



Ingénierie globale de la construction

12 rue Amiral Romain Desfossés  
29200 BREST - Tél : 02.98.45.00.66

CCTP Lot N° 07

DCE -12/2025



## Projet de restructuration du Hall Aquaculture Neptune

### Maître d'Ouvrage

**IFREMER - Centre Bretagne**

1625, Route de Sainte-Anne  
29280 PLOUZANE

### Maîtrise d'œuvre

**IDEA Ingénierie** BET Fluides Electricité Economie

12 rue Amiral Romain Desfossés – 29 200 BREST  
Tél. : 02 98 45 00 66 - Courriel : francois.jacopin@idea-ing.bzh

Cahier des Clauses Techniques Particulières

# Electricité

## SOMMAIRE

SOMMAIRE .....	2
<b>1. GENERALITES .....</b>	<b>4</b>
1.1. Objet du CCTP .....	4
1.2. Documents et références .....	5
1.3. Spécifications techniques courants forts .....	5
1.4. Conditions d'exécutions des travaux .....	11
1.5. Garantie de l'entreprise .....	12
1.6. Visite du site .....	12
1.7. Nettoyage .....	12
<b>2. DESCRIPTIONS DES TRAVAUX A REALISER.....</b>	<b>13</b>
2.1. Installation de chantier .....	13
2.1.1. Alimentation de chantier .....	13
2.1.2. Eclairage de chantier .....	13
2.1.3. Coffrets de chantier .....	13
2.1.4. Désamiantage .....	13
2.1.5. Règles immuables .....	13
2.2. Travaux de dépose .....	14
2.2.1. Dépose .....	14
2.2.2. Stockage .....	14
2.3. Origine de l'installation .....	14
2.4. Réseau ondulé .....	14
2.5. Tableau Général Basse Tension du site (TGBT) .....	14
2.6. Tableau divisionnaire .....	15
2.6.1. Distribution interne .....	15
2.6.2. Disjoncteurs de protections .....	15
2.6.3. Protection contre la foudre .....	16
2.6.4. Appareils de mesures et de contrôles des grandeurs électriques .....	16
2.6.5. Raccordement des câbles .....	16
2.6.6. Identification des départs .....	16
2.6.7. Gaine à câble .....	16
2.6.8. Borniers .....	16
2.6.9. Report d'état sur GTB, GTC ou alarme technique .....	16
2.6.10. Mise à la terre du tableau .....	16
2.6.11. Dossier de plans .....	16
2.7. Comptage puissance électrique .....	17
2.8. Paratonnerre et parafoudre .....	17
2.9. Régime de neutre et tension distribuée .....	17
2.10. Réseau de terre .....	17
2.10.1. Prise de terre générale .....	17
2.10.2. Barrette de coupure et distributeur .....	17
2.10.3. Liaison équipotentielle inter bâtiment .....	17
2.10.4. Liaison équipotentielle .....	17
2.10.5. Maillage des éléments de structure .....	17
2.10.6. Liaison de terre à usage informatique .....	18
2.10.7. Raccordement au inter-bâtiment .....	18
2.10.8. Mise à la terre des masses métalliques .....	18
2.10.1. Remise du DOE .....	18
2.11. Conduits, conducteurs et câbles .....	18
2.12. Chemins de câbles .....	19
2.13. Goulottes et moulures .....	20
2.14. Eclairage .....	20
2.14.1. Niveaux d'éclairement .....	20
2.14.1. Luminaires intérieurs .....	20
2.14.2. Luminaire extérieur .....	21
2.15. Appareillage .....	21
2.16. Arrêt d'urgence .....	21
2.16.1. Arrêt d'urgence électrique .....	21
2.16.2. Arrêt d'urgence ventilation .....	21
2.17. Attentes diverses .....	21
2.18. Eclairage de sécurité .....	21
2.18.1. Généralité .....	21
2.18.2. Télécommande .....	22
2.18.3. Eclairage d'évacuation de type 1 : Evacuation .....	22
2.18.4. Eclairage d'ambiance de type 2 : (2000 lm – 1H) .....	22

2.18.1. Bloc BAPI .....	22
<b>2.19. Système de Sécurité Incendie.....</b>	<b>22</b>
2.19.1. Équipement d'alarme .....	22
2.19.2. Déclencheurs manuels .....	22
2.19.3. Diffuseurs sonores .....	23
2.19.4. Flash lumineux.....	23
2.19.5. Asservissements.....	23
2.19.6. Repérage des installations.....	23
2.19.7. Essais et mise en service .....	23
2.19.8. Formation des utilisateurs .....	24
2.19.9. Dossier Système de Sécurité Incendie .....	24
<b>2.20. Précâblage informatique et téléphonique .....</b>	<b>24</b>
2.21. Origine des installations .....	24
2.22. Câbles informatiques .....	24
2.23. Baie informatique.....	25
2.24. Postes de travail.....	25
2.25. Repères des prises terminales.....	25
2.26. Recettage des installations .....	25
2.27. Document de réception .....	26
<b>2.28. Contrôle d'accès .....</b>	<b>26</b>
<b>2.29. Intrusion .....</b>	<b>26</b>
<b>2.30. Sonorisation .....</b>	<b>26</b>
<b>2.31. Vidéosurveillance.....</b>	<b>27</b>
<b>2.32. Process .....</b>	<b>27</b>
2.33. Coffret PROCESS.....	27
3.2. Eclairage .....	29
3.3. AUTOMATE IKS.....	31
3.4. Régulateurs KM3 .....	31
3.5. Prise déportée .....	31
<b>3.6. Travaux spécifiques .....</b>	<b>31</b>
3.6.1. Rail de supportage .....	31
3.6.2. Etiquetage commande éclairage .....	32
3.6.3. Réglementation APSAD D14-A .....	32
3.6.4. Travaux zone quarantaine .....	32
<b>4. LIMITES DE PRESTATIONS .....</b>	<b>33</b>
<b>5. RECEPTION DES INSTALLATIONS .....</b>	<b>34</b>

