettront à l'agent d'être alerté immédiatement au travers du moniteur d'alarme et d'un signal sonore :
- Des évènements internes (problème serveur, stockage, disque, archivage, connexion…)
- De la détection de mouvement sur les caméras identifiées.

Les journaux seront configurés afin de maintenir leur sauvegarde pendant 1 an.
La configuration des accès au logiciel devra permettre de catégoriser les utilisateurs en 4 groupes, ou profils, avec des droits différents pour l'accès au logiciel client et/ou au logiciel de management :
- Administrateur général,
- Installateur,
- Chef sécurité,
- Autres personnes.

Les droits de chacun des profils sont définis ci-dessous :

	AUTRES	CHEF SECU	INSTALLATEUR	ADMINISTRATEUR	
Direct caméra	X	X		X	
Personnalisation interface client		X	X		X
Relecture caméra		X		X	
Configuration Client			X	X	

Configuration Manager			X	X

Chaque personne utilisant le logiciel sera nominativement déclarée dans le logiciel et associé à un profil. Il sera prévu la gestion d'au plus 20 personnes.**Fonctionnalités clés du logiciel**

La solution de vidéosurveillance sera choisie notamment pour les fonctionnalités qui sont recherchées ci-après :

- Le système devra permettre la relecture simultanée d'une ou plusieurs caméra, de tous les flux vidéo, sur un même écran,
- Le système sera ouvert et donc compatible avec toutes les grandes marques de caméras IP du marché, pour permettre une évolution future de l'installation,
- Recherche rapide d'un enregistrement par dichotomie,
- Recherche d'un évènement dans une zone située à l'intérieur du champ d'une caméra (ex : objet disparu),
- Mise en plan des équipements,
- Mise en surbrillance des objets en mouvement dans une image N&B qui sera utilisée en période nocturne,
- Exportation certifiée d'images ou de clips vidéo multi caméras avec lecteur.
- Sauvegarde des actions utilisateurs dans un journal (modification de paramètre, exportation...

Poste Client

L'entreprise devra prévoir l'installation et le paramétrage du logiciel client de management et supervision du système de vidéosurveillance sur le poste informatique fourni par le client.

L'entreprise devra toutefois s'assurer que ce dernier est compatible avec les caractéristiques minimales requises.

Switch réseau PoE+ 8 ports

L'entreprise aura en charge la mise en œuvre, dans la baie, d'un switch réseau 10/100/1000 Mbps, rackable 19'', 8 ports POE+, manageable de niveau 2. Il devra permettre l'alimentation en POE des équipements du système de sûreté du bâtiment.
Le switch sera équipé de deux ports SFP Gigabit permettant de le raccorder à un réseau optique.

L'entreprise devra le paramétrage, la supervision et l'exploitation du réseau vidéosurveillance selon les spécifications suivantes :

- Mise en place de VLAN dédiés à chaque système ou à chaque fonction avec tableau d'adressage associé,
- Mise en place d'un filtrage par adresses MAC de l'ensemble des équipements périphériques du réseau.

Panneau de brassage

Il sera prévu la mise en place d'un panneau de brassage dédié à la vidéosurveillance dans la baie informatique.

Câblage Ethernet VDI

Un pré câblage VDI sera prévu pour l'ensemble du système de vidéosurveillance.

L'installation sera composée d'un câblage et de FICHE MALE RJ 45 STP à sertir au droit de chaque équipement.

Le câblage sera du type U/FTP catégorie 6A afin de prémunir les signaux des perturbations électromagnétiques. Les contrôles et recettes des câbles seront effectués conformément aux prescriptions générales du présent document.

Les équipements actifs dédiés à l'installation de vidéosurveillance sont à la charge du présent lot.

Cordons de brassage

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de cordons de brassage.

Ceux-ci seront du type F/FTP, catégorie 6A, 4 paires, écrantés et disposeront d'une gaine LSZH (norme EN 50168). L'affaiblissement linéique et paradia-phonique sera de mêmes caractéristiques que les câbles de distribution.

Ils seront de couleurs différentes de la téléphone et de l'informatique du client (type violet, rouge, jaune) et auront une longueur de 1 m.

12.3 TRANCHE CONDITIONNELLE : PHOTOVOLTAIQUE

12.3.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

12.3.1.1 ETUDES

La mission confiée à la maîtrise d'œuvre est une mission de type "Mission de Base" conforme au décret n° 2018-1075 du 3 décembre 2018, ne comprenant ni les études, ni les plans d'exécution, ni les quantitatifs détaillés ni la synthèse.
Dans le cadre de sa mission, la maîtrise d'œuvre apporte son concept et sa vision du projet ainsi que la définition des techniques imposées en termes d'objectifs et de performances à obtenir.

