

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)**

**Maître de l'ouvrage :** ÉTAT - MINISTERE DES ARMEES ET DES ANCIENS COMBATTANTS

**Conducteur d'opération :** DIRECTION D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE

**Objet du marché**

**Guyane (973) – Maripasoula – Camp LUNIER – 9ème RIMa –  
Remise à niveau du soutien électrique du site**

# SOMMAIRE

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PRESENTATION DE L'OPERATION.....</b>                           | <b>4</b>  |
| 1.1 OBJET DE L'OPERATION .....                                       | 4         |
| 1.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES EXISTANTS .....                         | 4         |
| 1.3 TRAVAUX A REALISER .....                                         | 6         |
| <b>2. DOCUMENTS.....</b>                                             | <b>6</b>  |
| 2.1 DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE DU MARCHE .....             | 6         |
| <b>3. TEXTE APPLICABLES AU MARCHE .....</b>                          | <b>9</b>  |
| 3.1 PRINCIPAUX TEXTES – CFO .....                                    | 9         |
| 3.2 PRINCIPAUX TEXTES – CFA .....                                    | 12        |
| <b>4. CONTROLE TECHNIQUE.....</b>                                    | <b>13</b> |
| <b>5. PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION.....</b>                   | <b>13</b> |
| 5.1 CONNAISSANCE DES LIEUX .....                                     | 13        |
| 5.2 ÉTUDES D'EXECUTION .....                                         | 13        |
| 5.3 MISE EN ŒUVRE DES MATERIELS .....                                | 15        |
| 5.4 CHEMINEMENTS ET CABLAGES .....                                   | 15        |
| 5.5 TRAVERSEES DE PAROIS ET REBOUCHAGE .....                         | 15        |
| 5.6 MISE A LA TERRE ET EQUIPOTENTIALITE .....                        | 16        |
| 5.7 REPERAGE ET IDENTIFICATION .....                                 | 16        |
| 5.8 COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT .....                  | 16        |
| 5.9 TRAVAUX EN SITE OCCUPE ET MAINTIEN EN EXPLOITATION .....         | 16        |
| 5.10 DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES .....                       | 17        |
| 5.11 CONTROLES ET AUTOCONTROLES .....                                | 17        |
| 5.12 ESSAIS ET MISE EN SERVICE .....                                 | 17        |
| 5.13 NETTOYAGE ET PROTECTION DES OUVRAGES .....                      | 17        |
| 5.14 FORMATION ET REMISE DES INSTALLATIONS .....                     | 18        |
| 5.15 SECURITE DES PERSONNES.....                                     | 18        |
| 5.16 MESURES DE PREVENTION ET DE SECURITE .....                      | 18        |
| 5.17 MESURES INCENDIE .....                                          | 18        |
| 5.18 GESTION DES DECHETS DE CHANTIER .....                           | 18        |
| 5.19 REUNION DE CHANTIER .....                                       | 18        |
| 5.20 GARANTIE ET PARFAIT ACHEVEMENT .....                            | 18        |
| 5.21 ACHEVEMENT DES PRESTATIONS .....                                | 19        |
| 5.22 INSTALLATION DE CHANTIER .....                                  | 19        |
| <b>6. TRAVAUX ELECTRIQUE .....</b>                                   | <b>19</b> |
| 6.1 GENERALITES .....                                                | 19        |
| 6.2 ORIGINE DE L'INSTALLATION .....                                  | 20        |
| 6.3 REGIME DE NEUTRE .....                                           | 20        |
| 6.4 BILAN DE PUISSANCE.....                                          | 20        |
| 6.5 MISE A LA TERRE .....                                            | 20        |
| 6.6 PRISE DE TERRE INFORMATIQUE .....                                | 22        |
| 6.7 TABLEAU GENERAL BASSE TENSION (TGBT).....                        | 22        |
| 6.8 TABLEAU DIVISIONNAIRE (TD).....                                  | 27        |
| 6.9 CANALISATION CFO .....                                           | 29        |
| 6.10 DISTRIBUTION ELECTRIQUE .....                                   | 30        |
| 6.11 ÉCLAIRAGE DE SECURITE.....                                      | 31        |
| 6.12 APPAREILLAGES .....                                             | 33        |
| 6.13 COURANT FAIBLE (CFA) .....                                      | 35        |
| <b>7. SYSTEME DE SECURITE INCENDIE (SSI) ET REPORT D'ALARME.....</b> | <b>36</b> |
| 7.1 GENERALITES .....                                                | 36        |
| 7.2 CENTRALE INCENDIE TYPE 4.....                                    | 37        |
| 7.3 REPORT D'ALARME VERS L'ALARME TECHNIQUE .....                    | 41        |
| 7.4 ESSAIS ET MISE EN SERVICE (SSI).....                             | 43        |
| 7.5 GARANTIE DU MATERIEL .....                                       | 43        |

|           |                                                      |           |
|-----------|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>8.</b> | <b>CONTROLES, MESURES, ESSAIS ET GARANTIES .....</b> | <b>43</b> |
| 8.1       | ATTESTATION DE FONCTIONNEMENT AQC.....               | 43        |
| 8.2       | FRAIS DU BUREAU DE CONTROLE.....                     | 44        |
| 8.3       | ESSAIS DE RECEPTION, GARANTIES .....                 | 44        |
| 8.4       | AUTRES GARANTIES .....                               | 45        |

## **1. Présentation de l'opération**

### **1.1 Objet de l'opération**

La présente opération a pour objet les travaux de remise en conformité et d'adaptation des installations électriques du camp Lunier se trouvant à Maripasoula.

### **1.2 Description des ouvrages existants**

Le projet est implanté dans une zone militaire, les bâtiments sont des ERT, sauf le mess (Bât. Restauration) et le bâtiment 54 hébergement qui est un carbet d'habitation.



**Etat existant**



## Etat projeté



### LEGENDE

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | Tableau Général Basse Tension |
|  | Tableaux Divisionnaires       |
|  | Coffret AC                    |

### CHEMIN DE CÂBLE

|  |                                              |
|--|----------------------------------------------|
|  | Couleur des câbles CFO existants à déposer   |
|  | Couleur des câbles CFO existants à conserver |
|  | Couleurs des nouveaux câbles CFO à tirer     |
|  | Câbles sous chemin de câble ou goulotte      |
|  | Câbles sous fourreaux en enterré             |
|  | Câbles en aérien                             |

### CHAMBRE DE TIRAGE

|  |                                |
|--|--------------------------------|
|  | Chambres de tirage CFO à créer |
|--|--------------------------------|

NB : Tous les Tableaux électriques se trouvent au RDC sauf ceux installés actuellement sur les carbet 01 et 21 qui sont tous les deux au 1er étage

Le site est desservi directement en BT 400V par EDF et secouru par un groupe électrogène de 40 kVA. Le TGBT dessert six bâtiments principaux.

## **1.3 Travaux à réaliser**

### Électricité CFO/CFA

- dépose des anciens câbles des liaisons entre bâtiments ;
- la fourniture, pose et raccordement des nouvelles liaisons CFO entre bâtiments ;
- les reprises éventuelles sur des tableaux existants ;
- la fourniture, pose et raccordement des nouveaux tableaux et coffrets CA BT ;
- la fourniture, pose et raccordement des nouvelles liaisons CFA entre les organes dans les différents bâtiments ;
- fourniture, pose et raccordement des différents organes de mesure et pilotage nécessaires ;
- le raccordement sur la baie de brassage du site des systèmes de télécommunications ;
- mise en place des fourreaux d'attente et les câbles de l'alimentation en courant fort ;
- mise en place des attentes d'alimentation des futurs équipements de cuisines ainsi que leur mise à la terre ;
- le raccordement y compris toutes suggestions de pose ;
- les interfaces, la coordination et les démarches administratives, y compris organisation de la réception des installations ;
- toutes les démarches nécessaires pour l'obtention des attestations de conformité auprès des différents services intéressés avec la remise des différentes copies des accords obtenus (bureau de contrôle, CONSUEL, EDF, France TELECOM, etc...). L'ensemble des frais afférents à l'obtention de certificats sera à la charge du présent corps d'état ;
- fourniture de tous les plans et schémas à remettre au bureau de contrôle ;
- la mise en place des nouveaux brasseurs d'air.

#### **1.3.1 VRD**

- fourniture et pose des fourreaux TPC rouges au diamètre adapté, avec les câbles d'alimentation au regard le plus proche à 1m du bâtiment avec grillage avertisseur, jusqu'à la pénétration intérieure sous la dalle ;
- la réalisation des fouilles pour permettre le passage des alimentations ;
- la réalisation des chambres de tirages ;
- la réalisation du réseau sous-dalle extérieur au bâtiment allant des limites de propriété jusqu'au poste de transformation (chambre de tirage inclus).

## **2. Documents**

### **2.1 Documents à fournir par le titulaire du marché**

En application du CCAP, les documents suivants sont à fournir par le titulaire du marché.

**La non fourniture des documents fait l'objet de pénalités définies dans l'article 4.3 du CCAP.**

#### **2.1.1 Pendant la période de préparation**

Ces documents seront fournis dans l'ordre logique de leur élaboration et fragmentés de telle sorte que les observations éventuelles puissent être immédiatement répercutées.

- le P.P.S.P.S ;
- la liste des personnels intervenant sur le chantier ;
- le planning d'exécution détaillé des travaux du présent corps d'état avec le délai d'approvisionnement des différents matériaux et matériels ;
- les plans de réservation de ses équipements dans les différents éléments des autres corps d'état. Faute de fourniture de ces documents en temps utile, les frais supplémentaires qui pourraient en résulter pour l'exécution des percements seront mis à la charge de l'entreprise du présent lot ;
- les fiches techniques en langue française précisant les caractéristiques exactes du matériel et les divers agréments en cours de validité (ATEC, CSTB, etc.) ;

- les plans d'exécution (plan des réseaux, plans détaillés des locaux techniques, plans d'implantation d'appareillage) et leurs remises à jour systématiques en cas de modifications ;
- les notes de calculs ;
- les certificats de garantie ;
- les échantillons ;
- les plans d'exécution, de façonnage et de fabrication ;
- l'analyse fonctionnelle de l'installation si demandée.
- une notice explicative des installations de chantier et organisation du chantier ;
- le(s) DC4, si le titulaire prévoit de sous-traiter certaines prestations.

L'entrepreneur a à sa charge toutes les études, plans d'ensemble et de détails nécessaires à la complète définition et exécution des travaux, à partir des plans transmis par la Maîtrise d'Œuvre dans le présent DCE.

**Les travaux ne pourront débuter qu'après fourniture de ces documents au maître d'œuvre. Le titulaire sera responsable du retard engendré par la non fourniture des documents.**

**En aucun cas les documents du DCE (notamment les plans) ne constituent des documents d'exécutions.**

En aucun cas la MOE ne fournira ses plans DCE sous formats modifiables (DWG, etc.).

### **2.1.2 Après achèvement des travaux : dossier des ouvrages exécutés**

Avant les Opérations Préalables à la Réception (OPR), le titulaire du marché doit soumettre à l'approbation du BET un Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) sous format numérique comprenant :

- une liste précise du matériel installé avec marques, types, caractéristiques, adresse des constructeurs accompagnés des notices particulières des constructeurs ;
- les valeurs de consigne des appareils réglables ;
- les instructions de mise en route et d'entretien ainsi que de sécurité ;
- une liste des incidents « possibles » de fonctionnement et les mesures à prendre pour chacun d'entre eux.

Pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garanties et le cas échéant, d'épreuves ou d'essais réglementaires ;

Des schémas de l'installation représentant celle-ci sous une forme simplifiée, reconnaissable et permettant d'identifier sans équivoque les divers organes existants, notamment ceux qui sont mentionnés dans les instructions de marche ;

- les notes de calculs de l'installation ;
- les résultats d'essais et de contrôle en cours de chantier ;
- les procès-verbaux d'essais, de mise en route et de réception ;
- les plans de récolement : ceux-ci soient strictement conformes aux travaux effectués. Ils comporteront tous les repérages en concordance avec l'étiquetage ainsi que l'indication de tous les réglages définitifs.

Ces éléments constituent le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) sans lequel les Opérations Préalables à la Réception (OPR) des travaux ne seront pas engagées.

Après VISA de la MOE, le DOE définitif sera transmis sous format numérique en autant d'exemplaire que demandé (MOE, MOA, Architecte, Bureau de contrôle BC, etc.) et 1 exemplaire papier complet compilé en classeur(s) à destination de la MOE.

Le titulaire du marché délivrera le dossier des ouvrages exécutés tel qui suit :

Ces dossiers établis par l'Entrepreneur, 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.

Ils sont présentés en classeurs numérotés et identifiés avec sommaire, page de garde, pochettes de plans, intercalaires, etc. afin d'être aisément exploitables de façon pérenne et constitués selon le sommaire général suivant :

Page de garde identifiant le marché :

- maître d'œuvre ;

- maître de l'ouvrage ;
- contrôleur technique ;
- nom de l'opération ;
- marché considéré ;
- date ;
- indice de révision ("A" pour l'édition n°1) ;
- nom du dossier.

### Sommaire général du DOE

#### ***Chapitre 1 - Notice de présentation générale et de fonctionnement des installations :***

- Décomposition du marché en installations ;
- Décomposition des installations en sous-ensembles ;
- Description du fonctionnement d'ensemble et de chaque sous-ensemble (principes -notice personnalisée à rédiger par l'Entrepreneur) ;
- Rappel des performances générales ;
- Dossier "électricité" définissant les caractéristiques de l'installation et les éléments permettant de procéder à la vérification initiale de l'installation (article R.235.3.5 du Code du Travail).

#### ***Chapitre 2 - Description détaillée des installations :***

- Sommaire : liste générale exhaustive des plans et schémas ;
- Plans et schémas à jour « tel que construit » (dernier indice) ;
- Notes de calcul.

#### ***Chapitre 3 - Documentation technique et procès-verbaux :***

- Recueil classé (classement identique à celui du chapitre 1) de l'ensemble de la documentation technique relative aux matériels/matériaux mis en œuvre ;
- Classification par sous-ensemble :
- Matériaux ;
- Matériels ;
- Logiciels ;
- Procès-verbaux d'épreuve, de pression, de tenue au feu, d'essais acoustiques, certificats des mines, avis techniques, etc.

#### ***Chapitre 4 - Rapports d'essais et de contrôles :***

- Recueil classé par zone, par sous-ensemble, par nature d'ouvrage des fiches et des rapports d'autocontrôle, des fiches d'essais usine et essais sur site en phase de réception.

#### ***Chapitre 5 - Maintenance et exploitation des installations :***

- Notice personnalisée à rédiger par l'Entrepreneur décrivant les procédures de maintenance et d'exploitation des installations ;
- Classification par sous-ensembles ;
- Spécifier les opérations de maintenance préventive recommandées et les procédures d'exécution de cette maintenance ;
- Offre définitive de contrat de maintenance ;
- Liste définitive des pièces d'usure, des pièces de rechange, et des consommables à prévoir (nomenclature).

L'entreprise doit fournir en complément de son DOE, le DIUO de l'opération contenant :

#### **Programme de maintenance :**

- Liste des opérations de maintenance à réaliser sur le matériel mis en œuvre avec fréquences d'intervention (gamme de maintenance).

#### **Manuelle d'instruction et d'exploitation :**

- Explications concises et claires sur l'utilisation des installations du présent lot (sources d'alimentation, systèmes de surveillance et d'alarme, etc.) avec les éventuelles précautions à prendre.

La non fourniture de ces documents, précisés ci-avant, fera l'objet d'une retenue définie à l'article 4.3 du CCAP.

### **3. Texte applicables au marché**

#### **3.1 Principaux textes – CFO**

Les travaux seront réalisés suivant les règles de l'art, les prescriptions des lois, décrets, arrêtés, circulaires et instructions ministériels, préfectoraux, communaux, en vigueur, les règles et les guides des normes UTE, AFNOR, les DTU conformément à l'article 23.1 du CCAG (pour les normes française non issues de règlements européens, toutes les normes reconnues équivalentes sont acceptables).