## 1. GENERALITES

### 1.1. Objet du CCTP

Le présent cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) a pour objet de définir les caractéristiques générales pour les travaux d'électricité relatifs les travaux de restructuration du Hall aquaculture Neptune du centre IFREMER, 1 625 Route de Ste Anne à PLOUZANE.

Dans la description qui va suivre, le Maître d'œuvre s'est efforcé de renseigner l'Entrepreneur du présent lot sur la nature des travaux à effectuer. Mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que le soumissionnaire devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession, nécessaires à l'achèvement complet de son lot. Aucune plus-value ne sera accordée.

La proposition de l'Entrepreneur devra obligatoirement comprendre le transport de toutes les fournitures et la main d'œuvre nécessaires au parfait achèvement des installations décrites plus loin.

En outre, la proposition devra comprendre toutes prestations complémentaires nécessaires à la mise en route et aux essais de fonctionnement.

L'Entrepreneur est invité à prendre connaissance de l'ensemble des pièces du dossier de consultation des entreprises (CCTP et Plans des autres corps d'état).

La mission confiée par le maître d'ouvrage au Maître d'œuvre a pour objet la réalisation des CCTP, de plans « projets » et le suivi des travaux. Il appartient donc à l'Entrepreneur de réaliser ses propres plans d'exécution et l'ensemble des notes de calculs qui devront être soumises à l'approbation du Maître d'œuvre avant l'exécution des ouvrages.

La mission confiée par le maître d'ouvrage au BET à pour objet la réalisation d'un CCTP et de plans « Pré-Exécution ». Il appartient donc à l'entrepreneur de :

- Réaliser ses plans de réseaux
- Réaliser ses plans de réservations
- Réaliser ses plans d'exécution
- Réaliser ses plans de montage
- Indiquer ses besoins aux autres corps d'état.
- Modifier les plans d'exécution en cas de remplacement des équipements proposés ou d'évolution du projet qui donnerait lieu à des travaux complémentaires.

Nota : Ces pièces devront être soumises à l'approbation du Maître d'œuvre avant l'exécution du projet.

**L'entrepreneur intégrera également dans son offre toutes les recommandations des rapports préalables du bureau de contrôle et du Coordonnateur SPS. Aucune omission ne pourra donner lieu à des travaux supplémentaires.**

## 1.2. Documents et références

Les travaux d'électricité seront réalisés conformément aux normes, les règles de l'art et DTU en Vigueur au moment de l'exécution des travaux et notamment :

- NFC 15.100 et ses déclinaisons.
- NFC 14.100 et prescriptions et spécifications EDF.
- Norme DIN EN 12464-1 relative à l'éclairage de lieux de travail.
- Normes U.T.E. éditées par l'Union Technique de l'Electricité.
- Règlement de sécurité et incendie dans les établissements recevant du public.
- Norme C 12 100 sur la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Norme C 13 100 Sur les postes d'abonnés établis à l'intérieur d'un bâtiment et raccordés à un réseau de distribution de deuxième catégorie.
- ISO CEI 11801 250 Mhz Cat 6 Relative au pré câblage classe D (100 MHz) et E (250 MHz) (édition 2).
- EN 50167 Relative aux câbles de distribution horizontale (câble avec écran général et gaine LSoH).
- EN 50168 Relative aux cordons de brassage (Câble de cordon avec écran général et gaine LSoH).
- EN 50169 Relative aux câbles de distribution verticale (câble avec écran général et gaine LSoH).
- EN 50173-1 Relatives à la norme générique européenne de câblage.
- 802.11b et 802.11g relative aux communications radios.
- EN 50174 –1 et – 2 Relative aux contraintes et conditions pratiques de la mise en œuvre du câblage et sur compatibilité électromagnétique.
- IEC 61754-19 10/2001 Relative aux nouveau connecteurs FO/SFFC (standard SG).
- EN 55022 Relative à la CEM Compatibilité Electromagnétique (perturbation rayonnée). Norme d'émission et d'immunité applicable aux Appareil de Traitement de l'Information (ATI).
- ✓ Aux Normes Françaises NF.

La liste ci-dessus n'est pas exhaustive et a pour objet de rappeler les principaux textes réglementaires concernant le présent lot. L'entrepreneur est réputé connaître les obligations qui en découlent.

## 1.3. Spécifications techniques courants forts

Tous les matériaux, appareils et accessoires divers utilisés dans les installations doivent être:

- Neufs et de première qualité.
- Conforme à la réglementation.
- Conforme à la description des ouvrages.
- Standard de façon à permettre un remplacement aisé et rapide.