Réalisation des Plans d'Exécution des Ouvrages (PEO)

La réalisation des Plans d'Exécution des Ouvrages comprend notamment les éléments suivants :
- L'offre de prix détaillée,
- Plans des ouvrages à réaliser à l'échelle 1:50ème par nature d'installation,
- Les notes de calculs d'exécution,
- Les schémas des armoires électriques définissant les différents départs, puissances et protections,
- Les plans d'organisation des baies informatiques,
- Les synoptiques des systèmes techniques (GTC, intrusion, contrôle d'accès...),
- Les plans de réservations après concertation avec l'entreprise.

Lorsque la mission du BET ne comprend pas les EXE, l'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble de ses études d'exécution décrites ci-avant, les plans d'Atelier et de Chantier (PAC) et les DOE.
L'ensemble des documents, produits ou non par l'entreprise, seront transmis au autres corps d'états, au Maître d'œuvre et au Bureau de contrôle sur supports papier et/ou informatique pour observations éventuelles à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Dans tous les cas, l'entreprise reste responsable des études d'exécution réalisées par elle même ou confiées à un tiers, elles sont réputées conforme à sa méthodologie, et se doit de les contrôler et signaler tout dysfonctionnement au bureau d'étude et maître d'œuvre.
Il est rappelé qu'en cas d'oubli de réservations sur les plans fournis, l'entreprise devra le signaler au bureau d'études et au maître d'œuvre, sans quoi ceux-ci seront à réaliser par l'entreprise adjudicataire pendant son intervention sur le chantier sans plus-value de travaux.

Réalisation des Plans d'Atelier et de Chantier (PAC)

La réalisation des Plans d'Atelier et de Chantier (PAC), à la charge de l'entreprise du présent lot, comprend notamment les éléments suivants :
- Le dossier technique de fiches matériels commandés et des produits employés,
- La reprise des plans d'exécution dû à un choix méthodologique de fabrication, de montage ou d'approvisionnement,
- La reprise des notes de calculs résultant de variantes ou méthodologies de l'entreprise,
- Les spécifications complémentaires liées aux méthodologies de l'entreprise ou aux marques des matériels,
- Les schémas et carnets de câblage détaillés des armoires électriques, des infrastructures de réseau et de sûreté/sécurité (tenants et aboutissants, sections...),
- L'ensemble des détails d'implantation, de câblage, de raccordement, des liaisons équipotentielles,
- Les tracés des circuits terminaux, des conduits, du nombre et de la section des câbles,
- Les détails de dimensionnement et d'implantation de suspensions, d'accrochage, de calfeutrement,
- Les petites réservations non portées sur les plans généraux,
- Les détails d'implantation et d'équipement des locaux techniques à l'échelle 1:30ème,
- Le certificat CONSUEL.

L'ensemble des documents, produits par l'entreprise, seront transmis au autres corps d'états, au Maître d'œuvre et au Bureau de contrôle sur supports papier et/ou informatique pour observations éventuelles à la charge de l'entreprise adjudicataire.

RDV et Réunions de chantier

Participations aux réunions et RDV de chantier.

Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.)

Réalisation et transmission du Dossier des Ouvrages Exécutés selon les prescriptions générales du CCTP.

12.3.1.2 TRAVAUX GENERAUX

Entretien du chantier

Chaque entreprise devra le nettoyage hebdomadaire du chantier, avec enlèvement de ses déchets selon le principe du tri sélectif et l'organisation mise en place dans le Plan Général de Coordination.

L'entreprise se reportera aux prescriptions générales du CCTP pour le détail des installations mises en œuvre et la description de ses obligations en termes de gestion des déchets et nettoyage.

Installation de chantier

Mise en œuvre et replis des installations de chantier propres à l'entreprise du présent lot conformément aux prescriptions générales du CCTP.

L'entreprise devra toutes les sujétions d'emballage et de protection de ses ouvrages avant expédition, la réparation et/ou le remplacement des matériaux et matériels endommagés pendant le transport, la protection des matériaux et matériels sur le chantier jusqu'à la réception des ouvrages et la réfection éventuelle d'ouvrages sur le chantier avant la réception.