#### **Branchements basse tension**

- NF C14-100 (C14-100) – Juillet 21 - Installations de branchement à basse tension

##### 1.1.2.3 Norme NF C15-100 – Édition 2024

- NF C15-100-1 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 1 : exigences générales (Indice de classement : C15-100-1)
- NF C15-100-7-701 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-701 : règles pour les locaux contenant une baignoire ou une douche (salles d'eau) (Indice de classement : C15-100-7-701)
- NF C15-100-7-702 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-702 : règles particulières pour les piscines et autres bassins (Indice de classement : C15-100-7-702)
- NF C15-100-7-703 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-703 : règles particulières pour les locaux contenant des radiateurs pour saunas (Indice de classement : C15-100-7-703)
- NF C15-100-7-704 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-704 : règles particulières pour les installations de chantier (Indice de classement : C15-100-7-704)
- NF C15-100-7-705 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-705 : règles particulières pour les établissements agricoles (Indice de classement : C15-100-7-705)
- NF C15-100-7-706 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-706 : règles particulières pour les enceintes conductrices exigües (Indice de classement : C15-100-7-706)
- NF C15-100-7-708 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-708 : règles particulières pour les installations électriques des parcs de caravane (Indice de classement : C15-100-7-708)
- NF C15-100-7-709 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-709 : règles particulières pour les ports, ports de plaisance et emplacements analogues (Indice de classement : C15-100-7-709)
- NF C15-100-7-711 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-711 : règles particulières pour les installations temporaires de structures, baraques, stands dans les champs de foire, des marchés, des fêtes foraines, parcs d'attractions, des cirques et des lieux d'exposition ou de spectacle (Indice de classement : C15-100-7-711)
- NF C15-100-7-715 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-715 : règles particulières pour les installations d'éclairage à basse tension (Indice de classement : C15-100-7-715)
- NF C15-100-7-717 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-717 : règles particulières pour les unités mobiles ou transportables (Indice de classement : C15-100-7-717)
- NF C15-100-7-722 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-722 : Règles particulières pour l'alimentation des véhicules électriques (Indice de classement : C15-100-7-722)
- NF C15-100-7-729 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-729 : règles particulières pour les locaux ou emplacements de service électrique (Indice de classement : C15-100-7-729)
- NF C15-100-7-752 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-752 : règles particulières pour les aires de distribution de carburants liquides (Indice de classement : C15-100-7-752)
- NF C15-100-7-753 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-753 : règles particulières pour les câbles chauffants et systèmes de chauffage (Indice de classement : C15-100-7-753)
- NF C15-100-7-756 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-756 : règles particulières pour les parcs de stationnement (Indice de classement : C15-100-7-756)

- NF C15-100-7-773 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 7-773 : règles particulières pour la protection d'installations non surveillées (Indice de classement : C15-100-7-773)
- NF C15-100-8-1 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 8-1 : efficacité énergétique (Indice de classement : C15-100-8-1)
- NF C15-100-10 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 10 : installations électriques à basse tension dans les bâtiments d'habitation (Indice de classement : C15-100-10)
- NF C15-100-11 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 11 : règles particulières pour les installations des réseaux de communication dans les bâtiments d'habitation (Indice de classement : C15-100-11)

### **Guides pratiques**

- UTE C15-103 (mars 2004) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes (Indice de classement : C15-103)
- UTE C15-105 (juillet 2003) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques (Indice de classement : C15-105)
- UTE C15-106 (décembre 2003) : Installations électriques à basse tension et à haute tension - Guide pratique - Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle (Indice de classement : C15-106)
- UTE C15-402 (novembre 2004) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Alimentation sans interruption (ASI) de type statique - Règles d'installation (Indice de classement : C15-402)
- UTE C15-520 (juillet 2007) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Canalisations - Modes de pose - Connexions (Indice de classement : C15-520)

### **Construction électrique**

- NF C20-130 (juillet 2004) : Cosses nues, à sertir, en cuivre ou en alliage de cuivre, pour conducteurs en cuivre - Règles (Indice de classement : C20-130)
- NF EN 60529 (octobre 1992) : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP) + Amendement A1 (juin 2000) + Amendement A2 (mai 2014) (Indice de classement : C20-010)
- NF EN IEC 60695-2-11 (décembre 2021) : Essais relatifs aux risques du feu - Partie 2-11 : essais au fil incandescent/chauffant - Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT) (Indice de classement : C20-924-2-11)

### **Conducteurs et câbles isolés pour installations et équipements**

- NF C32-070 (janvier 2001) : Conducteurs et câbles isolés pour installations - Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu + Amendement A1 (novembre 2005) (Indice de classement : C32-070)
- NF C32-070 F5 (avril 2011) : Fiche d'interprétation n° F5 de la norme NF C32-070 de janvier 2001 et de son amendement 1 de novembre 2005 (Indice de classement : C32-070/F5)
- NF C32-070 F4 (juillet 2010) : Fiche d'interprétation n° F4 de la norme NF C32-070 de janvier 2001 et de son amendement 1 de novembre 2005 - (Indice de classement : C32-070/F4)
- NF C32-070 F3 (avril 2009) : Fiche d'interprétation n° 3 à la norme NF C32-070 de janvier 2001 - (Indice de classement : C32-070/F3)
- NF C32-070 F2 (novembre 2007) : Fiche d'interprétation n° 2 à la norme NF C32-070 de janvier 2001 (Indice de classement : C32-070/F2)
- NF C32-070 F1 (novembre 2007) : Fiche d'interprétation n° 1 à la norme NF C32-070 de janvier 2001 - (Indice de classement : C32-070/F1)
- NF EN IEC 60331-1 (août 2019) : Essais pour câbles électriques soumis au feu - Intégrité des circuits - Partie 1 : méthode d'essai au feu avec chocs pour les câbles de tension assignée au plus égale à 0,6/1,0 kV et de diamètre externe supérieur à 20 mm, à une température d'au moins 830 °C (Indice de classement : C32-077-1)

- NF EN IEC 60332-3-10 (octobre 2018) : Essais des câbles électriques et des câbles à fibres optiques soumis au feu - Partie 3-10 : essai de propagation verticale de la flamme des fils ou câbles montés en nappes en position verticale - Appareillage + Amendement A11 (octobre 2020) (Indice de classement : C32-078-3-10)
- NF EN IEC 60332-3-21 (octobre 2018) : Essais des câbles électriques et des câbles à fibres optiques soumis au feu - Partie 3-21 : essai de propagation verticale de la flamme des fils ou câbles en nappes en position verticale - Catégorie A F/R (Indice de classement : C32-078-3-21)
- NF EN 61034-2 (décembre 2005) : Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies - Partie 2 : procédure d'essai et exigences + Amendement A2 (février 2020) (Indice de classement : C32-073-2)
- NF EN 60754-1 (août 2014) : Essai sur les gaz émis lors de la combustion des matériaux prélevés sur câbles - Partie 1 : détermination de la quantité de gaz acide halogéné + Amendement A1 (mars 2020) (Indice de classement : C32-074-1)
- NF EN 60754-2 (août 2014) : Essai sur les gaz émis lors de la combustion des matériaux prélevés sur câbles - Partie 2 : détermination de la conductivité et de l'acidité (par mesure du pH) + Amendement A1 (mars 2020) (Indice de classement : C32-074-2)
- NF EN IEC 60754-3 (octobre 2019) : Essai sur les gaz émis lors de la combustion des matériaux prélevés sur câbles - Partie 3 : mesure d'une faible teneur en halogène par chromatographie ionique (Indice de classement : C32-074-3)

### **Conducteurs isolés ou protégés pour réseaux d'énergie**

- NF C33-226 (août 2016) : Câbles isolés et leurs accessoires pour réseaux d'énergie - Câbles de tensions assignées comprises entre 6/10(12) kV et 18/30(36) kV, isolés au polyéthylène réticulé à gradient fixé, pour réseaux de distribution (Indice de classement : C33-226)

### **Appareillage industriel à basse tension**

- NF EN IEC 60309-1 (juin 2022) : Fiches, socles fixes de prise de courant, prises mobiles et socles de connecteur pour usages industriels - Partie 1 : exigences générales (Indice de classement : C63-300)
- NF EN IEC 60947-3 (février 2021) : Appareillage à basse tension - Partie 3 : interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles + Amendement A1 (juin 2025) (Indice de classement : C63-130)

### **Appareils d'éclairage électrique et accessoires**

- NF EN IEC 60598-1 (décembre 2024) : Luminaires - Partie 1 : exigences générales et essais - + Amendement A11 (décembre 2024) (Indice de classement : C71-000-1)
- NF EN IEC 60598-2-22 (juin 2022) : Luminaires - Partie 2-22 : exigences particulières - Luminaires pour éclairage de secours (Indice de classement : C71-000-2-22)
- NF EN IEC 62031 (mars 2020) : Modules à LED pour éclairage général - Spécifications de sécurité + Amendement A11 (novembre 2021) (Indice de classement : C71-250)
- NF EN 62560 (avril 2013) : Lampes à DEL autoballastées pour l'éclairage général fonctionnant à des tensions supérieures à 50 V - Spécifications de sécurité + Amendement A1 (février 2016) + Amendement A11 (mars 2019) (Indice de classement : C71-251)

### **Sources d'éclairage électrique**

- NF EN 62838 (mars 2016) : Lampes à LEDsi pour l'éclairage général fonctionnant à des tensions d'alimentation ne dépassant pas 50 V en courant alternatif efficace ou 120 V en courant continu lisse - Spécifications de sécurité (Indice de classement : C72-838)
- NF EN 62707-1 (août 2014) : Tri des LED - Partie 1 : exigences générales et matrice de couleur blanche + Amendement A1 (octobre 2018) (Indice de classement : C72-707-1)

### **Matériel de secours et de lutte contre l'incendie - Équipement**

- NF S61-940 (juin 2000) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) - Alimentations électriques de sécurité (AES) - Règles de conception (Indice de classement : S61-940)
- NF S61-940 (mars 1992) : Systèmes de sécurité incendie (SSI) - Alimentations électriques de sécurité (AES) - Règles de conception (Indice de classement : S61-940)

## **Éclairagisme**

- NF EN 12464-2 (novembre 2024) : Lumière et éclairage - Éclairage des lieux de travail - Partie 2 : lieux de travail extérieurs - (Indice de classement : X90-003-2)

Perturbations radioélectriques et systèmes d'antiparasitage

- NF EN IEC 55011 (juillet 2025) : Appareils industriels, scientifiques et médicaux - Caractéristiques de perturbations radioélectriques - Limites et méthodes de mesure (Indice de classement : C91-011)
- NF EN 55011 (juin 2016) : Appareils industriels, scientifiques et médicaux - Caractéristiques de perturbations radioélectriques - Limites et méthodes de mesure + Amendement A1 (juin 2017) + Amendement A2 (avril 2021) + Amendement A11 (mars 2020) (Indice de classement : C91-011)

## **Autres normes**

- NF EN IEC 61000-3-2 (mars 2019) : Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 3-2 : limites - Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils inférieur ou égal à 16 A par phase) + Amendement A1 (avril 2021) + Amendement A2 (avril 2024) (Indice de classement : C91-003-2)
- NF EN 61800-5-1 (octobre 2023) : Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5.1 : exigences de sécurité - Electrique, thermique et énergétique (Indice de classement : C53-240-5-1)
- NF EN 61800-5-1 (novembre 2007) : Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5.1 : exigences de sécurité - Electrique, thermique et énergétique + Amendement A11 (février 2021) (Indice de classement : C53-240-5-1)

Ainsi que toutes les normes citées par ailleurs au présent CCTP et notamment celles citées dans les diverses spécifications :

- NF P03-700 (décembre 2002) : Bâtiment - Marchés privés - Qualité des services associés aux prestations de travaux de bâtiment dans les marchés privés (Indice de classement : P03-700)
- NF P92-507 (février 2004) : Sécurité contre l'incendie - Bâtiment - Matériaux d'aménagement - Classement selon leur réaction au feu (Indice de classement : P92-507)

## **3.2 Principaux textes – CFA**

Les installations seront réalisées conformément aux normes et textes législatifs de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance Dommages (APSAD), de l'UTE, des règlements APMIS, de FRANCE-TELECOM, aux publications de TDF (Télédiffusion de France) ainsi qu'aux règles de l'art en usage dans la profession, et aux normes UTE relatives à la compatibilité électromagnétique.

En conséquence, l'entrepreneur devra se conformer aux prescriptions contenues dans ces documents en particulier :

- Décret N°73.525 du 12 Juin 1973 modifiant le décret N° 69.596 du 14 Juin 1969 ;
- Décret N° 69.596 du 14 Juin 1969 ;
- Arrêté de 22 Juin 1973 ;
- Article D407 1, D407 2, D407 3, du code des PTT (ces articles font l'objet du décret N° 73.526 du 12 Juin 1973) ;
- Article R.111.14 du code de construction et habitation ;
- Dernière édition des documents intitulés : Cahiers des charges sur les infrastructures de télécommunications et de câblage téléphonique des immeubles, neufs à usage d'habitation (instruction FT.DPR 91/0001 – édition d'Avril 1991) ;
- R16 de l'APSAD : Portes-coupe-feu - Règle d'installation ;
- NFS 61-930 : Systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique ;
- NFS 61-931 : SSI - Dispositions générales ;
- NFS 61-932 : SSI - Règles d'installation ;
- NFS 61-950 : Matériel de détection d'incendie, détecteurs, tableaux de signalisation et organes intermédiaires ;
- Fascicule de documentation S 61.965 - Matériel de détection d'incendie organes non homologués - Fonctions supplémentaires.
- Publication N°1011 et 1477 des journaux officiels - Sécurité contre l'incendie (pour tout ce qui n'est pas purement électrique donc non inclus dans les UTE C 12.200 et C 12.201) y compris les instructions techniques du 3 Mars 1982, N° : 246, 247, 248, 263 et l'arrêté du 20 Février 1983 modifié par arrêté de 11 Mars 1987.

- UTE C 12.200 et UTE C12.201 (avec additifs).
- Spécifications Techniques du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G) concernant les installations de détection d'incendie (brochure N°5655 de la direction des journaux Officiels).
- Les articles MS et en particulier :
  - MS58 Obligations de l'installateur et de l'exploitant ;
  - MS60 Automatisation de fermeture des portes-coupe-feu ;
  - MS61 Définition de la diffusion de l'alarme ;
  - MS66 Règles spécifiques applicables aux Equipements d'alarme de type 1 ou de type 2 ;
  - MS68 et MS69 Obligations d'entretien, de vérification et sur les consignes d'exploitation ;
  - NF C 15-100 (+) : Installations électriques basse tension ;
  - Arrêté du 10 Novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité ;
  - Ensemble des textes résultant du Code du travail, hygiène et sécurité ;
  - L'installation de détecteurs de fumée pour les locaux d'habitation (loi n°2010-238 du 9 mars 2010 et décret n°2011-36 du 10 janvier 2011) – Norme EN14604.

Les références aux documents énoncés ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents relatifs aux travaux qui devront être réalisés dans les règles de l'art.

Toute dérogation aux dispositions prises dans les différents textes de référence, ainsi qu'au présent document, doit impérativement être proposée clairement au maître d'œuvre, qui décide l'adoption ou le rejet.

## **4. Contrôle technique**

Le présent marché n'est pas soumis au contrôle technique.

## **5. Prescriptions générales d'exécution**

### **5.1 Connaissance des lieux**

Le présent marché est rémunéré à *prix global et forfaitaire*, le titulaire est donc réputé avoir établi les quantités concernées par les travaux préalablement à l'établissement de son offre.

Avant toute intervention, l'entreprise devra avoir procédé à une reconnaissance complète des lieux, des installations existantes, des locaux techniques, des cheminements, des tableaux électriques, des réseaux et des conditions particulières d'accès au site.

Elle devra prendre en compte les contraintes propres au site militaire de Maripasoula, notamment les conditions d'accès, d'approvisionnement, de stockage, d'intervention et les conditions climatiques et environnementales locales.

L'entreprise est réputée avoir pris connaissance des installations existantes et de leur environnement. Elle devra signaler à la maîtrise d'œuvre, avant commencement des travaux, toute incohérence, impossibilité technique ou difficulté susceptible d'avoir une incidence sur l'exécution des prestations.

Aucune intervention susceptible d'affecter une installation existante ne pourra être réalisée sans identification préalable des circuits concernés et validation du mode opératoire lorsque cela est nécessaire.

### **5.2 Études d'exécution**

Le titulaire devra réaliser l'ensemble des études d'exécution nécessaires à la parfaite définition des ouvrages.

Ces études comprendront notamment :

- les notes de calcul électriques ;
- les bilans de puissance ;
- les calculs de sections de conducteurs ;
- les calculs de chute de tension ;
- les calculs de court-circuit ;
- le choix et le réglage des dispositifs de protection ;
- les études de sélectivité ;
- les schémas unifilaires ;
- les plans d'implantation ;
- les plans de cheminement ;
- les carnets de câbles ;

- les plans de détail des fixations et supportages ;
- les études nécessaires aux interfaces avec les autres lots.

Les documents d'exécution devront être soumis au visa de la maîtrise d'œuvre avant commande des matériels concernés et avant exécution des travaux correspondants. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la Maîtrise d'Œuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

La MOE fournira la nomenclature des documents pour VISA au lancement de chantier.

Celle-ci devra être suivie tout au long du chantier sous peine d'avis défavorable si le titulaire ne suit pas la codification souhaitée.

La réalisation de travaux ou la commande de matériels avant validation des documents d'exécution pourra entraîner, en cas de non-conformité, la reprise ou le remplacement des prestations concernées à la charge exclusive du titulaire.

Cette exigence est cohérente avec la notice du projet, qui prévoit notamment la remise du bilan de puissance, des schémas unifilaires, du carnet de câbles, des plans d'implantation et de cheminement, des nomenclatures et des notices techniques avant commencement des travaux.