L'entreprise doit s'assurer de la possibilité d'avoir en temps utile tous les matériaux et fournitures nécessaires à la bonne marche du chantier. Aucun retard de livraison de la part des fournisseurs ne pourra être invoqué pour justifier un retard dans l'avancement du chantier.

### Canalisations

Nature des câbles:

Les conducteurs et câbles seront choisis parmi les types cités ci-dessous:

- U 1 000 RO2V
- HO7 RNF
- HO7 VU ou R sous conduits isolants
- CR1-C1

Sections des câbles:

Toutes les prescriptions de la norme NFC 15-100 seront respectées.

Les sections des conducteurs seront calculées de telle sorte que:

- La chute de tension entre le point d'origine et les points les plus éloignés n'excède pas 5 % pour les circuits force et PC et 3% pour les circuits éclairage.
- L'intensité admissible du câble soit définie en fonction du type du câble, du type de la protection amont, du mode de pose et des conditions de pose.
- Les sections seront au minimum:
  - Pour les circuits d'éclairage de 1,5 mm<sup>2</sup>
  - Pour les circuits PC de 2,5 mm<sup>2</sup>
  - Pour les circuits puissance de 2,5 mm<sup>2</sup>

#### Repérage des conducteurs:

- Tous les conducteurs doivent être repérés aux couleurs conventionnelles.
- Dans tous les cas la couleur vert-jaune ne doit être utilisée pour le repérage d'une phase, elle doit être réservée au repérage du conducteur de protection.

#### Conduits encastrés

Les conduits encastrés dans des ouvrages béton seront du type ICD.

Les conduits encastrés dans les autres ouvrages seront du type ICT.

#### Conduits apparents

##### a) Locaux techniques

Les conduits apparents seront du type IRL, leurs fixations seront effectuées à l'aide « d'instacâbles » pour conduits IRL.

Dans le cas de locaux à risques mécaniques, il sera utilisé des conduits de type MRB, leurs fixations seront alors effectuées à l'aide d'embases à visser et de colliers métalliques pour conduits MRB.

##### b) Locaux nobles

Dans les locaux "nobles" et pour les parcours verticaux au droit des armoires électriques, la distribution verticale cheminera sous goulottes P.V.C. à angles variables, avec couvercles et cloisons de séparation.

Elles seront dotées de un ou deux compartiments suivant les types d'appareillages qui les équipent, et de tous les accessoires nécessaires au rendu esthétique.

A l'intérieur des goulottes, les câbles seront maintenus par agrafes.

#### Tableaux électriques

##### Généralités

Les tableaux électriques seront équipés d'enveloppes métalliques ou isolantes de classe II protégeant l'appareillage qui les compose. Toutes les commandes et les voyants composant les tableaux devront être facilement accessibles et visibles, elles seront posées en face avant des tableaux. Les tableaux devront être fabriqués et installés conformément aux normes.

Les tableaux électriques qui seront installés dans des zones où l'accès n'est pas réservé au personnel d'exploitation devront impérativement être équipés de serrures.

Le degré de protection des tableaux sera déterminé en fonction des conditions caractérisant les locaux où ils seront implantés.

##### TGBT & Tableaux divisionnaires

Les tableaux électriques seront équipés de portes avec serrure à clés. Ils regrouperont l'ensemble de l'appareillage de commande et de protection. Ils seront dimensionnés de façon à permettre une extensibilité de 30 % des équipements installés. Tout l'appareillage sera monté sur platine et dissimulé sous plastron. Toutes les commandes des disjoncteurs, voyants de signalisation, seront accessibles et visibles en face avant et repérés par des étiquettes dilophanes gravées. A l'intérieur des armoires, contre la porte, il sera prévu une pochette à plans rigide.

Toutes les terres seront ramenées sur un collecteur de terre constitué par une barre de cuivre fixée comme un barreau au

bas de l'armoire sur toute sa largeur.

L'ensemble sera câblé en fils souples HO7 V-K, avec embouts de câblage et sera parfaitement identifié.

L'alimentation des appareillages sera effectuée par répartiteurs à verrouillage automatique des connexions.

L'arrivée des câbles se fera sous goulotte avec mise en place de cornets de finition assurant une jonction parfaite entre la goulotte et l'enveloppe du tableau.

Le système de coupure général (sectionneur, interrupteur ou disjoncteur) sera placé en partie haute du tableau. Lorsque la coupure générale sera munie d'une commande extérieure, celle-ci devra comprendre un dispositif de cadenassage. Les tableaux électriques seront équipés de façon à rendre impossible l'accès du raccordement de l'alimentation électrique sans l'utilisation d'un outil.

Tout le matériel sera conforme:

- aux normes constructives UTE C 63.410.
- aux recommandations GEL 439 sur les ensembles montés en usine.
- aux normes C 12100, C 13100, C 15100.

### **Câblages**

Les liaisons seront réalisées en conducteurs souples isolés qui chemineront dans des goulottes en matière plastique avec couvercle agrafé.

### **Raccordements**

Les raccordements des câbles ayant une section inférieure ou égale à 25 mm<sup>2</sup> seront effectués sur des borniers fixés sur des rails normalisés DIN. Pour les raccordements des câbles ayant une section supérieure à 25 mm<sup>2</sup>, ils pourront être réalisés au moyen d'étriers de serrage si ces appareils en comportent ou par des cosse serties sur les conducteurs et serrées sur les bornes des appareils.