Contrôles et essais

Les contrôles effectués en cours ou à la fin des travaux, ont pour but de vérifier que les installations sont bien conformes à celles prévues au présent descriptif, et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prescriptions particulières de ce dernier, ni aux règles de l'Art.

Les essais seront effectués conformément aux prescriptions générales du présent CCTP.

L'entreprise devra transmettre au contrôleur technique et au maître d'œuvre tous les documents nécessaires à sa mission (plans, schémas définitifs, notes de calcul) et accompagner le contrôleur technique ou le maître d'œuvre lors de ses visites. De plus, les entreprises devront lui communiquer le programme de leurs vérifications (documents COPREC en particulier).

Consuel

Elle aura également à sa charge les frais d'obtention du CONSUEL.

12.3.2 TRAVAUX PHOTOVOLTAÏQUES

L'installateur a l'obligation de fournir une attestation d'assurance décennale mentionnant explicitement la pose par système K2 sous ETN A27T250U, ainsi que le calepinage et les notes de calculs au vent.

12.3.2.1 OBJECTIF ET TYPOLOGIE DE PRODUCTION

Ouvrages existants

La toiture du bâtiment, support du projet de production, sera composé d'une toiture en zinc à joints debout.

Le réseau électrique du bâtiment est issu d'un branchement de type C4 à puissance surveillée.

Objectif

L'objectif est l'installation de panneaux photovoltaïques sur 30% de la surface totale de la toiture conformément au code de la construction et de l'habitation. Ce qui représente 300 m².

Typologie de raccordement

Il sera prévu un raccordement de la production photovoltaïque pour une autoconsommation avec revente du surplus.

12.3.2.2 MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Module PV

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de modules photovoltaïques de marque LONGI SOLAR type LR7-54HTH, ou équivalent.

Dans tous les cas, les modules choisis devront faire partie de la liste des modules indiqués dans la notice de montage du système de fixation sous ETN.

Ces modules auront les caractéristiques techniques suivantes :
- Type : Monocristallin - MONOFACIAUX,
- Puissance nominale minimale : 480 Wc,
- Rendement : supérieur à 20 %,
- Perte annuelle : inférieure à 0.55%,
- D'un ratio W/m² > 200,
- dimension d'environ 1134 mm x 1800 mm x 30 mm,
- Protection en verre trempée avec traitement anti-reflet.

Pour mémoire, ces modules PV ne nécessitent pas la mise d'une polarité DC à la terre (équipement de classe II).

Il ne sera fourni qu'une seule référence de module pour l'ensemble du projet.

L'ensemble des modules seront implantés selon les règles introduites par la commission centrale de sécurité dans son avis publié en février 2013.

Le champs photovoltaïque ne dépassera pas 300m² et ne sera pas d'une longueur maximale de 30m.
Une bande de 0,90m sera laissée libre de tout emprise entre les champs photovoltaïques.
Une bande de 0,90m sera laissée libre de toute emprise au droit de chaque équipement technique, sortie de toiture, fenêtre de toit, faitage et rives de toiture.
Une bande de 1,0m sera laissée libre de toute emprise au droit des nous et égouts.

Tout contrainte supplémentaire indiquée dans les notices de pose du système photovoltaïque sera pris en compte dans le calepinage des champs et sous-champs photovoltaïques.

12.3.2.3 SYSTEME D'INTEGRATION

Principe

L'entreprise s'assurera que l'ensemble mis en œuvre résistera au moins aux conditions de tenue demandée pour les modules photovoltaïques décrits précédemment.

Ces structures d'assemblage, supports des modules, aussi appelés châssis, seront étudier pour résister aux conditions climatiques extrêmes locales définies selon les règles "Neige et Vents".

Une note de calcul des éléments de fixation sera transmis par l'entreprise et validé par le bureau de contrôle.

Le système de supportage des panneaux photovoltaïques devra obligatoirement être justifié par un Avis Technique du CSTB.

Système d'intégration simplifiée au bâti sur joint debout



L'entreprise devra la fourniture d'un système d'intégration simplifiée au bâti des modules photovoltaïques sur couverture à joint debout par feuille d'ACIER.

Ce système sera composé de :
- Pinces pour joints debout en aluminium à serrage pour montage direct de module
- Système de montage de module pré-monté en acier inoxydable pour cadre de 30 à 46mm

- Visserie et fixations,
- Accessoires et toutes sujétions.

Le système de fixation permettra d'assurer la liaison de mise à terre des modules. Le système de pose sera étudié en coordination avec le lot COUVERTURE afin d'établir un calepinage et une localisation parfaite des pinces sur les joints debout.