#### **Avant commencement d'exécution et pour approbation le titulaire fournira :**

- la note de calcul électrique certifié ELIE BT
- le bilan des puissances en .pdf et .csv
- le schéma général unifilaire BT ;
- les schémas unifilaires des tableaux généraux, tableaux divisionnaires et de zone, armoires et coffrets ;
- le carnet de câbles ;
- les plans d'équipements et de réservations des locaux techniques ;
- les faces avant des tableaux généraux ;
- les plans de cheminement et d'implantation du matériel ;
- les nomenclatures de matériel ;
- les plans de détail de fixation de son matériel ;
- les notices techniques ;
- les certificats d'origine ;
- les procès-verbaux d'épreuves, d'essais mécaniques, d'essais au feu :
  - o avis techniques ;
  - o les fiches d'autocontrôle ;
  - o les programmes d'essais.

#### **Sur les schémas, les éléments ci-après doivent être mentionnés :**

- au niveau des enveloppes des cellules, armoires et coffrets :
  - leur degré de protection IP XX ;
  - 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  $I_{cc3}$  ;
  - l'intensité de court-circuit minimum monophasée  $I_{cc1}$  ;
  - 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 ;
  - le courant d'emploi  $I_b$  ;
  - les réglages thermiques  $I_n$  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.
- au niveau des départs :
  - la section ;
  - la chute de tension en extrémité de la canalisation terminale exprimée en volts et en pourcentage.

D'une part, la longueur du point d'utilisation le plus défavorisé et, d'autre part, la longueur maximum autorisée en fonction des conditions de protection contre les court-circuit et contre les tensions de contact.

#### **En phase de fabrication, de montage sur site et pré-réception :**

- les fiches d'autocontrôle classées par zone et par nature d'ouvrage ;

- les rapports d'essais et contrôles effectués en usine ;
- les rapports d'essais et contrôles effectués sur site ;
- les rapport/avis du/des bureaux de contrôle ;
- les rapports de visite ou avis du Maître d'œuvre.

### **5.3 Mise en œuvre des matériels**

Tous les matériels seront neufs, de première qualité, adaptés à leur environnement d'installation et compatibles avec les caractéristiques électriques et fonctionnelles des installations existantes et projetées.

Les matériels devront être adaptés aux conditions d'exploitation du site, notamment aux contraintes climatiques et environnementales de la Guyane.

Le titulaire devra fournir des matériels présentant les caractéristiques de protection, d'isolement, de tenue mécanique, de résistance à la corrosion et d'indice de protection nécessaires à leur emplacement.

Les matériels devront être installés de manière :

- accessible pour les opérations d'exploitation et de maintenance ;
- mécaniquement stable ;
- protégée contre les chocs et détériorations ;
- conforme aux prescriptions des fabricants ;
- compatible avec les autres équipements présents ;
- permettant une identification claire et durable.

Aucun matériel ne pourra être fixé sur un support ne présentant pas les caractéristiques mécaniques nécessaires à sa fixation et à son maintien dans le temps

Les équipements devront être installés avec l'ensemble des accessoires nécessaires à leur fonctionnement complet, même si ceux-ci ne sont pas explicitement détaillés dans les pièces du marché.

### **5.4 Cheminements et câblages**

Les cheminements électriques seront réalisés de manière rationnelle, rectiligne et accessible, en recherchant une séparation claire des différents types de réseaux.

Les cheminements CFO, CFA et, lorsque nécessaire, les circuits de sécurité, seront séparés conformément aux prescriptions réglementaires et aux contraintes propres aux installations.

La notice prévoit notamment l'utilisation de cheminements distincts pour les courants forts et les courants faibles et impose, lorsque nécessaire, des cheminements spécifiques pour les câbles de sécurité incendie.

Les chemins de câbles, goulottes, fourreaux, conduits et accessoires seront dimensionnés en fonction du nombre et de la nature des câbles, avec une réserve permettant les évolutions prévues par le projet.

Les câbles seront posés sans contrainte mécanique excessive, sans écrasement, sans rayon de courbure inférieur aux prescriptions des fabricants et avec des dispositifs de fixation adaptés.

Chaque câble devra être repéré à ses deux extrémités et, lorsque nécessaire, aux changements de direction ou aux points de pénétration dans les locaux techniques.

Les câbles devront être disposés de façon ordonnée et permettre leur identification, leur contrôle et leur remplacement ultérieur.

### **5.5 Traversées de parois et rebouchage**

Toutes les traversées de murs, planchers, cloisons, plafonds et autres éléments constructifs nécessaires aux installations du présent marché sont à la charge du titulaire.

Après passage des câbles, gaines ou fourreaux, les réservations et traversées devront être soigneusement rebouchées.

Lorsque les parois présentent une exigence particulière de résistance au feu, l'entreprise devra rétablir le degré de résistance au feu initial au moyen d'un système bénéficiant des justificatifs réglementaires appropriés.

Les matériaux utilisés pour les calfeutrements coupe-feu devront être compatibles avec les supports et les réseaux traversant et faire l'objet des procès-verbaux ou justificatifs nécessaires.

La notice prévoit explicitement le rétablissement des performances coupe-feu des parois traversées au moyen de systèmes disposant des justificatifs correspondants.

## **5.6 Mise à la terre et équipotentialité**

L'ensemble des masses métalliques des équipements électriques et des éléments conducteurs concernés devra être raccordé au réseau de terre et aux liaisons équipotentielle conforméent aux normes applicables.

Les chemins de câbles métalliques, armoires, tableaux, coffrets, équipements et autres masses métalliques devront être équipés des liaisons de terre nécessaires.

Les connexions devront être mécaniquement robustes, accessibles et protégées contre les risques de desserrage, de corrosion ou de dégradation.

La continuité électrique des conducteurs de protection et des liaisons équipotentielles devra être vérifiée lors des essais.

## **5.7 Repérage et identification**

L'ensemble des installations devra faire l'objet d'un repérage permanent, lisible et durable.

Seront notamment identifiés :

- les tableaux et coffrets ;
- les départs électriques ;
- les câbles et canalisations ;
- les appareils de protection ;
- les équipements de sécurité ;
- les circuits spécifiques ;
- les commandes et reports.

Le repérage devra être cohérent avec les schémas électriques, les plans et le DOE.

Aucune installation ne pourra être considérée comme achevée tant que son repérage ne permettra pas une identification sans ambiguïté par le personnel d'exploitation et de maintenance.

## **5.8 Coordination avec les autres corps d'état**

L'entreprise devra assurer la coordination de ses travaux avec l'ensemble des intervenants concernés.

Elle devra notamment prendre en compte les interfaces avec :

- les travaux de VRD ;
- les installations de climatisation, ventilation et désenfumage ;
- les équipements de cuisine ;
- les installations SSI ;
- les réseaux de télécommunication ;
- les ouvrages de gros œuvre et de second œuvre.

Les attentes, réservations, alimentations, reports, interfaces et raccordements nécessaires devront être identifiés suffisamment en amont afin d'éviter toute reprise ultérieure.

La notice technique prévoit à ce titre que le titulaire assure l'ensemble des raccordements, y compris les fourreaux, gaines, goulottes, chemins de câbles, câbles et traversées nécessaires au fonctionnement des installations.

## **5.9 Travaux en site occupé et maintien en exploitation**

Les travaux seront réalisés en tenant compte du maintien de l'exploitation du site.

Toute interruption d'alimentation électrique ou de système de sécurité devra être préalablement identifiée, programmée et soumise à l'accord de la maîtrise d'ouvrage.

Le titulaire devra mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires afin de limiter les interruptions de service et garantir la sécurité des personnes et des installations pendant les travaux.

Les consignations, déconsignations, basculements, mises hors tension et remises sous tension seront réalisés conformément aux procédures de sécurité applicables.

Aucune coupure ne pourra être réalisée sans autorisation préalable.

Les installations provisoires éventuellement nécessaires au maintien des fonctions essentielles seront à la charge du titulaire lorsqu'elles résultent de son intervention.

## **5.10 Dépose des installations existantes**

Les équipements, câbles, tableaux, cheminements et accessoires identifiés comme devant être déposés seront démontés avec toutes les précautions nécessaires.

Avant toute dépose, l'entreprise devra vérifier l'absence de tension et l'absence de dépendance avec d'autres installations conservées.

Les câbles déposés seront retirés intégralement lorsque cela est techniquement possible.

Les équipements conservés devront être protégés pendant toute la durée des travaux.

Les matériaux et équipements déposés seront triés, évacués et éliminés conformément à la réglementation applicable et aux prescriptions du marché.

Les réseaux conservés devront être remis en état et rester pleinement fonctionnels après intervention.

## **5.11 Contrôles et autocontrôles**

Le titulaire devra réaliser, sous sa responsabilité, l'ensemble des autocontrôles nécessaires à la vérification de la conformité de ses travaux.

Ces contrôles porteront notamment sur :

- la conformité des matériels ;
- la qualité des raccordements ;
- le serrage des connexions ;
- la continuité des conducteurs de protection ;
- la résistance d'isolement ;
- la continuité des circuits ;
- le fonctionnement des protections ;
- les dispositifs différentiels ;
- les chutes de tension ;
- la conformité des repérages ;
- le fonctionnement des équipements ;
- les interfaces entre installations.

Les résultats des contrôles devront être consignés sur des fiches d'autocontrôle et transmis à la maîtrise d'œuvre.

Les essais devront être réalisés avant les opérations préalables à la réception.

## **5.12 Essais et mise en service**

Avant réception, l'entreprise devra procéder à la mise en service complète des installations et réaliser l'ensemble des essais réglementaires et fonctionnels.

Pour les installations SSI, les essais comprendront notamment les essais fonctionnels point par point des détecteurs, déclencheurs manuels, diffuseurs sonores et interfaces, ainsi que la vérification des reports d'alarme et de dérangement et des interfaces avec les équipements de sécurité.

Les essais feront l'objet de procès-verbaux et de comptes rendus remis à la maîtrise d'œuvre.

Toute anomalie constatée devra être corrigée par l'entreprise avant réception, sans incidence financière pour le maître d'ouvrage lorsque cette anomalie résulte de l'exécution de ses prestations.

## **5.13 Nettoyage et protection des ouvrages**

Pendant toute la durée du chantier, l'entreprise devra assurer la protection de ses ouvrages et des installations existantes susceptibles d'être affectées par ses interventions.

Les matériels devront être maintenus propres et protégés contre les poussières, projections, chocs, humidité et dégradations.

En fin d'intervention, l'entreprise devra assurer le nettoyage complet des locaux, équipements, tableaux, cheminements et zones ayant été concernés par ses travaux.

Les déchets, emballages, chutes de câbles et matériels déposés seront évacués régulièrement et ne devront pas être laissés sur le site.

## **5.14 Formation et remise des installations**

Avant réception, l'entreprise devra assurer la formation du personnel désigné par la maîtrise d'ouvrage à l'exploitation des installations relevant de son lot.

Cette formation portera notamment sur :

l'exploitation des tableaux et équipements ;

- les procédures de mise en/hors service ;
- les dispositifs de sécurité ;
- les opérations de réarmement ;
- les consignes élémentaires de maintenance ;
- les précautions particulières d'exploitation.

## **5.15 Sécurité des personnes**

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer dans tous les cas la protection contre les chutes du personnel amené à travailler ou à circuler sur le chantier.

L'entrepreneur doit fournir et poser tous les éléments de protection nécessaires et les enlever en fin de chantier, il mettra en place et utilisera uniquement des matériels conformes aux normes en vigueur et veillera à ce que ceux-ci soient en permanence maintenus en parfait état d'entretien et de fonctionnement.

## **5.16 Mesures de prévention et de sécurité**

### **5.16.1 Obligations relatives aux travailleurs**

L'entrepreneur fournira une attestation dans laquelle il reconnaît avoir dispensé une formation à la prévention et à la sécurité aux employés de son entreprise, chargés d'effectuer les travaux.

### **5.16.2 Signalisation des chantiers – Sécurité sur le chantier**

L'entrepreneur devra assurer à ses frais et sous sa responsabilité les mesures de sécurité sur le chantier. Tout manquement entraînera l'arrêt du chantier sur décision du RPA notifiée par OS.

### **5.16.3 Premier secours**

Des secouristes du travail, formés aux risques spécifiques inhérents au type de chantier, seront présents en nombre suffisant sur le site des travaux.

## **5.17 Mesures incendie**

L'entreprise titulaire du marché devra assurer sous sa responsabilité et à ses frais, les mesures de protection contre l'incendie.

De plus, il sera interdit d'allumer des feux nus sur le chantier.

Enfin, il devra désigner, pour le chantier, un responsable assurant à tous les arrêts de travaux l'extinction des feux, le contrôle des mesures de sécurité, notamment l'absence de feux couverts pouvant être provoqués par l'emploi d'appareils divers et chalumeaux.

## **5.18 Gestion des déchets de chantier**

L'entreprise titulaire aura à sa charge la gestion et le tri sélectif de tous les déchets d'emballages et de chantier, conformément aux textes réglementaires applicables en matière de gestion des déchets, aux règlements sanitaires régional et départemental, ainsi que l'élimination des déchets.

## **5.19 Réunion de chantier**

Les réunions seront déterminées selon une fréquence et un horaire fixé par le Maître d'œuvre. Elles se tiendront sur le site des travaux.

A l'issue, un compte rendu sera établi par le maître d'œuvre et transmis au titulaire.

## **5.20 Garantie et parfait achèvement**

L'entreprise devra assurer la garantie de ses fournitures et prestations conformément aux dispositions contractuelles du marché et aux garanties des constructeurs.

Pendant la période de garantie, elle devra intervenir dans les délais prescrits pour remédier à tout dysfonctionnement, défaut ou non-conformité imputable à ses prestations.

Les interventions nécessaires à la remise en conformité ou au rétablissement du fonctionnement normal des installations seront réalisées sans incidence financière pour le maître d'ouvrage lorsque le défaut relève de la responsabilité du titulaire.

## **5.21 Achèvement des prestations**

Les travaux ne seront considérés comme achevés qu'après :

- réalisation complète des installations ;
- achèvement des raccordements ;
- mise en place du repérage ;
- réalisation des essais et autocontrôles ;
- levée des éventuelles non-conformités ;
- nettoyage des installations ;
- remise en état des locaux ;
- remise des procès-verbaux et rapports d'essais ;
- remise et validation du DOE ;
- formation du personnel concerné ;
- obtention des attestations et certificats nécessaires.

L'entreprise devra intégrer dans son prix toutes les sujétions nécessaires à l'obtention d'une installation complète, conforme, fonctionnelle, exploitable et maintenable.

## **5.22 Installation de chantier**

### **5.22.1 Éclairage de secours**

L'Entrepreneur titulaire du présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre :

- D'un éclairage intérieur de chantier, 60 lux minimum, dans les circulations et les escaliers.
- D'un éclairage extérieur de chantier, 40 lux minimum, pour les cheminements extérieurs.

L'éclairage devra permettre le déplacement des intervenants en toute sécurité sur le chantier.

Dans des locaux humides ou espaces de travail étroits, les circuits électriques forces motrices et éclairage chantier seront protégés par des dispositifs haute sensibilité (10 mA).

Les installations de chantier devront faire l'objet d'un contrôle par un organisme agréé. La prestation est à charge du présent lot.

En cas de nécessité, l'entreprise titulaire du lot devra l'éclairage de secours.

## **6. Travaux électrique**

### **6.1 Généralités**

L'appareillage portera le label NF. L'entrepreneur sera tenu de présenter ses échantillons et de les faire valider à la maîtrise d'œuvre pour accord avant de passer commande.

Dans le cas contraire, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre se réservent le droit de refuser le matériel commandé.

Le présent lot aura à sa charge :

- La conformité aux prescriptions des généralités tous corps d'état ainsi qu'aux prescriptions du PGC établies par le coordonnateur SPS ;
- Installation de chantier suivant CCAP et autres pièces contractuelles du marché ;
- Etudes et plans de réalisation du chantier ;
- Toutes sujétions pour les levées de réserves du rapport du bureau de contrôle ;
- Toutes sujétions y compris les frais inhérents aux différents procès-verbaux et certificats de conformité de toute nature (CONSUEL, Bureau de Contrôle, etc.) ;
- Toutes les opérations de de protection et de nettoyage de ses installations.

**Le soumissionnaire est l'Homme de l'Art, il connaît les contraintes techniques. Il propose obligatoirement dans son offre des prestations nécessaires à la bonne réalisation de l'ouvrage, en conformité avec les normes et les règles de l'art.**

**Le titulaire aura un devoir de résultat sur ses prestations.**

## 6.2 Origine de l'installation

L'alimentation du site est issue d'un branchement à puissance surveillée d'une puissance souscrite de **36 kVA** dont l'ICC ne dépassera pas une valeur de 6 kA au point de livraison de l'installation.

L'origine de l'installation est le compteur EDF situé en limite de propriété

Les caractéristiques techniques basse tension de l'installation seront les suivantes :

- Tension : 230/400 V,
- Fréquence : 50 Hz,

## 6.3 Régime de neutre

Au niveau du point de distribution et sur l'ensemble de l'installation, le régime de neutre respectera le schéma de liaison à la terre TT.

## 6.4 Bilan de puissance

Le bilan de puissance est joint au présent CCTP sous la référence « **ANNEXE n°1** ». Ce bilan de puissance est donné à titre indicatif et n'engage ni la MOE ni la MOA. L'entrepreneur devra réaliser son bilan de puissance pour l'exécution des travaux.