Les borniers de raccordements seront situés en bas des tableaux électriques ou en gaine latérale. Les conducteurs de protection seront raccordés à côté des conducteurs actifs sur le collecteur de terre.

Le raccordement des conducteurs souples sera réalisé au moyen d'embouts de câblage.

Tous les borniers et tous les câbles seront numérotés.

### **Disjoncteurs**

Les disjoncteurs seront conformes aux normes existantes en fonction de leur application (NF C 61300, NF C 61400, NF C 63120). Le choix des disjoncteurs est déterminé suivant les caractéristiques ci-dessous:

- L'intensité nominale et l'intensité de calibrage.
- le pouvoir de coupure.
- le temps de réponse.
- les types et les courbes de déclenchements.
- Type SI/HPI pour les armoires ondulées ou alimentant des postes informatiques.

Dans tous les cas leurs caractéristiques devront être adaptées au réseau où ils seront installés. Afin d'obtenir le pouvoir de coupure nécessaire il ne sera pas admis de réaliser une association fusible-disjoncteur. Dans le cas où il est utilisé des relais réglables, le choix du disjoncteur devra être fait de façon à ce que la valeur en régime normal se situe au milieu de la plage de réglage. Dans le cas où il est utilisé un dispositif à courant DR, celui-ci devra comporter un bouton test et être choisi de façon à ne pas provoquer des déclenchements intempestifs.

### **Contacteurs**

L'utilisation de contacteurs pour la commande des circuits de puissance devra impérativement être associée à un dispositif de coupure monté en amont.

Le dispositif de coupure monté en amont du contacteur devra être choisi de façon que cette association ait le pouvoir de fermeture et de coupure nécessaire sur court-circuit.

## **Télerupteur**

Ils seront utilisés pour la commande de coupure de certains circuits d'éclairages. Ils seront protégés en amont par des disjoncteurs réservés à cet usage.

## **Petit appareillage**

Le matériel mis en œuvre (interrupteur, bouton poussoir, pc...) devra porter la marque nationale de conformité NF-USE.

Dans les locaux pourvus de goulotte, les mécanismes seront « clipsés » directement dans celle-ci.

## **Interrupteurs boutons poussoirs**

En règle générale les interrupteurs et les boutons poussoirs seront fixés à 1,10 ml du sol fini. Les appareils de commande unipolaires seront placés sur le conducteur de phase. Les interrupteurs seront du type à bascule. Leur manœuvre se fera toujours dans le plan vertical. Lorsqu'un ou plusieurs foyers lumineux seront commandés par plus de deux points différents, il sera fait usage d'un télerupteur commandé par boutons poussoirs. Les boutons poussoirs des circulations seront équipés de témoins lumineux.

## **Prises de courant**

En règle générale les prises de courant seront fixées à une hauteur de 1,50 ml dans les locaux techniques et à 0,25ml du sol fini dans les autres locaux, sauf indications contraires sur les plans.

Les prises de courant montées en encastré seront obligatoirement fixées par vis (montage par griffes interdit). Toutes les prises de courant comporteront un contact de terre qui sera raccordé au conducteur de protection de l'installation. Les prises de courant seront fixées de manière à ce que la broche de terre se situe au-dessus des conducteurs actifs. Le câblage du neutre étant fait sur l'alvéole de gauche en vue de face.

## **Appareils d'éclairage**

Tous les appareils d'éclairage seront au minimum de classe 1 et fournis avec leurs sources lumineuses. Le câblage des appareils d'éclairage se fera par l'intermédiaire de boîtes de dérivations, le repiquage des conducteurs d'alimentation sur les bornes des appareils est interdit. L'entreprise devra fournir les appareils d'éclairage nécessaires afin d'obtenir les niveaux d'éclairement prévus pour les différents locaux. Ces niveaux seront au minimum conformes à ceux recommandés par l'A.F.E et la norme EN 12464-1. Sauf contre indications, les appareils d'éclairages fluorescents seront équipés de ballast électroniques (classe A).

Les lampes équipant les luminaires doivent être fluorescentes, tubulaires, rectiligne ou compactes, à haute efficacité. Leur température de couleur doit être comprise entre 3000 et 4000 kelvins et leur indice de rendu des couleurs égal ou supérieur à 80. Ils seront de type Prestiflux nouvelle génération à pastille verte, 3 mg de mercure, 100% recyclable. La stabilité des performances du tube fluorescent devra être garanti dans le temps à 5% maxi de chute de flux. L'implantation des luminaires sera soumise pour accord au Maître d'œuvre y compris toutes sujétions de fixation en plafond. L'entrepreneur répondra obligatoirement avec le matériel référencé ci-après. Toute proposition d'équivalence fera l'objet d'une documentation à joindre en annexe de l'offre de base.

## **Eclairage de sécurité**

L'ensemble du réseau d'éclairage de sécurité sera de type LED et conforme aux dispositions du règlement de sécurité contre le risque d'incendie et de panique dans les ERP (dernières modifications: arrêté du 19 novembre 2001, parution au JO du 07/02/02).