Le présent lot , et ceci afin de permettre le respect des règles de dilatation du zinc et d'éloigner les pinces des zones de glissement prévues. Il sera notamment pris en compte les points suivants pour la pose des pinces : à plus de 50 cm de l'extrémité du joint debout et à plus de 5 cm des pattes de fixation.

L'entreprise devra prendre en compte dans son offre, de transmettre l'ensemble des documents ci-après justifiants le système d'intégration :

- Note de calcul sur la résistance mécanique des pièces du système de montage (clips de fixation, rails, visserie, etc.) et sur l'ensemble du procédé au regard des charges climatiques pouvant s'appliquer en toiture.
- Vérification du procédé en cisaillement au regard du poids propre et de la neige et dispositions d'arrêts sur le rampant de toiture (butées de sécurité).
- Traitement des dilatations thermiques avec dimensionnement des points fixes.
- Rapport d'essai de tenue aux charges ascendantes et descendantes du procédé photovoltaïque.
- Justifications de la durabilité des pièces et de leurs matériaux si ceux-ci peuvent subir un vieillissement (température, UV, humidité…) : essais de conditionnement et essais de vérification de l'aptitude à l'emploi avec comparaison entre état neuf et état vieilli.
- Justification de la résistance aux ambiances intérieures et atmosphères extérieures.

Le matériel sera marque K2 SYSTEMS type Single rail pour couverture à joint debout VMZINC, ou équivalent.

12.3.2.4 CHEMINS DE CÂBLES

Principe

Il sera prévu la fourniture et la pose de chemins de câbles suivant les besoins (horizontaux et verticaux) pour l'acheminement de l'ensemble des câbles depuis les modules jusqu'au point d'injection.

Les spécifications de pose seront conformes aux prescriptions générales du présent document. Les chemins de câbles auront une réserve minimale de 10%.

L'entreprise sera tenue de prévoir tous les chemins de câbles courants forts et courants faibles nécessaires et en cohérence avec la distribution des matériels à réaliser. L'entreprise s'engage sur les quantités qu'elle aura chiffrée et elle ne pourra prétendre à aucuns travaux complémentaires.

Il sera prévu des chemins de câbles de **type "dalle" pour les courants forts avec capotage sur les parties extérieures** ou accessibles sur une hauteur de 2m par rapport au sol, y compris accessoires de fixations et montage et toutes sujétions

12.3.2.5 COFFRET DE PROTECTION ET DE COUPURE DC

Il sera prévu, la fourniture et la pose, compris toutes sujétions d'un coffret de protection et de coupure DC qui sera installé à proximité immédiate de l'onduleur.

Ce TD sera conforme aux prescriptions générales du présent document.

Les entrées seront réalisée uniquement par connecteur MC4 de marque référencés par le constructeur.

L'Entreprise devra fournir le schéma d'armoire avant la réalisation des travaux.

12.3.2.6 COFFRET ELECTRIQUE PHOTOVOLTAÏQUE (TD-PV AC)

Il sera prévu, la fourniture et la pose, compris toutes sujétions d'un tableau électrique photovoltaïque TD-PV qui sera installé en intérieur, dans le placard du TGBT.

Ce TD sera conforme aux prescriptions générales du présent document.

L'Entreprise devra fournir le schéma d'armoire avant la réalisation des travaux.

12.3.2.7 COUPURE D'URGENCE

Une télécommande de coupure d'urgence sera mise en œuvre dans l'établissement. Elle sera positionnée dans le placard TGBT.

Le signal de télécommande sera du type à manque de tension et agira simultanément sur le réseau AC au plus près du point de livraison et sur le réseau DC au plus près des modules PV. Le boitier sera du type sous verre dormant à membrane déformable avec voyant blanc de présence tension AC et présence tension DC. Il sera prévu le câblage entre le TD-PV et le boitier de coupure d'urgence déporté.

Les déclencheurs seront du type indépendant de la tension d'alimentation (MNx de chez SCHNEIDER ELECTRIQUE ou techniquement équivalent) et, selon le calibre de l'appareil, du type retardé permettant de se prémunir des micro coupure du réseau.

La position de ces dispositifs de secours sera validée par la commission de sécurité.

Cette coupure d'urgence sera explicitement repérée par une étiquette gravée portant la mention "coupure AC et DC installation photovoltaïque".

12.3.2.8 LIAISON PRINCIPALE AC

L'alimentation du coffret photovoltaïque (TD-PV AC) est prévue dans les prestations électriques, dans les alimentations en attente.