Le présent bilan de puissance a été établi à partir des informations transmises par la MOA lors des réunions de travail et des éléments connus à la date de rédaction du présent document.

En l'absence de définition exhaustive des futurs équipements et de leurs spécifications techniques (notamment cuisine, chambres froides, atelier, moyens de levage...), plusieurs hypothèses de puissance ont été retenues afin de permettre le dimensionnement des infrastructures électriques.

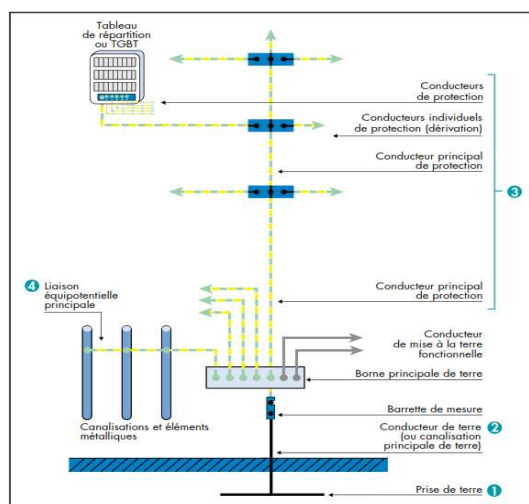
Ces hypothèses devront être confirmées ou ajustées par la MOA avant la consultation des entreprises. Les puissances définitives pourront conduire à adapter certains calibres de protections, sections de câbles ou réserves du TGBT, sans remettre en cause les principes de conception présentés dans cette notice.

## 6.5 Mise à la terre

Le réseau de terre est unique et commun à l'installations électriques courants fortes, courants faibles, aux canalisations et éléments métalliques, aux installations de paratonnerre et au système de protection contre les surtensions.

La résistance de la prise de terre générale est inférieure ou égale à 16 ohm. Si la résistance obtenue est trop grande, le réseau est complété par des prises de terre supplémentaires et éventuellement par ajout de piquets verticaux dans les différents puits de terre.

Les raccordements de câbles de terre ne devront pas constituer de points faibles mécaniques ou électriques.



### **6.5.1 Câble en fond de fouille**

Les boucles en cuivre nu étamé sont posées à 1m de profondeur en périphérie des bâtiments, en fond de fouille et complété par des puits de terre. On veillera à ne pas remplir la tranchée avec des cailloux ou du mâchefer, mais plutôt avec de la terre pour améliorer la conductivité du terrain.

Les boucles des bâtiments sont interconnectées entre elles. Les liaisons directes entre ouvrages et locaux spécifiques peuvent être posées en fond de fouille des multitubulaires.

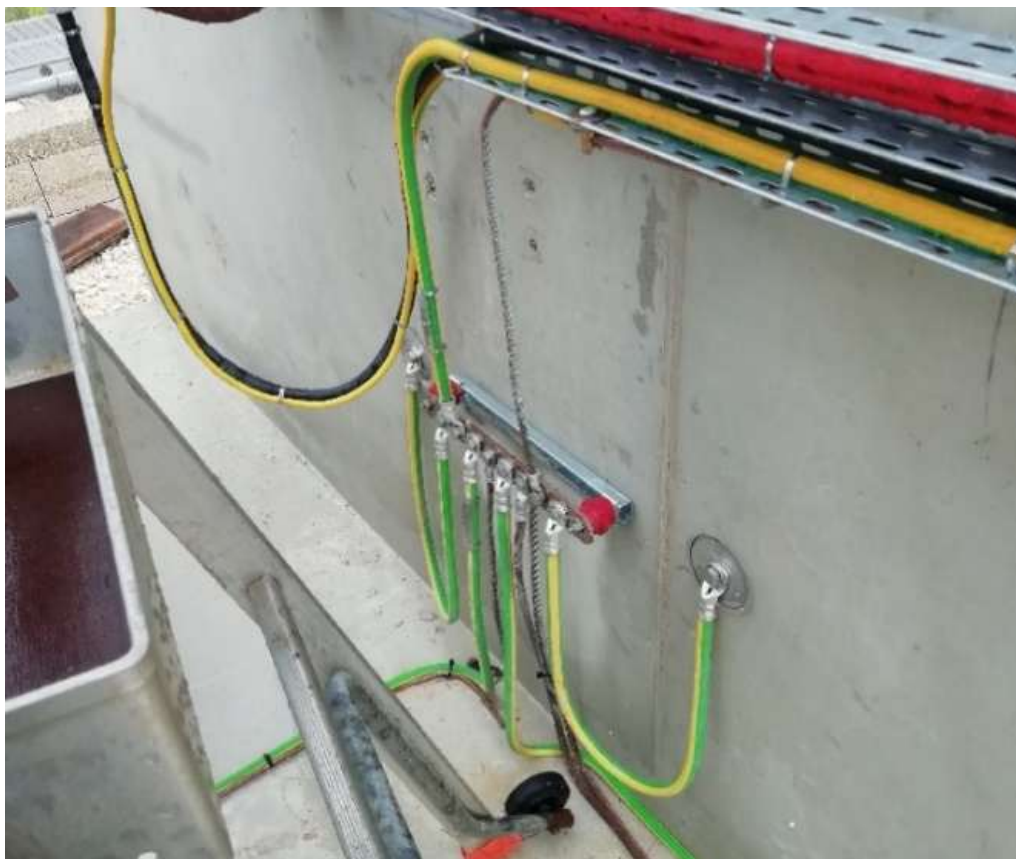
Les interconnexions entre puits de terre, ceinturage à fond de fouille des bâtiments et remontées de terres nécessaires, sont réalisées par des câbles en cuivre nu étamé de section minimum 28 mm<sup>2</sup>.

Les connexions enterrées sont évitées, dans le cas où elles sont indispensables, elles sont réalisées par aluminothermie.

Les connexions entre éléments en acier et conducteurs en cuivre sont brassées et noyées dans le béton.

Le bâtiment dispose au moins de deux remontées de boucle (installées de part et d'autre du bâtiment). La boucle de fond de fouille est raccordée deux fois au ferrailage de la dalle béton, à des points opposés.

Le local technique TGBT, et un local à l'opposé de celui-ci sont équipés d'un répartiteur de terre. Les répartiteurs de terre seront connectés entre eux avec une câblette de 28 mm<sup>2</sup>.



Les armatures en béton armé de chaque zone de radier délimitée par des joints de dilatation devront être reliées en au moins deux points au ceinturage à fond de fouille. **Les liaisons équipotentielle seront conformes au chapitre 54 et à la partie 7 de la NFC 15.100.**

### **6.5.2 Borne principale de terre**

La prestation comprend la fourniture et la pose d'une borne de terre par bâtiment, fixées au ferrailage du mur et raccordées aux répartiteurs de terre.

### **6.5.3 Barrette de coupure**

Les barrettes de coupure seront placées entre le réseau en fond de fouille et le répartiteur principal de terre. Elles supporteront les courants de défauts qui peuvent se produire lors de défaut d'isolement.

Localisation : façade avant.

#### **6.5.4 Liaison équipotentielle**

Liaison équipotentielle générale, elle réunira les éléments suivants :

- les conducteurs principaux de protection
- les canalisations principales d'alimentation en eau
- les éléments métalliques de la construction
- les éléments métalliques d'autres canalisations de toute nature
- les éléments métalliques de la charpente

Liaison en câble R2V 28 mm<sup>2</sup> sous fourreau ICTA

Accessoires de connexion.

#### **6.5.5 Liaison équipotentielle supplémentaires**

L'entrepreneur devra assurer les liaisons équipotentielles des bâtiments entre les canalisations métalliques ainsi que sur les huisseries métalliques, encadrement de fenêtres métalliques.

La liaison équipotentielle supplémentaire salle d'eau recensera les éléments suivants :

- les canalisations métalliques
- les corps des appareils sanitaires
- les huisseries des portes et des fenêtres métalliques
- les bouches de V.M.C. métalliques

Liaison en câble H07V 2.5mm<sup>2</sup> sous fourreau ICTA

Accessoires de connexion

Localisation : canalisations et éléments métalliques, sur tout leur parcours.

### **6.6 Prise de terre informatique**

#### **6.6.1 Principe**

Installation d'un conducteur de mise à la terre dit "électronique" strictement réservé à la protection des matériels électroniques.

Le conducteur en câble R2V de 35mm<sup>2</sup> sera raccordé le plus directement possible au réseau de terre en fond de fouille. Sa résistance ne devra pas être supérieure à 1 Ohms.

#### **6.6.2 Barrette de coupure informatique**

Barrette de coupure de terre informatique, amovible sur support porcelaine comprenant tous les accessoires nécessaires à la pose.

Câble R2V 1 x 35 mm<sup>2</sup>

Liaison de terre informatique réalisée en câble R2V posé soit :

- sous fourreau
- sur chemin de câble

Comprenant tous les accessoires nécessaires à la pose.

Tenant : Borne de terre informatique du bâtiment direction élémentaire

Aboutissant : Borne de terre à proximité du répartiteur général VDI.

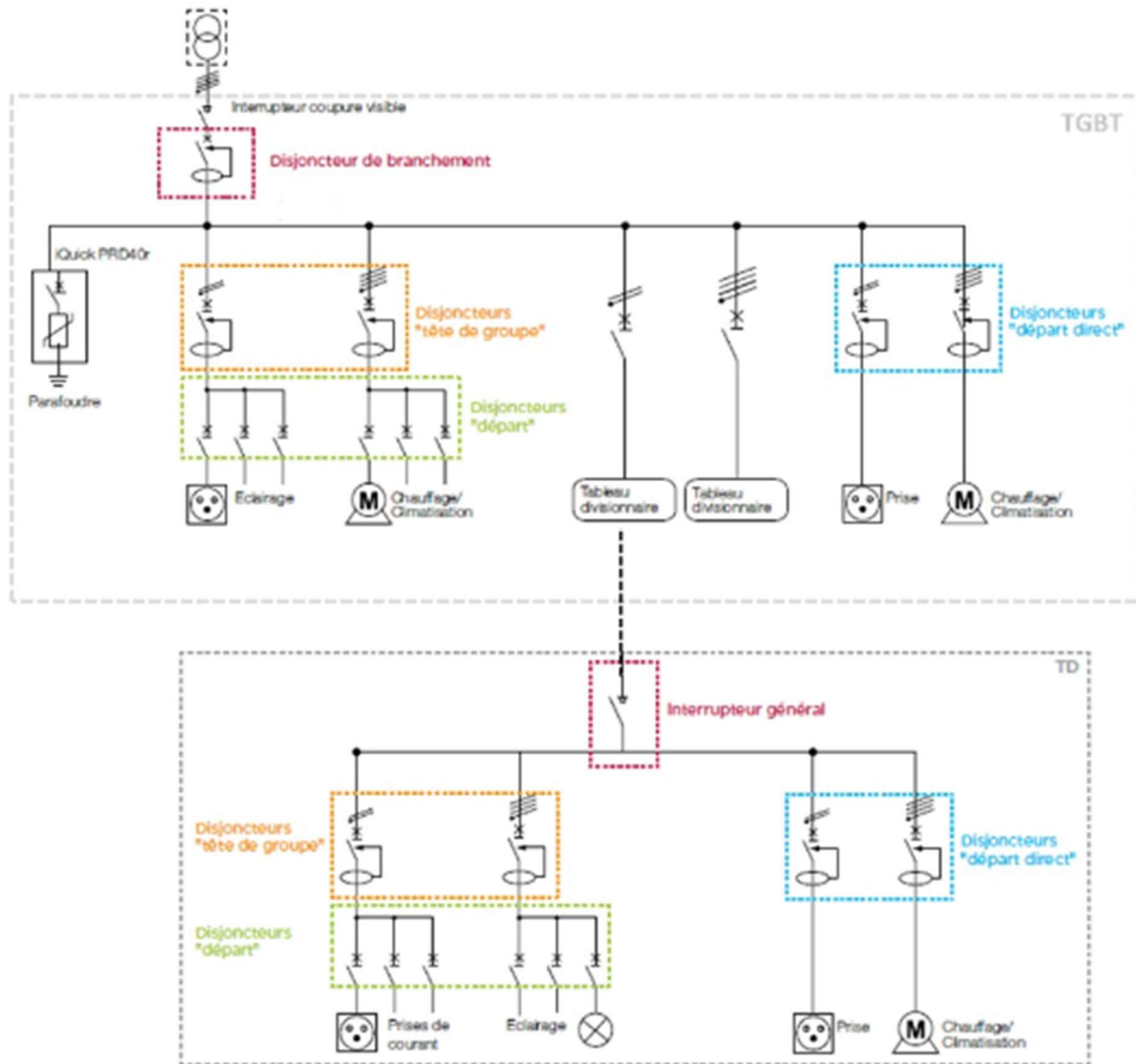
- Borne de terre dans les locaux VDI (baie de brassage)

### **6.7 Tableau Général Basse Tension (TGBT)**

Suivant l'architecture de l'installation, les protections électriques pourront être organisées selon les 4 étages suivants :

- AGCP / disjoncteur de branchement ou Interrupteur général pour les tableaux divisionnaires
- Disjoncteur divisionnaire
- Disjoncteur tête de groupe
- Disjoncteur terminal

Schéma de principe :



Les tableaux électriques devront respecter les normes IEC 61 439-1 et 2.

Les tableaux électriques devront être réalisés obligatoirement par des tableauers.

**Un PV d'essai réalisé par le tableauer sera fourni ainsi que le plan de maintenance.**

D'une manière générale il sera opté pour un appareillage d'une même marque pour obtenir des tableaux harmonieux.

### 6.7.1 Type d'enveloppe

Les matériels composant les installations connectées seront centralisés dans des armoires métalliques modulaires, type Atlantic, origine Legrand ou techniquement équivalent accueillant les protections électriques de l'installation. Les armoires seront conformes à la norme NF EN 61439-2 et seront dimensionnées de façon à garantir non seulement une réserve mécanique mais également une réelle réserve de puissance.

### 6.7.2 Caractéristiques techniques des équipements

Le tableau sera conforme à la norme NF EN 61439-2. Le constructeur d'Ensembles (Metteur en œuvre du tableau) devra réaliser les vérifications individuelles des tableaux et fournir une fiche récapitulative de ces vérifications. Il devra également fournir un certificat de conformité prouvant les vérifications de conception du Constructeur d'Origine (constructeur du système).

Les coffrets et armoires seront de structure modulaire, métalliques, associables et évolutifs. Ils seront composés d'un fond supportant les rails et platines fonctionnelles et d'éléments d'habillage rapidement démontables afin de faciliter les interventions sur site.

Selon l'environnement du tableau et des influences externes, le degré de protection IP sera : IP66 Selon l'environnement du tableau et des influences externes, le degré de protection mécanique IK sera : IK08 Des accessoires de cloisonnement horizontal et vertical autoriseront la constitution de zones dédiées ou la séparation appareils/jeux de barres ou appareils/borniers. Par construction, tous les éléments internes de l'enveloppe seront isolés IPxxB, garantissant ainsi un nonaccès aux parties sous tension et donc la complète sécurité de l'intervenant. Toutes les portes seront équipées d'une poignée de type tirer-pousser intégrée dans le design de l'enveloppe. Les poignées pourront recevoir tout type de barillet, en particulier RONIS clef n° 405.

L'armoire Intègre de série :

- voyant présence tension ;
- intègre de série une passerelle IP qui permet de connecter un ensemble d'IoT (compteurs, contacts OF/SD, capteurs d'échauffement) qui offrent aux utilisateurs un ensemble de services sur la prévention des incendies, la disponibilité de l'énergie, le suivi énergétique, la maintenance prédictive...
- les coffrets et armoires de distribution doivent avoir la capacité de répondre aux fréquentes évolutions des bâtiments. A ce titre il est demandé les réserves suivantes ;
- réserve de place : 40% ;
- réserve d'intensité : 40% La réserve sera non équipée, la conception modulaire du tableau autorisant une évolution facile hors tension.

IS 211 minimum est préconisé.

#### Appareillage Général de Coupure et de Protection (AGCP)

Le branchement sera réalisé par un interrupteur à coupure visible INV combiné à un disjoncteur de branchement DX avec déclencheur magnétothermique de Legrand ou techniquement équivalent. Cette association interrupteur/disjoncteur sera installée sur le coffret de comptage du distributeur d'énergie.

Ce disjoncteur aura les caractéristiques suivantes :

- IP4X ;
- conforme à la norme NFC62-411 ;
- intégrera une protection différentielle 500mA Sélectif conformément aux règles de la NFC14-100 ;
- livré avec des caches bornes plombables ;
- sera régler afin d'assurer la sélectivité avec les fusibles amont du gestionnaire de réseau. ;
- il devra être conforme aux normes IEC 60947-1 et 60947-2, et sera catégorie A avec un pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit égal au pouvoir assigner de coupure ultime en court-circuit ( $I_{cu} = 100\%$  de  $I_{cs}$ ) ;
- une tenue aux courants de court-circuit de 25 kA ;
- être conforme aux normes IEC 60947-1 et 60947-2 ;
- de catégorie A avec un pouvoir assigné de coupure de service en court-circuit égal au pouvoir assigner de coupure ultime en court-circuit ( $I_{cu} = 100\%$  de  $I_{cs}$ ).