L'éclairage de sécurité assurera deux fonctions :

- L'éclairage d'évacuation
- L'éclairage d'ambiance



## **Eclairage d'évacuation**

Un éclairage d'évacuation sera installé de manière à :

- Permettre une reconnaissance des obstacles et des changements de directions.
- Signaler les issues, issues de secours.
- Indiquer le cheminement d'évacuation dans les circulations (15m maximum entre 2 appareils).

Les blocs autonomes auront un flux lumineux assigné d'au moins 45 lumens durant une autonomie de 1 heure.

L'alimentation des appareils sera prise en amont du dispositif de commande en aval du dispositif de protection de l'éclairage normal du local ou du dégagement. Les câbles utilisés seront de type C2.

Des appareils étanches seront prévus dans les locaux poussiéreux et/ou humides.

## **Eclairage d'ambiance**

Un éclairage d'ambiance ou anti-panique sera installé dans tous les locaux où l'effectif atteint 50 personnes ou plus pour les salles et dégagements situés en sous-sol et 100 personnes ou plus en rez-de-chaussée ou étages.

Le calcul est basé sur un flux lumineux de 5 lm/m<sup>2</sup> pendant la durée assignée de fonctionnement.

L'implantation des appareils d'ambiance sera réalisée de manière à obtenir un éclairement uniforme (distance maximum entre 2 appareils inférieure à 4 fois leur hauteur au dessus du sol).

L'alimentation des appareils sera prise en amont du dispositif de commande en aval du dispositif de protection de l'éclairage normal du local.

Tous appareils seront équipés de pictogrammes conformément à la norme NF X 08-003. Des inscriptions « sortie », « sortie de secours » ou « flèche horizontale » pourront compléter la signalisation réalisée avec les pictogrammes.

## **Télécommande**

L'installation comportera un ou plusieurs boîtiers de télécommande qui permettront la mise à l'état de repos centralisée des appareils en cas de coupure volontaire du secteur.

Ces boîtiers seront disposés à proximité de l'organe de commande générale ou des organes de commande divisionnaire de l'éclairage normal.

## **Réseau de terre**

L'entrepreneur devra les raccordements de la prise de terre générale pour l'ensemble des installations ou de prises de terre localisées. La valeur de la prise de terre devra permettre d'assurer une protection correcte contre les contacts indirects. Dans le cas où la valeur de la prise de terre ne serait pas atteinte, l'entrepreneur aura à sa charge la mise en place de prises de terre localisées reliées à la terre générale. Les matériaux conducteurs utilisés à la construction devront être reliés à la terre générale. A l'intérieur du bâtiment, il sera réalisé des liaisons équipotentielle entre toutes les canalisations métalliques et tous les éléments conducteurs.

## **Liaisons équipotentielles**

Des liaisons équipotentielle locales seront réalisées au niveau des tableaux, depuis la barre de répartition de terre avec les canalisations métalliques et les chemins de câbles métalliques et de façon générale, avec tous les éléments conducteurs dans l'environnement de chaque coffret. Elles seront réalisées en cuivre nu. Toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension seront réunies entre elles par des liaisons équipotentielle.

Les points suivants seront réunis au circuit de terre:

- les structures métalliques.

- les canalisations d'eau.
- les huisseries métalliques.
- les canalisations de chauffage.
- les chemins de câbles.
- les appareils d'éclairage de classe 1.
- les prises de courant.
- les faux-plafonds.
- les blocs sanitaires.

Il est précisé qu'à tous niveaux de l'installation, il ne doit y avoir qu'un conducteur par borne de raccordement afin que l'adjonction ou la suppression d'une dérivation ne puisse altérer en aucun cas la continuité d'un autre circuit, les dispositifs de dérivation doivent être d'un modèle en conséquence.

### **Distribution basse tension**

La nature des câbles sera définie selon le mode de pose:

Câble U1000 RO2V pour les canalisations:

- posées sous tube IRL
- posées sous fourreaux ICTA dans les murs, doublages et cloisons.
- posées sous goulotte PVC.

Les canalisations chemineront:

- En vide de plafonds pour les cheminements horizontaux des circuits arrivant par le haut du niveau considéré (circuits d'éclairage en particulier et placé sur chemin de câbles).
- Sous conduits encastrés dans les parois verticales pour les cheminements verticaux.
- en saillie sous goulotte pvc dans les locaux non isolés.

La fixation des câbles dans les chemins de câbles sera effectuée par les colliers Rilsan placés tous les 2 m.

Les descentes vers les appareillages électriques seront posées sous fourreaux dans les cloisons.

Toutes les saignées et les percements effectués pour le passage des gaines et des câbles devront être rebouchés soigneusement par le titulaire du présent lot.

### **Bases de calcul**

Les bases de calcul ne seront pas inférieures aux prescriptions de la réglementation en vigueur.

#### **Puissance – Courants d'emploi**

Les puissances totales prennent en compte les puissances unitaires suivantes:

- Appareils d'éclairage incandescents:
  - 75 VA par ampoule (sauf indication contraire)
  - 60 VA par tube linolite.
- Appareils d'éclairage fluorescents:
  - 35 VA par tube de 18 W (ou tube de 16 W si H.F.), par lampe compacte et par tube miniaturisé jusqu'à 13 W.
  - 40 VA par lampe compacte ou tube miniaturisé de 18 W.
  - 60 VA par tube de 36 W (ou 32 W si H.F.), et par lampe compacte de 25 W ou tube miniaturisé de 25 à 36 W.
  - 90 VA par tube 58 W (ou 50 W si H.F.)