12.3.2.9 MISE A LA TERRE ET INTERCONNEXIONS

Il sera prévu :
- La liaison équipotentielle de l'installation depuis la prise de terre du bâtiment de section 25 mm²,
- La mise à la terre des cadres métalliques des modules PV de section 6 mm²,
- La mise à la terre des structures supports de section 6 mm²,
- La mise à la terre de l'armoire TD-PV,
- Les liaisons équipotentielles de toutes les conduites métalliques depuis la barrette prévue dans le tableau électrique,
- La mise à la terre de tous les équipements installés (onduleurs, coffrets électriques, etc…) de section 6 mm².

L'ensemble respectera les prescriptions générales du présent CCTP.

12.3.2.10 ONDULEUR TRIPHASE

Onduleur triphasé

Il sera prévu la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service d'un onduleur triphasé 50 kW AC compatible avec les optimiseurs de production.
Il sera équipé d'un système de détection d'arc et de mise en sécurité du champs photovoltaïque.

Il sera également équipé d'une unité de sécurité DC qui élimine le besoin d'un sectionneur DC externe.

L'onduleur sera dimensionné selon les courant et tensions maximales employés dans le champs photovoltaïque. Il sera conforme à la NF EN 62 109-2.

L'onduleur sera installé à l'extérieur, fixé en façade. L'ensemble des sujétions de fixations seront à la charge du présent lot.

Lorsque nécessaire, l'onduleur possèdera une séparation galvanique entre les réseaux AC et DC. De plus, le rendement sera d'au minimum 98,3%.
Il sera équipé d'un port de communication Ethernet ou Modbus pour report vers une supervision ou GTC.

La puissance nominale et la plage de tension de l'onduleur seront déterminées conjointement à la conception des chaînes, pour fonctionnement optimal de l'installation PV.
Seuls des modules de même type (technologie, puissance), de même orientation et de même inclinaison seront raccordés à un même onduleur (même point de puissance maximale).

Pour mémoire, il sera prévu une protection automatique de découplage conforme DIN VDE 0126-1-1, intégrée à l'onduleur.

Onduleur de marque SOLAR EDGE type SE33K.

Liaison électrique entre onduleur et TD-PV

L'entreprise devra la fourniture, pose et mise en œuvre de la liaison électrique entre l'onduleur et le TD-PV, comprenant :

- Câble multipolaire double isolation (classe II),
- Cheminement en apparent sous chemin de câble capoté,
- Étiquetage du câble « Électricité solaire courant alternatif »,
- Repérage du câble en sortie de l'onduleur et en entrée du TD-PV.

Les sections des câbles seront suffisamment dimensionnées pour assurer une chute de tension d'environ 1% sur la liaison sans toutefois dépasser 3% sur l'ensemble du circuit.

12.3.2.11 LIAISON ENTRE ONDULEUR ET CHAINE PV

L'entreprise devra la fourniture et la pose de la liaison électrique "principale" entre l'onduleur et le le champ photovoltaïque, soit 1er module et comprenant :

- Le câble solaire monoconducteur de section adaptée,
- Les connecteurs de type MC4,
- Le repérage des câbles en entrée/sortie de la chaîne, en entrée/sortie des boites de jonction et en entrée des onduleurs,
- L'étiquetage des câbles : « Danger, installation Photovoltaïque, câbles actifs sous tension ».

Câblage DC entre onduleur et champs photovoltaïque

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des liaisons principales DC entre l'onduleur et le champ photovoltaïque.

Le câblage sera conforme aux prescriptions générales du présent document.

Connecteurs DC

Des connecteurs débrochables seront utilisés au niveau des boîtes de jonction, coffrets DC et onduleurs pour simplifier la procédure d'installation et sécuriser les interventions ultérieures.

Un marquage « ne pas déconnecter en charge » doit être présent sur chaque connecteur ou à défaut une étiquette doit être fixée à proximité des connecteurs.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de connecteurs de type MC4 de marque STAUBLI ou techniquement équivalent et autorisé par le fabricant de l'onduleur.

12.3.2.12 CABLAGE DES MODULES

L'entreprise devra la fourniture et la pose des liaisons électriques entre modules/optimiseurs y compris :

- Le câble solaire monoconducteur de section adaptée,
- Les connecteurs de type MC4,
- Le repérage des câbles en sortie et en entrée des optimiseurs,
- L'étiquetage des câbles : « Danger, installation Photovoltaïque, câbles actifs sous tension ».