#### Répartition principale et jeu de barres

Les systèmes de raccordement et de répartition seront réalisés par des répartiteurs modulaires étagés de chez Legrand ou équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- IPxxb (pièce nue sous tension inaccessible avec un outil de 12,5mm) ;
- connexion automatique ;
- évolutifs grâce à l'utilisation de bornes isolées.

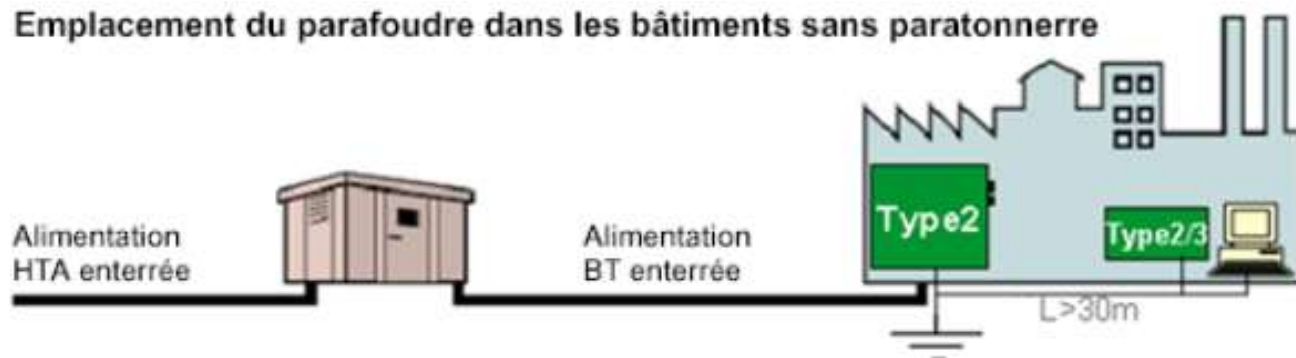
**Nota : Une réflexion sera portée par la maîtrise d'ouvrage sur une éventuelle évolution de la tarification électrique du site. En effet, si le client souhaite modifier son abonnement actuel (Tarif Bleu) vers un Tarif Jaune, pour une puissance souscrite de l'ordre de 80 kVA, il conviendra de s'assurer que le pouvoir de coupure ( $I_{cc}$ ) des disjoncteurs installés soit compatible avec les contraintes de cette tarification, soit un  $I_{cc}$  minimal de 20 kA ainsi que la proscription des interrupteurs différentiels.**

### 6.7.3 Parafoudre

L'installation électrique et tous les récepteurs seront protégés contre les risques de destruction par surtensions dues à la foudre, conformément à la norme NF C 15-100.

L'installation devra être protégée contre les coups de foudre indirects par un parafoudre de type 2 conforme à la norme NF EN 61 643-11 (type 2). Ce parafoudre sera à cartouches débouchables, de type monobloc combinant la fonction protection contre les surtensions et la fonction déconnexion par disjoncteur, d'une capacité d'écoulement nominale  $I_n = 20\text{kA}$  correspondant à un niveau de protection  $U_p < 2,5\text{kV}$ .

#### Emplacement du parafoudre dans les bâtiments sans paratonnerre



### 6.7.4 Calculs de sélectivité

Les bases de calculs de l'installation, devront correspondre à la norme NF C 15 100 et être définies à partir de la tension nominale de fonctionnement de l'installation. Une note de calcul issue de logiciels agréés UTE et certifié ELIE de type Caneco, Ecodial, EcoStruxure Power Design, SEE calculation sera à fournir avant l'exécution et dans le DOE à l'issue du chantier, pour justifier le calcul de section de câbles, chutes de tension, intensité de court-circuit, sélectivité et protections contre les contacts directs et indirects.

L'installation devra impérativement respecter une sélectivité totale. Il sera toutefois admis d'utiliser le principe de sélectivité renforcée par filiation.

Protections électriques tête de groupe et départs terminaux.

La protection des départs protégeant les circuits d'alimentation doit être regroupée sous un disjoncteur différentiel de type DX<sup>3</sup>-IS ou techniquement équivalent.

Le différentiel sera de sensibilité :

- 30 mA pour la protection des départs vers des éléments avec risques de contacts directs type prises ou de sensibilité ;
- 300 mA pour tous les autres éléments ;
- pour des applications générales on privilégiera l'utilisation d'un bloc différentiel de type AC ;
- pour les applications nécessitant une continuité de service ou pour les installations présentant des perturbations (harmonique, composante continue, températures ou influence externe etc.) on privilégiera l'utilisation d'un bloc différentiel de type Asi.

A noter que l'utilisation des interrupteurs différentiels est proscrite.

Les disjoncteurs devront être conforme aux certifications IEC/EN 60898-1 et IEC/EN 60947-2.

Les disjoncteurs devront :

- tenir une tension impulsionnelle  $U_{imp}$  de 6kV (sous l'onde 8/20  $\mu\text{s}$ ) qui garantit une protection contre des surtensions générées sur le réseau de distribution ;
- tenir une tension d'isolement  $U_i$  de 500V et un degré de pollution de niveau 3. La bande verte reflétant l'état réel des pôles devra être mécaniquement liée aux contacts (Concept VisiSafe) ;
- être classe II face avant conformément aux normes IEC 60364 § 410 – IEC 61140 § 7.2.3 et § 7.3.1.1. sous tension 230/400V Les bornes de raccordement du disjoncteur devront être IP20 ;
- être qualifiés NF ;
- être conforme aux directives ROHS : pas de substance interdite, et REACH.

### **6.7.5 Comptage générale**

Le compteur général d'énergie sera filaire de type EMDX<sup>3</sup> de Legrand ou techniquement équivalent et devra :

- avoir un Indice de Mesure IM210 ;
- avoir une classe de précision 1 pour l'énergie active selon la norme CEI 62053-22 avec des TI 5A (courant au secondaire du TI) ;
- il permettra de mesurer les grandeurs suivantes :
  - o consommations d'énergie totales et partielles active (kWh) et réactive (KVA Rh) ;
  - o équilibrage des phases (intensités phase 1, phase 2, phase 3) ;
  - o facteur de puissance de l'installation ;
  - o puissances instantanées active (kW), réactive (kVAR), apparente (kVA).

### **6.7.6 Comptage par usages**

Les bâtiments devront être équipés de systèmes permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie suivant les regroupements suivants :

- refroidissement (par tranche de 500m<sup>2</sup>, ou par tableau, ou par étage) ;
- éclairage (par tranche de 500m<sup>2</sup>, ou par tableau, ou par étage) ;
- prises de courant (par tranche de 500m<sup>2</sup>, ou par tableau, ou par étage) ;
- production Eau chaude sanitaire ;
- ventilation ;
- départs >80A.

Le comptage des usages sera réalisé via des compteurs filaires de type EMDX<sup>3</sup> de Legrand ou techniquement équivalent et devront :

- avoir un Indice de Mesure IM210 ;
- avoir une classe de précision 1 pour l'énergie active selon la norme CEI 62053-22 avec des TI 5A (courant au secondaire du TI).

Ils permettront de mesurer les grandeurs suivantes :

- consommations d'énergie totales et partielles active (kWh) et réactive (KVARh) ;
- équilibrage des phases (intensités phase 1, phase 2, phase 3) ;
- facteur de puissance de l'installation ;
- puissances instantanées active (kW), réactive (kVAR), apparente (kVA).

### **6.7.7 Passerelle de communication**

L'installation électrique sera équipée d'une passerelle de communication et de supervision de type Énergie Serveur Web EMS CX<sup>3</sup> de marque Legrand ou techniquement équivalent.

Cette passerelle permettra de collecter, centraliser et exploiter les informations issues des compteurs d'énergie, centrales de mesure et autres équipements communicants raccordés au réseau Modbus.

Elle devra notamment :

- disposer d'une interface Ethernet IP intégrée ;
- permettre le raccordement d'équipements communicants sur réseau Modbus RS485 ;
- assurer la conversion des communications Modbus RS485 vers Modbus TCP/IP ;
- permettre la consultation, la configuration et la visualisation des données depuis un navigateur internet, sans installation d'un logiciel spécifique sur le poste utilisateur ;
- être accessible depuis un ordinateur, une tablette ou un smartphone connecté au réseau autorisé ;
- permettre l'enregistrement et l'exploitation des données de comptage et de mesure ;
- permettre la transmission des informations vers un système de supervision ou une GTB supérieure ;
- permettre la programmation d'alarmes et l'envoi de notifications en cas de dépassement des seuils définis.

Le dimensionnement de la passerelle et le nombre d'adresses Modbus disponibles devront tenir compte de l'ensemble des équipements installés ainsi que d'une réserve minimale de 30 % pour les évolutions futures.

### **6.7.8 Equipements à alimenter**

Ce TGBT regroupe toutes les protections des alimentations d'armoires et celles des circuits de distribution tels que :

- les Tableaux Divisionnaires ;
- pompes ;
- l'Eclairage, les prises de courant et les forces motrices.

Les équipements à alimenter sont donné à titre indicatif dans le bilan de puissance.

## **6.8 Tableau Divisionnaire (TD)**

D'une manière générale il sera opté pour un appareillage d'une même marque pour obtenir des tableaux harmonieux.

### **6.8.1 Type d'enveloppe**

Les matériels composant les installations connectées seront centralisés dans les coffrets métalliques modulaires, Atlantic, origine Legrand ou techniquement équivalent, accueillant les protections électriques de l'installation.

### **6.8.2 Caractéristiques techniques des équipements**

Les coffrets et armoires seront de structure modulaire, métalliques, d'intérieur, associables et évolutifs. Ils seront composés d'un fond supportant les rails et platines fonctionnelles et d'éléments d'habillage rapidement démontables afin de faciliter les interventions sur site.

Selon l'environnement du tableau et des influences externes, le degré de protection IP sera : IP54 Selon l'environnement du tableau et des influences externes, le degré de protection mécanique IK sera : IK 08 Des accessoires de cloisonnement horizontal et vertical autoriseront la constitution de zones dédiées ou la séparation appareils/jeux de barres ou appareils/borniers. Par construction, tous les éléments internes de l'enveloppe seront isolés IPxxB, garantissant ainsi un non accès aux parties sous tension et donc la complète sécurité de l'intervenant. Toutes les portes seront équipées d'une poignée de type tirer-pousser intégrée dans le design de l'enveloppe. Les poignées pourront recevoir tout type de barillet, en particulier RONIS clef n° 405.

Les coffrets et armoires de distribution doivent avoir la capacité de répondre aux fréquentes évolutions des bâtiments. A ce titre il est demandé les réserves suivantes :

- réserve de place : 40%
- réserve d'intensité : 40%

La réserve sera non équipée, la conception modulaire du tableau autorisant une évolution facile hors tension.

### **6.8.3 Coupure générale**

Le tableau divisionnaire disposera d'une coupure générale pleinement apparente de type DX<sup>3</sup>-IS ou équivalent.

Le choix de l'interrupteur devra se faire suivant des tableaux de coordination Disjoncteur/Interrupteur et respecter deux règles :

- le pouvoir de coupure de cet interrupteur devra être supérieur à l'Icc calculé du tableau
- un calibre  $\geq$  au calibre du disjoncteur situé en amont

Répartition principale et jeu de barres :

- la répartition principale à l'intérieur des tableaux sera réalisée au moyen de systèmes de répartition HX<sup>3</sup> ou VX<sup>3</sup> de marque Legrand, ou techniquement équivalents.
- évolutifs grâce à l'utilisation de bornes isolées.

### **6.8.4 Parafoudre**

L'installation électrique et tous les récepteurs seront protégés contre les risques de destruction par surtensions dues à la foudre, conformément à la norme NF C 15-100 chapitres 443 et 534 ainsi qu'au guide UTE C 15- 443.

Si un ou des tableaux terminaux se trouvent à plus de 30 mètres du TGBT et s'ils alimentent des matériels sensibles, ils devront être équipés d'un parafoudre de type 3 afin de limiter les surtensions à un niveau acceptable par les récepteurs. Il présentera une capacité d'écoulement nominale  $I_n = 2\text{kA}$  correspondant à un niveau de protection  $U_p < 1,5\text{kV}$ . Ces parafoudres seront de type Legrand ou équivalent.

### **6.8.5 Protections électriques**

La protection des départs protégeant les circuits d'alimentation doit être regroupée sous un disjoncteur différentiel de type Legrand DMX<sup>3</sup> ou techniquement équivalent.

Le différentiel sera de sensibilité :

- 30 mA pour la protection des départs vers des éléments avec risques de contacts directs type prises ou de sensibilité ;
- 300 mA pour tous les autres éléments ;
- pour des applications générales on privilégiera l'utilisation d'un bloc différentiel de type AC ;
- pour les applications nécessitant une continuité de service ou pour les installations présentant des perturbations (harmonique, composante continue, températures ou influence externe etc.) on privilégiera l'utilisation d'un bloc différentiel de type Asi.

A noter que l'utilisation des interrupteurs différentiels est autorisée sous réserve de respecter la coordination Disjoncteur/Interrupteur et respecter deux règles :

- le pouvoir de coupure de cet interrupteur devra être supérieur à l'Icc calculé du tableau ;
- un calibre  $\geq$  au calibre du disjoncteur situé en amont.

### **6.8.6 Comptage par usages**

Les bâtiments devront être équipés de systèmes permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie suivant les regroupements suivants :

- refroidissement (par tranche de 500m<sup>2</sup>, ou par tableau, ou par étage)
- éclairage (par tranche de 500m<sup>2</sup>, ou par tableau, ou par étage) ;
- prises de courant (par tranche de 500m<sup>2</sup>, ou par tableau, ou par étage) ;
- production Eau chaude sanitaire ;
- ventilation ;
- départs >80A.

Le comptage des usages sera réalisé via des compteurs filaires de type EMDX<sup>3</sup> de Legrand ou techniquement équivalent et devront :

- avoir un Indice de Mesure IM210.
- avoir une classe de précision 1 pour l'énergie active selon la norme CEI 62053-22 avec des TI 5A (courant au secondaire du TI).

Ils permettront de mesurer les grandeurs suivantes :

- Consommations d'énergie totales et partielles active (kWh) et réactive (KVA Rh)
- Equilibrage des phases (intensités phase 1, phase 2, phase 3)
- Facteur de puissance de l'installation
- Puissances instantanées active (kW), réactive (kVAR), apparente (kVA).

### **6.8.7 Remontée des consommations et points électriques**

Les équipements de mesure communicants du tableau seront interconnectés via un réseau Modbus RS485. Les données seront transmises à la passerelle de supervision Énergie Serveur Web EMS CX<sup>3</sup> existante dans le TGBT, laquelle assurera la collecte, la centralisation et l'exploitation des informations de comptage et de suivi énergétique de l'installation.

### **6.8.8 Alimentation Sans Interruption (ASI)**

La continuité de service des équipements électriques courant faible est assurée par des onduleurs d'une autonomie de 15 minutes minimum chacun installés dans un local technique dédié dans les bâtiments administration, ils permettront la sauvegarde des paramètres de gestion et de surveillance de l'ensemble des bâtiments. L'entrepreneur prévoit l'installation :

- d'un onduleur 1 KVA, dans le TGBT.

cf. synoptique CFO.

Chaque onduleur de technologie On-line.

Les onduleurs permettront d'alimenter :

- les postes de travail informatique/téléphonique ;
- les baies de brassage informatique/téléphonique (serveurs, autocommutateurs...) ;
- la centrale de sécurité incendie ;
- contrôle d'accès ;
- Téléphonie ;
- Vidéophonie ;
- distribution de l'heure ;
- distribution de Télévision ;
- sonorisation.

## **6.9 Canalisation CFO**

### **6.9.1 Généralités**

L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble des cheminements courants forts suivant les règles d'interdistances.

Les câbles courant forts chemineront :

- Sous fourreaux TPCØ110/63 de couleur rouge avec aiguille de tirage depuis les locaux techniques et gaines techniques courants forts, au RDC des bâtiments. Les raccords entre fourreaux se feront par manchons + joint d'étanchéité spécialement prévus à cet effet,
- Sur chemin de câbles dans les faux-plafond
- En encastré sous conduits ICTA dans les cloisons,
- Sous goulottes 2 compartiments dans les bureaux et autres locaux nécessaire.
- En apparent en tube IRL dans les locaux techniques.

Les canalisations principales indiquées ci-dessus seront toutes dimensionnées avec 30 % de volume de réserve.

### **6.9.2 Joint de dilatation**

Dans le cas de passage de cheminements au travers de joint de dilatation des bâtiments :

- Les fourreaux et les chemins de câbles seront largement dimensionnés pour permettre le jeu latéral des canalisations.
- Des précautions particulières telles qu'un mou des canalisations seront prévus afin qu'ils puissent subir sans dommage les déplacements résultant du jeu normal des bâtiments.