Les facteurs d'utilisations et de simultanéité sont de 1 pour la détermination des circuits. Par contre, la puissance en transformateurs tient compte d'un facteur d'utilisation et d'un facteur de simultanéité différent de 1.

## Divisions des installations

Sauf indication contraire, il y aura au maximum séparément par circuit terminal huit prises de courant banalisées monophasées 10/16 A, huit petits appareillages divers (ventilateurs, etc..) et un nombre de point lumineux égal à huit en incandescent et égal en fluorescent à :

- 20 pour les lampes compactes et tubes miniaturisés de 18 W ou moins.
- 16 pour des tubes miniaturisés de 25 à 36 W.
- 14 pour des 1x36 W ou des 2x18 W ou des lampes compactes de 25 W.
- 10 pour des 1x58 W.
- 8 pour des 2x36 W ou des 4x18 W.
- 6 pour des 2x58 W.

L'entrepreneur devra la réalisation d'un circuit par salle depuis les tableaux divisionnaires les plus proches.

## Influences externes

Ce sont celles indiquées par la NF C 15.100 et le guide UTE C 15.103 sauf aggravation des documents particuliers au présent dossier.

## Calibrage des protections

Les intensités nominales  $I_n$  des protections seront supérieures aux intensités d'emploi  $I_b$  résultant des puissances précédentes des pourcentages minimaux suivants (sauf indication contraire) :

- 30 % pour les circuits terminaux.
- 20 % pour les circuits intermédiaires.
- 10 % pour les autres circuits (notamment ceux issus de l'armoire générale basse tension).

## Système de Sécurité Incendie

Les câbles de détection incendie seront de type :

- SYS1 rouge 1paire avec écran pour les détecteurs, et déclencheurs manuels.
- CR1 C1 pour les asservissements et sirènes.

### 1.4. Conditions d'exécutions des travaux

L'adjudicataire des travaux devra accomplir toutes les démarches nécessaires pour obtenir les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux. Les installations électriques réalisées seront obligatoirement soumises à l'organisme de contrôle désigné par le maître d'ouvrage. Il devra fournir tous les documents et toutes les pièces justificatives qui lui seront demandés. Il se soumettra à toutes les vérifications qui lui seront demandées. L'entreprise devra toutes les prestations en application des dispositions du décret 72.1120 du 14 décembre 1972, et des arrêtés du 17 octobre 1973, afin de permettre en temps utile, la mise sous tension définitive des installations électriques.

En particulier:

- L'exploitant désigne un vérificateur agréé, compte tenu des dispositions applicables à l'établissement.
- L'entreprise, prend à sa charge les frais financiers correspondant aux vérifications, fournit, et établit et signe son attestation, et collationne celles des autres entreprises ayant des prestations en électricité.
- L'entrepreneur aura à sa charge les démarches auprès des différents concessionnaires (EDF, France Télécom, ...)
- L'entreprise envoie au CONSUEL ces attestations accompagnées des rapports du vérificateur, et autres documents nécessaires, tels que plans et descriptifs, et s'assure de la bonne suite donnée à ce dossier.
- L'entrepreneur doit, outre la fourniture de l'imprimé rempli par lui et par le contrôleur, chacun pour ce qui le concerne, la remise de tous les documents (plans, descriptifs) qui seraient nécessaires au vérificateur pour remplir sa mission.

L'entrepreneur est tenu d'avoir, préalablement à la remise de son acte d'engagement:

- pris connaissance de l'ensemble des plans et documents écrits utiles à l'exécution de ses ouvrages, ainsi que du site et des lieux.
- apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités.
- contrôlé toutes les indications des documents de consultation des entreprises.
- recueilli tous les renseignements complémentaires auprès des services publics.

**Le prix forfaitaire remis ne saurait être augmenté sous prétexte que les renseignements fournis sont incomplets. Le présent C.C.T.P. ne pouvant prétendre à la description détaillée de toutes les opérations, l'entrepreneur ne pourra, en aucun cas arguer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omission ou de manque de renseignements pour refuser l'exécution des travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'art.**

### **1.5. Garantie de l'entreprise**

La période de garantie de parfait achèvement portera sur une année à compter de la date de réception, conformément à la Loi n° 78.12 du 4 Janvier 1978.

Le Maître de l'Ouvrage se réservera le droit de procéder, pendant la période de garantie, à toutes nouvelles séries d'essais qu'il jugera nécessaires, après avoir averti l'Entreprise en temps utile.

Durant cette période, l'entreprise sera tenue de remédier à tous désordres nouveaux, y compris dans les mêmes travaux, elle devra procéder à ses frais (pièces et main d'oeuvre) au remplacement de tout élément défectueux de l'installation.

L'entreprise disposera d'un délai de trente jours, sauf accord contraire avec le Maître de l'Ouvrage, pour remédier aux désordres dès notification de ceux-ci. Passé ce délai, le Maître de l'Ouvrage, pourra faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur défaillant.

Toutefois, cette garantie ne couvrira pas :

- ✓ Les travaux d'entretien normaux, ainsi que les matières consommables,
- ✓ Les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usage,
- ✓ Les dommages causés par des tiers.