Optimiseurs de production

L'entreprise devra prévoir la mise en place d'optimiseurs de production sur l'ensemble des chaines PV. Ils seront fixés directement sur les modules photovoltaïques.
Les optimiseurs seront insérés sur la chaine et regrouperont chacun deux modules photovoltaïque en série. Ils seront dimensionnés selon la puissance du panneau. Le rendement sera supérieur à 99,5%.

La tension maximal de chaque chaine sera inférieure à 1000V et justifiée par le calcul des courants et tensions maximales admissibles par l'onduleur. Les optimiseurs seront donc compatibles avec l'onduleur afin d'assurer une communication pour la déconnexion et le monitoring de l'installation.

Lors d'une coupure de l'interrupteur générale DC ou AC, l'ensemble des optimiseurs devront réaliser un découplage des modules avec l'onduleur à une tension maximale à vide résiduelle de 60Vcc par sous-champs gu générateur PV. Individuellement, chaque optimiseur délivrera une tension résiduelle maximale de 1Vcc.

Ils permettront également une gestion de la production de chacun des binômes lors d'ombrage ou de défaut sans pour autant impacter l'ensemble de la chaine PV.

Optimiseurs de marque SOLAREDGE.

Câblage DC modules photovoltaiques/optimiseurs

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des liaison des chaines DC entre modules photovoltaïques/optimiseurs.

Le câblage sera conforme aux prescriptions générales du présent document.

Connecteurs DC

Des connecteurs débrochables seront utilisés sur chaque câble depuis les boîtes de jonction, coffrets DC jusqu'au modules puis entre modules pour simplifier la procédure d'installation et sécuriser les interventions ultérieures.

Un marquage « ne pas déconnecter en charge » doit être présent sur chaque connecteur ou à défaut une étiquette doit être fixée à proximité des connecteurs.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de connecteurs de type MC4 de marque STAUBLI ou techniquement équivalent et autorisé par le fabricant de l'onduleur.

12.3.2.13 SUPERVISION DE L'INSTALLATION

Système de monitoring

Il sera prévu un système de monitoring permettant les fonctions suivantes :

- Supervision à distance du bon fonctionnement du ou des onduleurs,
- Mesure de la production et de l'autoconsommation et affichage sous forme de graphique avec historisation des données,
- Module d'exportation des données.
- Monitoring graphique de l'ensemble du champ photovoltaïque par module ou binôme de modules permettant de visualiser et localiser avec précision les défauts de production, compris code couleur d'indication des niveaux de performance.
- Une protection contre le vol de matériel par perte de communication de l'un des composants du système de production.
- Alertes en cas de dysfonctionnements.

L'ensemble des informations de supervision devra être disponiblesur une plateforme connectée. Les équipements devront permettre de mettre à disposition le monitoring via un protocole de communication ouvert (ModBus, RS485, JSON…).
L'utilisateur producteur aura en charge la mise à disposition d'un moyen de raccordement au réseau.
L'entreprise du présent lot aura à sa charge, dans tous les cas, le raccordement filaire avec le réseau opérateur ou par modem GSM.

NOTA : Tel que défini dans les prestations du marché et établies dans le premier chapitre du présent CCTP, durant toute la période de parfait achèvement, l'entreprise devra mettre à disposition du client PRODUCTEUR, les moyens de communication permettant d'assurer son obligation d'exploitation et de maintenance.

Ce matériel pourra être de marque SOLAREDGE ou techniquement équivalent.

Compteur d'autoconsommation

L'entreprise mettre en œuvre, dans le PDL (TGBT, logette ENEDIS) un compteur 4 pôles communicant compatible avec l'onduleur et le système du supervision.
Le compteur sera raccordé par bus RS485 ou autre liaison techniquement admissible par le système avec l'onduleur ou le DataLogger.

Le compteur sera protégé par un disjoncteur de calibre adapté, directement alimenté sous la protection générale de l'armoire. La mise en œuvre et le raccordement sur l'installation existante du client sera soigneusement coordonnée afin de réduire toute perte d'exploitation (une planification de coupure tôt le matin, le Samedi ou de nuit doit pouvoir être envisagée).

Câblage du système de supervision

L'entreprise prévoira le câblage du système de supervision, compris toutes sujétions.

Essais, mise en service et formation du personnel

Il sera prévu la réalisation des essais et la mise en service :

- Essais et contrôles des installations,
- Mise en service,
- Formation du personnel.