### **6.9.3 Prescriptions acoustiques**

Dans le cas de passage de cheminements au travers de joint de dilatation des bâtiments :

- Les fourreaux et les chemins de câbles seront largement dimensionnés pour permettre le jeu latéral des canalisations.
- Des précautions particulières telles qu'un mou des canalisations seront prévus afin qu'ils puissent subir sans dommage les déplacements résultant du jeu normal des bâtiments.

### **6.9.4 Conduits**

Des fourreaux seront utilisés à chaque fois que des réseaux chemineront dans des cloisons ou en encastré dans des maçonneries. Ils seront impérativement d'un diamètre minimal de 20mm.

Il sera fait usage de fourreaux ICA et ICTA conformément à la norme NF EN 50 086.

En apparent sous tube Isolant Rigide Lisse (IRL) fixé par collier de type collier à embase. Les tubes IRL seront installés avec les éléments préfabriqués permettant d'avoir des dérivations ou des courbes.

La distribution générale se fera sous tube IRL 3321 de chez ARNOULD ou similaire.

### **6.9.5 Chemins de câbles**

Les chemins de câble courants forts seront de type fil soudé galvanisé marque MAVIL ou similaire y compris tous les accessoires d'assemblage.

Il sera fait usage de chemin de câble avec rebords soyés de 54 mm. Les chemins de câbles courants forts et courants forts seront totalement indépendants. Ils seront séparés d'une distance minimale de 30 cm sur tous cheminements communs parallèles. Ils seront de dimensions minimum 200 x 54.

Les supportages seront adaptés aux parois sur lesquelles ils seront mis en œuvre ainsi qu'aux dimensions des dalles et à leur contenu. Le soumissionnaire devra prendre en compte les disponibilités demandées.

Tous les changements de direction, les dérivations, les éclissages seront réalisés à partir de pièces préformées adaptées à la gamme des produits mis en œuvre.

Les câbles seront fixés à l'aide de colliers type Colson tous les 30 cm dans les chemins de câbles.

Les boîtes de dérivation seront fixées sur les ailes des chemins de câbles avec les accessoires de fixation prévus à cet effet.

La mise à la terre des chemins de câbles sera effectuée par un trolley cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> fixé sur l'aile extérieure par attaches métalliques tous les 15m par l'intermédiaire de bornes à vis en laiton. Le trolley sera interconnecté avec les équipotentielles électriques générales, conformément à la norme NFC15.520.

Le coupe-feu des parois sera rétabli au moyen de mortier coupe-feu type CP-636 de chez HILTI ou équivalent. Tous les matériaux utilisés devront posséder un procès-verbal établi par un organisme agréé.

Distribution :

- Les liaisons entre dégagement et les points de descente en façade,
- Les liaisons verticales et horizontales dans les locaux techniques.

Les câbles CR1-C1 auront leurs propres cheminements, indépendants des autres canalisations (CFO et CFA) et seront maintenus au chemin de câbles par des agrafes spécifiques et certifiées pour câbles feu.

#### **6.9.6 Plinthe PVC 2 compartiments**

Les plinthes électriques seront en PVC de couleur blanche de dimensions 45 mm x 160 mm De type LOGIX 45 de PLANET WATTOHM ou similaire, avec 2 compartiments par cloison de séparation des courants forts et faibles. Elles seront mises en œuvre dans les bureaux et salles de classe suivant l'aménagement du mobilier.

Les liaisons apparentes seront réalisées en goulotte 2 compartiments, deux couvercles de même nature.

Les câbles chemineront dans les compartiments supérieur et inférieur, les appareillages seront mis dans les compartiments supérieur et inférieur. On veillera à ne pas mélanger les câbles et appareillages courants faibles et courants forts. Elles disposeront de couvercle de largeur 45 permettant une intégration propre des appareillages au format 45x45. Elles seront impérativement de la même série.

Les plinthes PVC seront installées avec la totalité des accessoires de pose comme l'impose la norme, à savoir :

- Joint de corps à éclisse ;
- Joint de couvercle ;
- Angle intérieur variable ;
- Angle extérieur variable ;
- Angle plat ;
- Dérivation d'angle ;
- Agrafe pour tenue des câbles ;
- Embout de fermeture.

Les plinthes PVC seront équipées de supports MOSAÏC de type 2, 4, 6 ou 8 modules. Les plinthes seront installées sur les cloisons périphériques des locaux à 30 cm du sol fini.

### **6.10 Distribution électrique**

#### **6.10.1 Distribution principale**

Les différentes alimentations issues des armoires, répartiteurs ou coffrets électriques seront réalisées en câble pour liaisons fixes de type FR-N1 X6G3 ou équivalent classé Euroclasse Cca-s2, d2,a2 minimum, mis en œuvre sur les canalisations électriques.

Tous les circuits devront être repérés à l'aide de repères imputrescibles aux tenants et aboutissants

La section des câbles est calculée de telle façon que la chute de tension dans le conducteur alimentant le point d'utilisation le plus défavorisé, n'atteigne pas :

- 3% pour les circuits lumière,
- 5% pour les autres usages.

La section des canalisations sera définie suivant la norme NFC 15 100.

En aucun cas la section des conducteurs ne sera inférieure à :

- 1,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits lumière,
- 2,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits PC 16 A,
- 4 mm<sup>2</sup> pour les circuits PC 20 A,
- 6 mm<sup>2</sup> pour les circuits PC 32 A.

L'équilibrage sera exécuté d'une façon parfaite pour qu'entre la phase la plus chargée et la moins chargée, le déséquilibre ne soit pas supérieur à 5%.

Les dérivations des circuits se feront sous boîtes de dérivation type Plexo de chez Legrand ou équivalent, fixées sur les chemins de câbles dans les zones de faux plafonds démontables.

Les boîtes de dérivation devront être repérées à l'intérieur et à l'extérieur.

En cloison, les câbles en attente à destination des équipements se feront impérativement par sortie de câbles. Toute sortie directe de fourreau sera refusée.

Les FM dues au lot climatisation - ventilation - plomberie - sanitaires non portées sur plan sont généralement à la charge du lot concerné et issues de ses armoires propres.

Pour la détermination des sections de câbles, l'entreprise devra fournir un bilan de puissance et une note de calculs sous logiciel certifié ELIE BT pour chaque tableau de protection faisant apparaître les puissances, intensités, sections, longueur du câble et son intensité de court-circuit de chaque circuit. Ces circuits seront repérés sur les plans et schémas des tableaux.

Afin de permettre des extensions futures dans les armoires électriques et coffrets électriques, il sera prévu une réserve de puissance de 20% sur les canalisations générales et intermédiaires.

### **6.10.2 Alimentation diverses**

Les câbles seront laissés en attente au droit des installations suivant les besoins exprimés par les différents lots (Climatisation/Ventilation, ...).

A prévoir la fourniture et mise en place des alimentations pour :

- Les armoires froides,
- Local chambre froide,
- Aérateur mural,

Alimentation en câble CR1 des Tourelles extraction VMC, directement issue de chaque TGBT Principal du bâtiment et sélectivement protégée,

- Mono-split & gainable,
- Compresseur,
- Ballon ECS électrique,
- Brasseur d'airs plafonniers,
- Brasseur d'air BIG FAN,
- Lave-vaisselle,
- Baie SSI,
- Baie VDI,
- Baie sonorisation,
- Baie Multimédia,
- Centrale Contrôle d'accès / Anti-intrusion,

**Tous les équipements nécessitant une alimentation électrique.**

## **6.11 Eclairage de sécurité**

### **6.11.1 Généralités**

L'éclairage de sécurité à mettre en œuvre est défini par la norme NF AES.

Selon la réglementation en vigueur (Articles EC 8, 9, 10, 12§3, 7 et 8) l'éclairage de sécurité répondra aux dispositifs suivants :

- Eclairer les circulations ;

- Permettre une reconnaissance des obstacles ;
- Signaler les issues et cheminements pour procéder à l'évacuation des locaux ;
- Permettre l'intervention du personnel de sécurité.

L'éclairage de sécurité sera réalisé par des appareils d'éclairage, des Blocs Autonomes Eclairage de Secours, BAES conformes aux normes de la série NF C 71-800, NF C 71-801 et NF C 71-820 :

- Avec pictogrammes internationaux conformes à la norme NF X08-003 et ISO 3864. ;
- Avec inscription « sortie », « sortie de secours » ou flèche sur fond selon le cas ;
- Etanches pour les locaux humides et techniques ;
- Encastrés dans les faux plafonds ou en applique.

Les blocs autonomes seront équipés de voyants à LED longue durée de vie et ils seront de type SATI (Système Automatique de Test Intégré).

L'éloignement entre deux blocs de balisage ne devra pas excéder 15m.

Des blocs d'évacuations seront installés aux issues des locaux et dégagement, ainsi qu'à tout changement de direction et à chaque obstacle. L'éloignement entre deux blocs de balisage ne devra pas excéder 15m.

Lorsqu'ils seront mis en œuvre en plafond, ils seront équipés d'un verre diffuseur vertical recevant la signalétique. Dans les locaux à risque d'humidité, l'éclairage d'évacuation sera réalisé par des BAES d'évacuation étanches 60 lm à LED, IP66 - IK10.

La hauteur d'implantation des blocs d'évacuations ne devra pas être inférieure à 2.5m.

Un éclairage d'ambiance sera installé dans tous les locaux et dégagements. La distance entre deux blocs d'éclairage d'ambiance ne sera pas supérieure à quatre fois la hauteur du local dans lequel ils sont implantés.

Il sera mis en œuvre :

- l'éclairage de balisage réalisé par des blocs de 45 lumens non-permanents ;
- l'éclairage d'ambiance (anti-panique) réalisé par des blocs de 360 lumens dans les grandes salles.

### **6.11.2 Télécommande générale**

Une télécommande générale, de type TLU de chez Luminos ou équivalent, sera installée dans le TGBT.

Boîtier de commande test automatique : installé dans le TGBT et dans les tableaux divisionnaires

Cette télécommande devra avoir les fonctions suivantes :

- mise au repos manuelle locale ;
- mise au repos automatique sur coupure volontaire.

### **6.11.3 Blocs autonomes d'éclairage de secours (BAES)**

Type 1, Blocs Autonomes Eclairage de Secours (BAES) de type évacuation débrochable 45 lumens SATI Adressable Planète 45 / LUM17014 de chez LUMINOX ou similaire :

- témoin de veille à 2 LED vertes ;
- autonomie 1 heure, 230V~ / 50Hz ;
- télécommandable / Adressable ;
- IP43 - IK07 - Classe II ;
- lampe secours 2 LED blanches ;
- autonomie 1H ;
- consommation 0,5W ;
- étiquette de signalisation normalisée (non collée, flèche basse et flèche horizontale).

### **6.11.4 Blocs autonomes d'éclairage de secours étanches**

Type 2, Blocs Autonomes Eclairage de Secours (BAES) de type évacuation étanche 45 lumens non-permanents éco labélisé type BAES SATI Adressable Planète 45 ES de chez LUMINOX ou similaire :

- témoin de veille à 2 LED vertes ;
- autonomie 1H, 230V~ / 50Hz ;
- télécommandable / Adressable ;
- IP66 – IK10 - Classe II ;
- lampe secours 2x3, 6V - 1A

- étiquette de signalisation normalisée ;
- zone technique.

### **6.11.5 Blocs d'ambiance (anti-panique)**

L'éclairage d'anti-panique devra obtenir un flux lumineux de 5 lm/m<sup>2</sup>. La distance maximale entre deux blocs d'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique voisins ne sera pas supérieure à quatre fois leur hauteur au-dessus du sol dans lequel ils sont implantés.

Tous les blocs d'éclairage de sécurité seront reliés à la télécommande située dans le TGBT.

Blocs Autonomes Eclairage de Secours type ambiance de 360 lumens non-permanents type ULTRALED 400 de chez LUMINOX ou équivalent :

- Témoin de veille à 2 LED vertes ;
- Autonomie 1 heure, 230V
- Lampe secours 32 LED blanches ;
- IP42 - IK08 - Classe II

Dans les locaux à risque d'humidité, l'éclairage d'ambiance sera réalisé par des BAES d'ambiance étanches 360 lm à LED, IP66 - IK10.

### **6.11.6 Blocs autonome portable d'intervention**

Dans les locaux de services électriques, afin de compléter le BAES, il sera prévu un bloc autonome portable d'intervention avec un flux de 100 lumens. Ce bloc autonome portable sera installé sur patère et branché sur une prise de courant dédié. Allumage automatique des blocs, en cas de coupure secteur. Les blocs autonomes seront de type :

- lampe de veille à LED ;
- positions : veilleuse et phare ;
- type EDF.

### **6.11.7 Canalisation éclairage de secours**

A partir du TGBT ou des armoires divisionnaires, l'installation sera réalisée avec des conducteurs en fils HO7V-U, ou en de type FR-N1 X6G3 ou équivalent classé Euroclasse Cca-s2,d2,a2 minimum, pour la distribution des circuits d'éclairage de sécurité.

Le cheminement des canalisations se fera :

- installés sur chemin de câble
- sous fourreau ICTA incorporé dans murs, dalles, et cloisons à prévoir au présent lot

NOTA IMPORTANT :

- Les sections des conducteurs des différents circuits seront les suivants :
- Éclairage de sécurité alimentation des blocs : 1.5 mm<sup>2</sup>
- La couleur des conducteurs sera conforme à la réglementation.

Les blocs autonomes seront raccordés sous les protections des circuits éclairages dans la zone correspondante où ils sont installés. Les commandes d'allumage de la zone n'auront aucune action sur l'alimentation des blocs autonomes.

## **6.12 Appareillages**

### **6.12.1 Généralités**

L'appareillage portera le label NF, ce matériel sera de couleur blanche. Le matériel sera de type, encastré :

- MOSAIC de LEGRAND ou similaire,
- PLEXO de LEGRAND ou similaires pour les locaux humides et/ou applications en extérieurs.

Les interrupteurs seront installés à 1.20 m du sol fini.

Les commandes des éclairages seront assurées :

- par détecteur de présence avec capteur de luminosité dans les bureaux ;
- par détecteur de présence avec capteur de luminosité, compléter par des boutons poussoirs pour forcer l'allumage dans les grandes salles et salles de cours ;
- par un coffret de commande éclairage pour le réfectoire ;

- par interrupteur crépusculaire programmable pour les éclairages extérieurs ;
- par détecteur de présence intégré au luminaire dans les sanitaires ;
- par interrupteur pour les locaux techniques.

Les prises de courant seront installées :

- à 30 cm pour la majorité, d'autres seront à poser en hauteur à 1,20m ou 1,80m du sol fini suivant indications.

Les appareillages seront, encastrés de la gamme LEGRAND ou équivalent :

- interrupteur Simple allumage / Double allumage / Va et Vient ;
- prise de courant 16A 2P+T avec éclipse de protection ;
- prise de courant 16A 2P+T PLEXO IP55 avec éclipse de protection.

Suivant la réglementation en vigueur, les dispositions réglementaires relatives à l'accessibilité aux PMR devront être respectées.

L'entreprise devra valider la hauteur d'implantation des appareillages par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle avant exécution des travaux.

### **6.12.2 Prise de courant**

#### **6.12.2.1 Prise normale**

Prise de courant (PC) 16A, de type MOSAIC de LEGRAND ou similaire.

16A / 250V~, 2P+T avec éclipse de protection, connexion à bornes automatiques

Encastrée ou sur plinthe PVC 2 compartiments

#### **6.12.2.2 Prise étanches**

Prise de courant (PC) 16A encastrée étanche de type PLEXO de LEGRAND ou similaire. 16A / 250V ~

IP55 - IK07, 2P+T avec éclipse de protection ;

Encastrée, dans les locaux humides et cuisines.

### **6.12.3 Brasseur d'air**

Dans les chambres du bâtiment hébergement, l'entreprise devra la dépose des brasseurs existants et la fourniture et la pose des nouveaux brasseurs d'air permettant d'augmenter le taux de brassage de la pièce, et donc d'homogénéiser les températures, pression, humidité.

Ils seront équipés d'un dispositif de commande mural Marche/Arrêt avec réglage de vitesses, sens de rotation.

Les brasseurs d'air sont pilotés automatiquement lorsqu'une présence est détectée dans une pièce et d'éteindre lorsque plus personne n'est présent dans la pièce. Les brasseurs d'air sont également pilotés manuellement en local.

Les brasseurs d'air sont réglés avec une vitesse de 1m/s pour ne pas générer de nuisance acoustique ni permettre au papier de s'envoler dans la classe.

Afin d'éviter l'effet « guillotine », les pales des brasseurs d'air seront situées à 2,30m du sol fini.

Le brasseur d'air sera fixé suivant un système d'ancrage antisismique : une double fixation par un câble antichute dans le cas où la fixation de série serait détériorée sous l'action des accélérations horizontales en cas de séisme.

Ces brasseurs d'air seront adaptés aux climats tropicaux. On évitera les pâles métalliques même traitées, on privilégiera les pales en aluminium.

Le matériel sera de type AIR & LIGHT ou équivalent.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- nombre de pales : 3 en aluminium ou ABS ;
- diamètre 130 cm minimum ;
- puissance 60W ;
- débit d'air 13 000m<sup>3</sup>/h.