### **1.6. Visite du site**

L'entrepreneur est réputé avoir visité les lieux et avoir une parfaite connaissance de leur état. Il ne pourra en aucun prétendre ignorer certains détails, problèmes ou insuffisance du dossier concernant l'état actuel et ses infrastructures.

### **1.7. Nettoyage**

Chaque entrepreneur est tenu, en propre, de ramasser et d'évacuer ses propres gravois et déchets, cela au fur et à mesure de leur production de façon à ne pas gêner la progression des travaux.

L'ensemble des gravois et déchets évacués seront acheminés dans des filières de traitement spécialisé suivant leurs natures.

Il assurera également un nettoyage général journalier du chantier.

Dans le cas contraire, une entreprise extérieure sera missionnée pour effectuer ce nettoyage ; la facture sera à la charge de l'Entrepreneur du présent lot.

## 2. DESCRIPTIONS DES TRAVAUX A REALISER

### 2.1. Installation de chantier

#### 2.1.1. Alimentation de chantier

Le titulaire du lot aura à sa charge la mise en œuvre d'une installation de branchement provisoire de chantier pour tous les corps d'état, qui se décomposera principalement sous armoires secondaires alimentant les coffrets terminaux.

Le tableau regroupera les disjoncteurs différentiels protégeant les sous armoires secondaires, qui elles même regrouperont les protections des coffrets de prises de courants présentent sur le chantier.

L'ensemble de cette installation sera conforme aux normes IEC 60439-4, NFC 15 100 et NFP 00 301 et respectera les recommandations de l'OPPBTP.

#### 2.1.2. Eclairage de chantier

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en œuvre d'un éclairage normal de chantier des zones restructurées. Le niveau d'éclairement minimum moyen sera de 50 lux.

Toutes les sujétions nécessaires à la mise en œuvre des équipements sont à la charge du présent lot.

#### 2.1.3. Coffrets de chantier

De plus, le titulaire aura à sa charge la fourniture et le raccordement des appareils d'éclairage de chantier ainsi que de coffrets de chantier terminaux ayant comme équipement :

- 6 prises de courant 2P+T 10/16A
- Protections par disjoncteur PH+N 30 mA
- 1 prise de courant 3 PN+T 32 A
- Protections par disjoncteur 3PH+N 30 mA
- 1 voyant de mise sous tension
- 1 bouton "coup de poing" de coupure d'urgence.
- Localisation
  - Zone chantier

#### 2.1.4. Désamiantage

Sans objet

#### 2.1.5. Règles immuables

A savoir, durant toute la durée du chantier le titulaire du présent lot devra assurer l'entretien des installations précédemment citées à ses frais.

Nota : durant la phase de préparation du chantier le titulaire du lot devra se rapprocher de l'ensemble des entreprises, de manière à déterminer la puissance apparente nécessaires au fonctionnement de ce chantier.

**Cette installation devra être déconstruite et reconstruite au fil de l'eau des avancements sur les zones d'interventions du chantier. Toutes les sujétions nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages seront à la charge du présent lot.**

## 2.2. Travaux de dépose

### 2.2.1. Dépose

L'ensemble des travaux de dépose de courant fort et faible, en liens avec les travaux du présent projet relève du lot démolition. Ces travaux incluent les luminaires, chemins de câbles, coffrets électrique, coffrets de prises électriques, l'éclairage de sécurité, déclencheurs manuels, sirènes incendie, ainsi que les goulottes, moulures, câbles etc...

Le titulaire du lot sera responsable du repérage des installations à conserver et devra organiser, avant toute intervention, une réunion de synthèse avec le lot démolition afin de définir précisément les ouvrages à déposer. Par ailleurs, le lot électricité assurera l'isolation des réseaux électriques, ainsi que la sécurisation et le repérage des installations conservées.

**Suite aux travaux de dépose, le titulaire du lot gros œuvre aura à sa charge l'ensemble des rebouchages dans les mêmes matériaux que ceux traversés.**

De manière générale l'ensemble des sujétions nécessaires à la réalisation des présents travaux sont à la charge du présent lot.

**Nota : la liste des travaux précédemment citée n'est pas exhaustive, il est obligatoire de réaliser une visite du site pour constater l'ampleur des travaux à réaliser.**

**L'entrepreneur, lors de la remise de son offre sera considéré comme ayant réalisé une visite sur site, de ce fait, aucun travaux supplémentaire ne sera exigible de la part du titulaire du présent lot en cours de chantier concernant les présents travaux.**

### 2.2.2. Stockage

Sans objet

## 2.3. Origine de l'installation

Le bâtiment est raccordé au réseau électrique public géré par ENEDIS, via une boucle haute tension existante, propriété du maître d'ouvrage. Aucune modification ni intervention n'est prévue sur cette installation dans le cadre du présent projet.

## 2.4. Réseau ondulé

Sans objet

## 2.5. Tableau Général Basse Tension du site (TGBT)

Le tableau général basse tension existant est situé au rez-de-chaussée du bâtiment. En dehors des interventions nécessaires pour les installations de chantier, aucune modification ni maintenance n'est prévue sur cet équipement.