## **6.13 Courant faible (CFA)**

### **6.13.1 Canalisations CFA**

L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble des cheminements courants faibles suivant les règles d'interdistances.

Les câblages courant faibles chemineront :

Sous fourreaux enterrés TPCØ80 de couleur vert et PEHDØ63, avec aiguille de tirage depuis les locaux techniques ou gaines techniques courants faibles, au RDC des bâtiments jusqu'au chambres de tirage CFA. Les raccords entre fourreaux se feront par manchons + joint d'étanchéité spécialement prévus à cet effet.

- Sur chemin de câbles en faux-plafond dans les circulations et dans les gaines verticales.
- En encastré sous conduits ICTA dans les cloisons,
- Sous goulottes 2 compartiments dans les bureaux,
- En apparent en tube IRL dans les locaux techniques.

Les canalisations principales indiquées ci-dessus seront toutes dimensionnées avec 30 % de volume de réserve.

### **6.13.2 Conduits**

Des fourreaux seront utilisés à chaque fois que des réseaux chemineront dans des cloisons ou en encastré dans des maçonneries. Ils seront impérativement d'un diamètre minimal de 20 mm

Il sera fait usage de fourreaux ICA et ICTA conformément à la norme NF EN 50 086.

En apparent sous tube Isolant Rigide Lisse (IRL) fixé par collier de type collier à embase. Les tubes IRL seront installés avec les éléments préfabriqués permettant d'avoir des dérives ou des courbes.

La distribution générale se fera sous tube IRL 3321 de chez ARNOULD ou similaire.

### **6.13.3 Chemins de câbles**

Les chemins de câble courants faibles seront de type tôle galvanisé perforé marque MAVIL ou similaire y compris tous les accessoires d'assemblage.

Il sera fait usage de chemin de câble avec rebords soyés de 54 mm. Les chemins de câbles courants faibles et courants forts seront totalement indépendants. Ils seront séparés d'une distance minimale de 30 cm sur tous cheminements communs parallèles. Ils seront de dimensions minimum 200 x 54.

Les supportages seront adaptés aux parois sur lesquelles ils seront mis en œuvre ainsi qu'aux dimensions des dalles et à leur contenu. Le soumissionnaire devra prendre en compte les disponibilités demandées.

Tous les changements de direction, les dérives, les éclissages seront réalisés à partir de pièces préformées adaptées à la gamme des produits mis en œuvre.

Les câbles seront fixés à l'aide de colliers type Colson tous les 30 cm dans les chemins de câbles.

Les boîtes de dérivation seront fixées sur les ailes des chemins de câbles avec les accessoires de fixation prévus à cet effet.

La mise à la terre des chemins de câbles sera effectuée par un trolley cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> fixé sur l'aile extérieure par attaches métalliques tous les 15m par l'intermédiaire de bornes à vis en laiton. Le trolley sera interconnecté avec les équipotentielles électriques générales, conformément à la norme NFC15.520.

Le coupe-feu des parois sera rétabli au moyen de mortier coupe-feu type CP-636 de chez HILTI ou équivalent. Tous les matériaux utilisés devront posséder un procès-verbal établi par un organisme agréé.

Distribution :

- Les liaisons entre dégagement et les points de descente en façade,
- Les liaisons verticales et horizontales dans les locaux techniques.

Les câbles CR1-C1 auront leurs propres cheminements, indépendants des autres canalisations (CFO et CFA) et seront maintenus au chemin de câbles par des agrafes spécifiques et certifiées pour câbles feu.

## 7. Système de sécurité incendie (SSI) et report d'alarme

### 7.1 Généralités

Le Camp Lunier, zone militaire, Maripasoula est constituée d'un ensemble de bâtiment distincts à savoir :

| N° Bâtiment | Désignation                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1           | <b>Carbet commandement</b>                                          |
| 2           | Abri chambres froides                                               |
| 3           | Carbet technique (Local TGBT, GE et Buanderie)                      |
| 7           | Carbet Piroguiers                                                   |
| 9           | Poste de garde                                                      |
| 15          | Carbet mécanique                                                    |
| 18          | Carbet de pièces nautiques                                          |
| 21          | Carbet hébergement Vip/salle de musculation + musée de l'Orpaillage |
| 26          | Soute carburants essence/mélange                                    |
| 40          | Carbet stockage divers                                              |
| 41          | Carbet stockage divers                                              |
| 42          | Carbet dortoir 1                                                    |
| 52          | Carbet dortoir 2                                                    |
| 54          | <b>CARBET HEBERGEMENT</b>                                           |

Seul le bâtiment **54 (carbet hébergement)** est aujourd'hui équipé d'un Système de Sécurité Incendie (SSI) de type 4, complété par des Détecteurs Avertisseurs Autonomes de Fumée (DAAF) implantés dans les chambres. Le diagnostic préalable a mis en évidence la dépose d'un certain nombre de ces DAAF, qui devront être reposés dans le cadre du présent marché.

L'ensemble des bâtiments étant classé en « Établissement Recevant des Travailleurs (ERT) », aucune obligation réglementaire de mise en place d'un SSI ne s'impose au maître d'ouvrage. Ce dernier souhaite néanmoins, par mesure de prévention et de protection des personnes, sécuriser l'ensemble du site par la remise à niveau du système existant et son extension à d'autres bâtiments, ainsi que par la mise en place d'un dispositif de détection dédié à la zone de stockage de carburants.

Le présent poste a donc pour objet :

- La création d'une nouvelle centrale incendie au bâtiment 1 (Carbet de commande) ;
- La reprise, la remise en conformité et la remise en service de l'installation d'alarme incendie de type 4 existante du bâtiment 54 ;
- La fourniture, la pose et la mise en service d'un Détecteur Autonome Déclencheur (DAD) de classe 1 dans la zone dédiée au carburant (bâtiment 26), classée zone à risque particulier ;

La fourniture pose et raccordement d'un report d'alarme type alarme technique multizones à contacts secs complémentaires aux SSI desservis.

## 7.2 Centrale incendie type 4

### 7.2.1 Mise en conformité de l'installation type 4 existante au bâtiment 054

| Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Image                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Tableau d'alarme secteur 2 boucles 1 405 62 Equipement :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Deux lignes de déclencheurs manuels permettant l'identification de la zone en alarme.</li><li>- Un diffuseur sonore intégré conforme à la norme NF S 32-001, d'une puissance acoustique de 90 dB à 2 m.</li><li>- Une sortie de diffusion permettant l'alimentation de dispositifs sonores et/ou lumineux déportés.</li><li>- Un contact de dérangement et un contact auxiliaire NO/NF pour le report des défauts et alarmes vers des équipements tiers.</li><li>- Une entrée de télécommande permettant la mise au repos de l'installation lors d'une coupure prolongée de l'alimentation secteur.</li><li>- Une signalisation par voyants de l'état de fonctionnement, des alarmes feu par boucle, des défauts batterie et du mode test.</li></ul> |  |

L'entreprise titulaire du présent marché devra assurer la rénovation complète, la mise en conformité et la remise en service de l'installation d'alarme incendie de type 4 déjà existante du bâtiment 54, comprenant notamment :

- la vérification complète de la centrale existante (état général, alimentation secteur et de secours, report de dérangement, bornier de raccordement) afin de s'assurer de son bon fonctionnement ;
- la fourniture et la pose, à l'identique ou en équivalent, de l'ensemble des Détecteurs Avertisseurs Autonomes de Fumée (DAAF) déposés dans les dortoirs situés à côté de l'atelier et dans la zone hamacs, salle à manger et dans toutes les zones obligatoires ;
- la réalisation des essais d'audibilité de l'alarme générale sur l'ensemble des locaux du bâtiment 54, ces essais seront réalisés avec la MOA afin de confirmer l'audibilité sur tout le bâtiment ; en cas de manquement, l'entreprise devra proposer et chiffrer les compléments de diffusion sonore ou de diffuseur nécessaires ;
- la prise en compte du contact de dérangement de la centrale existante, qui devra être raccorder à l'alarme technique dont l'emplacement sera arrêté en phase d'études d'exécution avec le maître d'ouvrage ;
- le raccordement et l'interfaçage de la centrale, une fois remise en service, avec la télécommande centralisée des Blocs Autonomes d'Éclairage de Sécurité.
- la remise en service générale de l'installation, incluant l'ensemble des essais fonctionnels et réglementaires visés à l'article « Contrôles, essais et mise en service » du présent CCTP.

### 7.2.2 Nouvelle centrale type 4

Pour le nouveau bâtiment, l'entreprise devra assurer la fourniture, la pose, le raccordement, le paramétrage, les essais et la mise en service d'une **centrale d'alarme incendie de type 4 à deux boucles**, présentant des caractéristiques techniques équivalentes à celles des équipements existants du site afin de garantir l'homogénéité.

La centrale sera équipée de l'ensemble des fonctions réglementaires nécessaires à l'émission de l'alarme générale ainsi qu'au report des informations de fonctionnement et de défaut. Elle sera alimentée depuis le réseau électrique du bâtiment.

L'installation comprendra notamment:

- la fourniture et la pose de la centrale de type 4 ;
- la création des deux boucles de déclencheurs manuels ;
- la fourniture et la pose des diffuseurs sonores et/ou lumineux nécessaires à une parfaite couverture du bâtiment ;

- l'ensemble des câblages, raccordements, chemins de câbles et accessoires de fixation ;
- les essais fonctionnels, réglages et la mise en service complète de l'installation.

La centrale sera raccordée à la télécommande de mise au repos des blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES) afin de permettre leur mise en sécurité conformément aux prescriptions réglementaires.

L'implantation des déclencheurs manuels sera réalisée de manière à permettre leur accessibilité immédiate depuis les cheminements d'évacuation, les sorties et les zones à risques. Les diffuseurs sonores et lumineux seront implantés de façon à garantir une perception efficace de l'alarme dans l'ensemble des locaux, y compris dans les zones présentant des contraintes particulières d'exploitation ou d'accessibilité.

L'entreprise devra vérifier, lors de ses études d'exécution, le nombre, l'implantation et la portée acoustique des dispositifs d'alarme afin de garantir une couverture conforme aux exigences réglementaires et aux caractéristiques réelles du bâtiment.

Les règles de conception et d'installation devront notamment être conformes aux normes:

- NF S 61-931 relatives aux règles d'installation des Systèmes de Sécurité Incendie ;
- NF S 61-932 relatives aux dispositions générales des Systèmes de Sécurité Incendie ;
- NF S 61-936 relatives aux équipements d'alarme de type 4 ;
- ainsi qu'à l'ensemble des textes réglementaires applicables à l'établissement concerné.

La centrale devra être équipée d'un **contact auxiliaire de report d'alarme**. Ce contact sera raccordé au **tableau de synthèse centralisé implanté dans le local dédié au PC sécurité**, afin de permettre l'identification immédiate du bâtiment concerné en cas de déclenchement d'une alarme incendie.

### 7.2.3 Déclencheur manuel

Le déclencheur manuel sera de technologie compatible de marque LEGRAND « 1 380 12 » ou équivalent compatible avec la centrale d'alarme incendie de type 4 existante, afin de garantir son parfait fonctionnement et son intégration à l'installation actuelle. L'entreprise devra s'assurer de la compatibilité de l'ensemble des équipements fournis avant leur mise en œuvre.

| Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Image                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Type : Déclencheur manuel d'alarme incendie (DM) pour système de type 4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déclencheur Manuel DM conventionnel standard pour équipement d'alarme incendie IP30 - IK07</li> <li>- Boîtiers de couleur rouge RAL3000 - Type A – simple action - DM conventionnel standard</li> <li>- Equipé d'un contact O/F - 5A - 24V=</li> <li>- Equipé d'une membrane déformable réarmable en face avant par outil spécifique livré (référence 038038)</li> <li>- Equipé de borniers à connexion automatique</li> <li>- Conforme à la norme NF EN 54-11, certifié CE RPC et NF SSI</li> </ul> |  |

#### **7.2.4 Sirène**

La sirène d'alarme incendie sera de marque « Legrand », référence « 0 405 80/84 », ou techniquement équivalente ; ces équipements devront être compatibles avec la centrale d'alarme incendie de type 4 existante afin de garantir leur parfaite intégration et le bon fonctionnement de l'installation, notamment dans les sanitaires accessibles aux personnes à mobilité réduite pour le diffuseur lumineux.

| Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Image                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Diffuseur sonore (sirène)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dispositif sonore d'alarme feu DSAF - IP42/65 - IK07 - Classe B - 90dB à 2m</li><li>- Consommation: 7,5mA (12V=), 8,5mA (24V=), 13mA (48V=)</li><li>- Tension de fonctionnement: 10V - 58V</li><li>- Conforme à la norme NF EN 54-3 - Certifié CE CPR, NF SSI</li></ul> |  |

#### **7.2.5 Détecteur Autonome Avertisseur de Fumée (DAAF)**

Les détecteurs avertisseurs autonomes de fumée (DAAF) seront de marque et de référence laissées au choix de l'entreprise.

En l'absence d'identification de la marque des équipements existants, les appareils proposés devront être conformes à la norme NF EN 14604 et présenter des caractéristiques techniques équivalentes ou supérieures aux matériels couramment utilisés dans ce type d'installation.

Les DAAF devront assurer une détection fiable des fumées, disposer d'un avertisseur sonore intégré, d'une signalisation de défaut et d'une fonction de test. Leur implantation et leur mise en œuvre seront en lieux et place de l'existant et mis à jour en fonction des besoins du site.

### 7.2.6 Détecteur Autonome (DAD)

Le bâtiment 26, destiné au stockage de carburants essence/mélange, est considéré comme une zone à risque particulier au regard de l'activité exercée et de la présence de produits inflammables.

Le titulaire du marché prévoira la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service d'un Détecteur Autonome Déclencheur (DAD/DAI) de classe 1 conforme à la norme NF S 61-961, destiné à assurer une détection de fumée/chaleur autonome à l'intérieur du local et à alerter, en cas de sinistre, le personnel présent sur site dans le local défini.

La centrale de détection sera implantée dans le bâtiment 1, à proximité de la centrale d'alarme incendie de type 4 prévue au titre du présent projet. L'entreprise réalisera l'ensemble des liaisons nécessaires entre la centrale et les deux détecteurs installés dans le bâtiment 26, y compris le cheminement, la pose de tube URL, câbles, raccordements et accessoires de pose.

Afin de faciliter les opérations d'exploitation et de maintenance, un dispositif de réarmement à distance pourra être installé à l'entrée du local ou dans une zone facilement accessible. Celui-ci permettra d'effectuer les opérations de levée de doute et de réarmement sans intervention directe sur la centrale de détection.

| Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Image                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Détecteur autonome déclencheur pour alarme incendie DAD/DAI ou équivalent :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Détecteur autonome déclencheur pour alarme incendie DAD - IP30</li><li>- Composition : 2 contacts d'asservissement NO/NF - 48VA/= 5A - Alimentation : 230V - 50Hz</li><li>- Capacité : une ligne de 2 détecteurs automatiques de même type, et une ligne de 2 boîtiers de commande manuels</li><li>- Equipé de 2 contacts auxiliaires NO/NF de pouvoir de coupure 5A/48V</li><li>- Conforme à la norme NF S 61-961 et certifié NF SSI - Classe I (alimentation principale secourue par une alimentation secondaire)</li></ul> |  |

### 7.2.7 Détecteur Automatique Incendie (DAI) conventionnel

Le détecteur automatique d'incendie (DAI) sera de marque « Legrand » référence "0 406 72 », ou techniquement équivalent. Il sera de type thermique à seuil fixe et/ou thermovélocimétrique, adapté aux conditions d'exploitation du local extérieur. Raccordé à la centrale il assurera la détection des élévations anormales de température par comparaison à un seuil de déclenchement prédéfini.

| Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Image                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Type: Détecteur automatique incendie DAI conventionnel détecteur de chaleur</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Détecte une vitesse d'élévation de température (thermovélocimétrique) ou une température supérieure à 60 °C Livré avec capot de protection pour chantier Surface max. typique de détection : 30 m2 Distance max. typique de détection : 4,4 m Température d'utilisation : - 20 °C à + 60 °C</li></ul> |  |

### **7.3 Report d'alarme vers l'alarme technique**

Le site plusieurs installations de détection et d'alarme incendie autonomes et indépendantes les unes des autres :

- un Système de Sécurité Incendie (SSI) de type 4 desservant le bâtiment 54 (carbet hébergement) ;
- un Système de Sécurité Incendie (SSI) de type 4 desservant le bâtiment 2 ;
- une installation de Détecteur Autonome Déclencheur (DAD) de classe 1 desservant a zone à carburants (bâtiment 26).

Ces trois installations, de conception et le cas échéant de marques différentes, ne disposent pas nativement d'un protocole de communication commun permettant leur mise en réseau directe. Le présent article a pour objet de définir la fourniture, la pose, le raccordement, le paramétrage et la mise en service d'un dispositif de report centralisé permettant de regrouper, en un point unique de supervision, les informations d'alarme incendie et de dérangement issues de ces trois installations, avec restitution visuelle (voyant) et sonore, et distinction de la nature de l'information reportée (alarme incendie ou alarme technique/dérangement).

Il est précisé que ce dispositif de report constitue un équipement de supervision complémentaire destiné au confort d'exploitation et à la réactivité du personnel de sécurité. Il ne se substitue en aucun cas aux fonctions réglementaires propres à chacune des installations de sécurité incendie desservies, qui devront demeurer pleinement autonomes et conserver l'intégralité de leurs fonctions de détection, de diffusion d'alarme et de mise en sécurité indépendamment de l'état ou de la disponibilité du dispositif de report.

#### **7.3.1 Descriptif technique**

Compte tenu de l'hétérogénéité des installations sources, la solution retenue consiste à exploiter, sur chacune des trois centrales, une sortie à contact sec libre de potentiel (contact « alarme générale » et, dans la mesure du possible, contact « dérangement » distinct), câblée jusqu'à un tableau de synthèse multizones à contacts secs, indépendant du protocole propriétaire de chaque centrale source.

- L'entreprise devra vérifier, pour chaque centrale existante ou à mettre en place, la disponibilité effective de ces contacts secs et, en cas d'absence, prévoir la fourniture et la pose d'un module relais complémentaire au plus près de la centrale concernée, alimenté et raccordé conformément aux prescriptions du constructeur ;
- Le tableau de synthèse sera implanté dans le local faisant office de PC sécurité, de manière à centraliser l'information en un point unique disposant d'une présence humaine ou d'une surveillance périodique ;
- Chaque zone d'entrée du tableau de synthèse sera affectée à une information unique (alarme ou dérangement) d'une centrale source déterminée, et fera l'objet d'un étiquetage clair et non ambigu en face avant, mentionnant le bâtiment concerné et la nature de l'information ;

Un contact de report général, libre de potentiel, sera disponible en sortie du tableau de synthèse afin de permettre, si nécessaire, la duplication de l'information vers un boîtier de report déporté implanté en un second point du site ou via un transmetteur téléphonique.

### 7.3.2 Alarme technique huit (8) contacts

L'alarme technique de marque URA et son boîtier de synthèse « 956 005 et 957216 » ou équivalent

| Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Image                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 contacts programmables NO/NF en entrée</li> <li>- Temporisation de défaut sur entrée programmable de 0seconde ou 30secondes</li> <li>- Le tableau d'alarme technique émet un signal sonore et lumineux dès l'apparition d'un défaut sur une ligne de détection - Les contacts de synthèse passent en état d'alarme</li> <li>- Alimentation secourue par batterie NiMh 12V - 600mAh livrée (autonomie 48 heures contacts programmés NO, et 24 heures contacts programmés NF)</li> <li>- Caractéristiques électriques de la sortie d'alarme : 12Vcc/50mA</li> <li>- Constitué d'une LED rouge et d'un buzzer</li> </ul> |  |

Emplacement sera confirmer par la MOe

### 7.3.3 Architecture de report

Le tableau de synthèse sera paramétré selon l'affectation minimale suivante, l'entreprise conservant les zones excédentaires en réserve pour toute extension ultérieure du site :

| Zone | Centrale source                                           | Information reportée         | Couleur voyant |
|------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| Z1   | Centrale SSI type 4 — bâtiment 54                         | Alarme feu générale          | Rouge          |
| Z2   | Centrale SSI type 4 — bâtiment 54                         | Dérangement                  | Rouge          |
| Z3   | Centrale SSI type 4 — bâtiment 2                          | Alarme feu générale          | Rouge          |
| Z4   | Centrale SSI type 4 — bâtiment 2                          | Dérangement                  | Rouge          |
| Z5   | Centrale DAD classe 1 — bâtiment 26 (stockage carburants) | Alarme feu / détection fumée | Rouge          |
| Z6   | Centrale DAD classe 1 — bâtiment 26 (stockage carburants) | Dérangement                  | Rouge          |
| Z7   | Réserve                                                   | Extension future             | —              |
| Z8   | Réserve                                                   | Extension future             | —              |

### 7.3.4 Distribution, câblage et exigence réglementaire

L'entreprise réalisera l'ensemble des liaisons électriques nécessaires au fonctionnement du système d'alarme incendie définie.

- l'alimentation des centrales d'alarme incendie existante sera réalisée depuis le tableau électrique au moyen d'un câble 3G2,5 mm².
- les déclencheurs manuels seront raccordés par câble 1 paire 9/10e de catégorie C2 ;
- les diffuseurs sonores seront desservis par câble 1 paire 9/10e résistant au feu de catégorie CR1 ;

- les détecteurs automatique DAI seront raccordé par câble 1 paire 9/10e de catégorie C2 ;
- le bouton de réarmement à distance par 1 paire 9/10e de catégorie C2.
- les liaisons entre chaque centrale source et le tableau de synthèse seront réalisées en câble 1 paire 8/10ème avec écran, sous conduit, indépendamment des autres câblages de courants faibles, dans le respect des longueurs maximales admissibles par le constructeur du tableau de synthèse ;

Les cheminements de câbles seront réalisés sur chemins de câbles courants faibles, sous conduits encastrés ou sous tubes IRL, en fonction des contraintes du site et dans le respect des règles de l'art.

L'entreprise devra assurer la fourniture, la pose, le repérage et le raccordement de l'ensemble des câblages nécessaires à la parfaite exploitation de l'installation.

Elle devra également prévoir et mettre en place l'ensemble des affichages et consignes réglementaires requis pour l'exploitation du système d'alarme incendie

#### **7.4 Essais et mise en service (SSI)**

Avant réception des travaux, l'entreprise procédera, en présence du maître d'œuvre et, aux vérifications et essais suivants :

essais fonctionnels point par point de l'ensemble des détecteurs, déclencheurs manuels et diffuseurs sonores, existants repris et neufs installés en extension ;

- essais d'audibilité de l'alarme générale sur le bâtiment 54 (essais non réalisés à ce jour) et sur les bâtiments objets de l'extension ;
- vérification du bon fonctionnement du contact de dérangement de la centrale existante et de son report ;
- vérification du report d'alarme et de dérangement vers l'alarme technique ;
- vérification de l'interfaçage entre la centrale et la télécommande des BAES du site ;
- essais spécifiques de détection et de déclenchement du DAD de classe 1 installé
- vérification de l'autonomie de l'alimentation électrique de secours de la centrale ;
- établissement des procès-verbaux d'essais correspondants.

Le personnel appelé à utiliser et à gérer ces systèmes devra avoir reçu une formation adéquate, celle-ci s'effectuera pendant le mois précédent les opérations de réception et pendant l'année de mise en service. La formation comprendra des démonstrations concernant chaque appareil de détection, de surveillance et de commande du système de sécurité.

Enfin, une formation complète sera assurée par l'entreprise auprès du personnel désigné devra leur remettre les clefs de réarmement des boîtiers d'alarme manuels.

#### **7.5 Garantie du matériel**

L'ensemble du matériel du SSI devra être garanti par le ou les constructeurs pendant une durée de deux ans à compter de la date de réception de l'installation.

### **8. Contrôles, mesures, essais et garanties**

#### **8.1 Attestation de fonctionnement AQC**

L'adjudicataire a l'obligation de procéder, pendant la période d'exécution des travaux, aux vérifications techniques qui lui incombent, aux termes de la loi du 04 janvier 1978.

En particulier, l'adjudicataire devra, dans son offre, avoir prévu et défini un programme de contrôle interne en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect.

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'adjudicataire devra effectuer, au minimum avant la réception, les essais et les réceptions prévus dans les documents techniques AQC.

Les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC devront être envoyées en deux exemplaires : un pour examen au bureau de contrôle et un au Maître d'œuvre.

Des pénalités sont prévues en cas de retard dans la remise de ces documents. Elles sont définies au CCAP.

## **8.2 Frais du Bureau de Contrôle**

L'entrepreneur du présent marché doit prévoir dans le cadre du présent marché, tous les plans et schémas à remettre au bureau de contrôle, celui-ci étant mandaté par le Maître de l'Ouvrage.

L'entrepreneur devra provoquer la visite du bureau de contrôle avant réception de ses travaux.

## **8.3 Essais de réception, garanties**

En vue de la réception, il sera procédé à la date choisie par le Maître d'Œuvre, à des essais de fonctionnement des installations.

Les puissances et objectifs contractuels, décrits dans le présent descriptif, devront être atteints.

A la réception des installations, il sera procédé à des opérations de contrôle en présence de l'entreprise, du Maître d'Ouvrage et de ses représentants.

Les opérations de contrôle porteront sur :

- le contrôle de spécifications en quantité et conformité avec les pièces contractuelles du marché ;
- le contrôle du parcours et des conditions de pose des câbles ;
- le contrôle du parcours de la distribution de la terre et sa qualité ;
- tout contrôles et vérifications que le Maître d'Ouvrage jugera utiles ;
- les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC.

L'ensemble de ces résultats sera communiqué au Maître d'Œuvre. Si les essais s'avèrent satisfaisants, il sera établi un procès-verbal de réception.

Le titulaire du marché devra mettre à la disposition des Maîtres d'œuvre et Bureau de contrôle le personnel et les appareils de mesure nécessaire aux différentes vérifications.

Toute installation refusée par un organisme de contrôle quelconque sera refaite aux frais de l'entrepreneur du présent corps d'état.

Tous les éléments d'installation, présentant une défaillance quelconque, devront être remplacés aux frais du titulaire du présent lot.

### **8.3.1 Les essais de charge**

Ils ont pour but de vérifier :

- le calibre et le réglage des appareils de protection ;
- la section et l'échauffement des câbles.

Chacun des départs pourra être mis en charge pendant une heure.

Les relevés seront effectués après stabilisation des températures.

### **8.3.2 Les essais de chute de tension**

Il pourra être demandé à l'adjudicataire d'assurer les essais de chute de tension afin de vérifier le respect des conditions prévues par les normes et, en particulier par la norme NFC 15100 en vigueur.

Ces essais seront établis en régime établi dans les conditions d'exploitation normales.

### **8.3.3 Les essais de sélectivité**

Les circuits ayant deux ou plusieurs appareils de protection en série seront vérifiés à la sélectivité de déclenchement.

A cet effet, on provoquera des courants de défaut surveillés aux différents stades de protection.

### **8.3.4 Les essais généraux de fonctionnement**

Ces essais auront pour but de vérifier le bon fonctionnement des automatismes, verrouillages et tous autres dispositifs de commande et de contrôle, selon les conditions stipulées au présent CCTP.

### **8.3.5 Les mesures d'isolement**

Elles doivent porter sur l'ensemble de la distribution et doivent être effectuées :

- Entre conducteurs ;
- Entre conducteurs et la terre.

### **8.3.6 Les mesures des circuits de terre**

Ces mesures doivent porter sur les prises de terre, les liaisons équipotentielle, la continuité de tous les circuits de terre et les résistances de contact de tous les appareils récepteurs éclairage et force.

### **8.3.7 La garantie de réception**

La période de garantie est de 2 années à compter de la date de réception, conformément à la loi n° 78.12 du 4 janvier 1978.

Le matériel installé devra donner le maximum de fiabilité pour un service permanent.

Tous les appareils seront de type « NF » à valider par la Maîtrise d'œuvre. Pour un matériel déterminé, les normes prévoient à l'attribution de la marque nationale de conformité aux normes NF-USE et NF électricité, il ne sera utilisé que du matériel revêtu de cette marque.

L'ensemble du matériel sera neuf, du modèle le plus récent, de première qualité et portera la marque de qualité U.S.E., et devra en tous les cas répondre aux règlements U.T.E et D.T.U (et devra si nécessaire être tropicalisé).

Les références à des marques ou catalogues utilisés dans les spécifications n'ont pas pour but l'exclusion d'autres fabrications équivalentes. Ces dernières pourront être acceptées si et seulement si elles satisfont aux spécifications techniques.

Tout appareil, installation ou équipement qui présenterait des défauts au cours de la période de garantie, ne donnerait pas satisfaction ou serait inapte à remplir les conditions du présent Cahier des Charges de par sa qualité ou son fonctionnement, sera immédiatement réparé et remplacé par l'Entrepreneur, à ses frais. Tous les raccordements et réglages seront compris dans sa prestation.

Tout appareil ou équipement considéré comme insatisfaisant ou défectueux pourra être maintenu en service, sur demande ou autorisation du Maître d'Ouvrage, jusqu'à ce qu'il puisse être retiré pour réparation sans affecter la marche normale de l'installation. Les réparations et remplacements seront ensuite effectués au moment voulu, suivant les instructions et sans plus-value pour le Maître d'Ouvrage. La période de garantie sera prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité. Aucun remplacement partiel ne sera admis.

Le fonctionnement, même partiel des installations n'implique aucunement la réception des travaux, même de la partie service.

La réception sera effective quand l'entrepreneur aura :

- réparé ou remplacer toutes les parties défectueuses ;
- effectué tous les réglages de ses installations ;
- prouvé qu'elle remplit toutes les exigences des plans et documents écrits ;
- fourni toutes les attestations demandées, sans plus-value pour le Maître d'Ouvrage.

Si l'entrepreneur doit, par suite des obligations figurant dans ce document contractuel, effectuer des modifications ou additions à sa prestation, il s'engage à le faire dans les conditions acceptées par la direction de l'exploitation en ne gênant pas leur fonctionnement.

L'installation réalisée correspondra à toutes les caractéristiques annoncées dans sa proposition ainsi que celles précisées ensuite dans les documents d'exploitation.

## **8.4 Autres garanties**

### **8.4.1 Garantie décennale**

L'entreprise doit sa garantie décennale, la garantie des ouvrages dont la défaillance est susceptible de remettre en cause les éléments principaux de la construction (ossature, fondation, ou par exemple à des éléments encastrés ou enterrés).

### **8.4.2 Garantie multirisque**

L'entreprise doit sa garantie multirisque professionnelle, afin d'assurer les dommages causés au tiers lors de l'exécution des travaux quand sa responsabilité est engagée, et selon l'article 1792 du Code civil.

### **8.4.3 Garantie de fonctionnement et de parfait achèvement**

L'entreprise aura à sa charge tous les travaux spécifiques aux corps de métier (voir limites de prestations et l'ensemble des pièces écrites), nécessaires au parfait achèvement et au bon fonctionnement de la totalité de ses ouvrages qu'ils soient provisoires ou définitifs.

Au cours de cette période de garantie, l'entrepreneur sera tenu de rectifier tous les défauts de fonctionnement qui apparaîtraient qu'elles qu'en soient la nature.

L'entreprise sera notamment totalement responsable des incidents ou dégradations qui pourraient se produire du fait de non-fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ses documents.

Les incidences des heures supplémentaires, heures de nuit, etc.... Nécessaire pour respecter les délais de livraison seront à sa charge conformément à la législation du code du travail.

#### **8.4.4 Garantie de l'installation**

L'entreprise doit garantir que son installation est conforme aux règles de l'Art et conforme au projet d'exécution accepté par la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise sera tenue de surveiller les travaux et de maintenir sur le chantier un responsable technique habilité à recevoir valablement tous les ordres de service ou d'instructions provenant du Maître d'œuvre. Il veillera à la bonne exécution des essais demandés dans les pièces particulières de son marché et tiendra à la disposition du Maître d'Ouvrage, de la Maîtrise d'Œuvre et du Contrôleur Technique, tous les documents leur permettant de s'assurer que les vérifications auxquelles il est tenu ont été exécutées de façon satisfaisante.

L'entreprise devra assurer la coordination constante dans les études ou à l'exécution des travaux entre les autres corps de métiers. Il prendra aussi toutes les dispositions nécessaires afin que l'exécution de ses travaux n'endommage pas les travaux déjà exécutés où compromettre la bonne réalisation de ceux restant à faire.

#### **8.4.5 Garantie d'exploitation**

L'entreprise sera tenue au respect strict des délais d'exécution compte tenu des impératifs du Maître d'Ouvrage.

Le titulaire du lot sera tenu pour responsable de toute dégradation ou disparition survenue durant le déroulement de ses travaux jusqu'à la réception des travaux. Lorsque l'entreprise quittera son chantier, elle veillera à ce que les ouvrages entrepris ne présentent pas de dangers ni de gêne pour les autres intervenants. L'entreprise garantit que l'installation réalisée par elle correspond à toutes les caractéristiques annoncées dans sa proposition ainsi que celles précisées ensuite par elle dans les documents d'exploitation.

Elle s'oblige à mettre l'installation en état si l'exploitation révélait des non-concordances susceptibles de nuire à la bonne économie du système ou au confort des usagers.

Il appartient à l'entreprise d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'elle indiquera soient calculés en tenant compte des dispositifs caractéristiques des matériels, des difficultés d'exécution et des impératifs du maître d'ouvrage.

En toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers lors ou par la suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, soit de son personnel.

#### **8.4.6 Garantie biennale**

La garantie biennale prend date conformément à la loi et aux documents d'ordre général annexés au marché, à partir de la "RECEPTION".

Les différentes clauses de garanties énoncées ci-dessus ne font aucunement double emploi avec les obligations résultant de la garantie biennale, celles-ci trouvant leur plein effet à dater du jour fixé et l'entrepreneur restant astreints aux diverses obligations résultant du marché et notamment du présent document aussi longtemps que la réception n'est pas acquise.