## 2.6. Tableau divisionnaire

Le tableau divisionnaire regroupera l'ensemble des départs des équipements terminaux disposés dans l'ensemble des zones où il est implanté. (Luminaires, prises de courants, équipements force motrice et équipements divers)

Le tableau existant est positionné dans l'espace technique de la zone concernée par les travaux. L'enveloppe polyester ainsi que le câble d'alimentation électrique sont conservés. Le titulaire du lot aura à sa charge la refonte de l'ensemble des équipements électrique et non électrique présent dans le tableau divisionnaire.

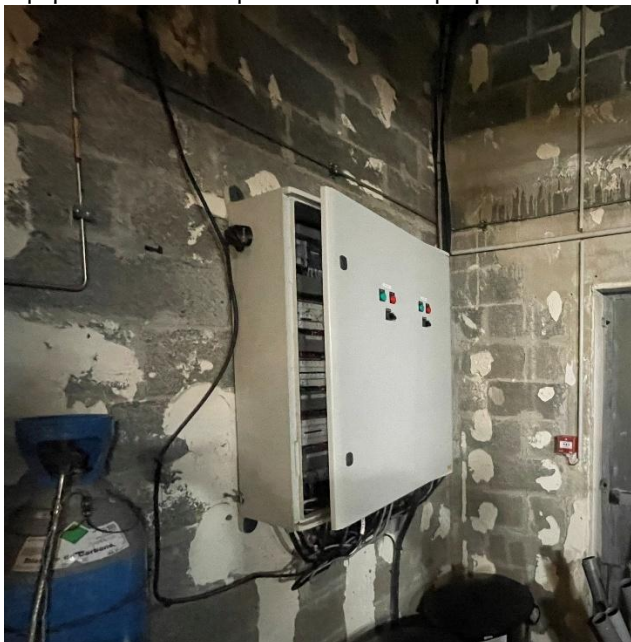


Figure 1 - Enveloppe TD existant



Figure 2 - TD existant vue intérieure

### 2.6.1. Distribution interne

La distribution verticale et horizontale se fera sur les disjoncteurs de tête se fera soit par peigne via un répartiteur correctement calibré. Les câbles devront eux être repérés par une bague avec une lettre ou un numéro.

### 2.6.2. Disjoncteurs de protections

Les disjoncteurs seront montés directement sur le rail DIN du tableau de distribution.

Le régime de neutre appliqué est de type IT. Chaque tableau divisionnaire (sauf mention particulière) sera obligatoirement câblé de la façon suivante :

- 1 voyant à Led présence tension amont de l'inter général permettant la visualisation de la présence tension
- 1 interrupteur général assurera la coupure générale de l'armoire
- 1 disjoncteur différentiel 30 mA au minimum sera mis en place afin de protéger au maximum 8 prises de courant 10/16 A + T
- 1 disjoncteur 300 mA au minimum sera mis en place afin de protéger au maximum 1500 W de circuit d'éclairage
- 1 disjoncteur différentiel 30 mA par prise de courant de calibre supérieur à 16 A + T
- 1 disjoncteur 300 mA pour 2000 W d'attentes de même famille d'application. Si la puissance d'une attente dépassait 2000 W un disjoncteur serait mis en place spécifiquement par celle-ci
- Les accessoires nécessaires au parfait câblage de l'armoire (télérupteur, relais, contacteur éventuel, etc. ...)

Les protections seront assurées exclusivement par disjoncteurs aucun fusible ne sera admis.

Les locaux où le public n'a pas accès devront être protégés et commandés indépendamment des locaux où le public a accès. Tous les locaux à risque d'incendie ou à forte niveau d'humidité seront protégés par disjoncteurs différentiels 30 mA. Cette disposition s'applique également aux salles de bains et douches conformément à la normalisation.

Nota : la liste des équipements définit la hiérarchie de distribution électrique de chacun des TD, elle ne définit en aucun cas les équipements à mettre en œuvre spécifiquement pour chacun des TD.

De même, les installations électriques des locaux inaccessibles au public devront être commandées et protégées indépendamment de celles accessibles au public.

#### 2.6.3. Protection contre la foudre

Sans objet.

#### 2.6.4. Appareils de mesures et de contrôles des grandeurs électriques

Sans objet

#### 2.6.5. Raccordement des câbles

Tous les câbles de puissance seront mis en œuvre avec soin et seront repérés par une étiquette dans le compartiment de raccordement ou de cheminement. Le renvoi des informations de signalisation sera réalisé par câbles souples. Les circuits de mesures seront réalisés en fils Ho7VU de 2,5 mm<sup>2</sup> de section. Afin de suivre facilement les différents circuits, on adoptera des couleurs variées, suivant les fonctions. Les fils seront munis à leurs extrémités de bagues numérotées de type MEMOCAB de chez LEGRAND dont les numéros seront reportés sur les schémas de l'armoire.

#### 2.6.6. Identification des départs

Chaque départ sera correctement repéré par une étiquette "Dilophane" noire, gravée et fixée durablement à proximité de chaque départ.

#### 2.6.7. Gaine à câble

Sans objet

#### 2.6.8. Borniers

A la partie inférieure du tableau, il sera prévu une série de bornes permettant d'effectuer facilement le raccordement entre les connexions intérieures et les lignes générales de distribution basse tension. Le calibre de ces bornes sera approprié à l'intensité des traversants 1.5 mm<sup>2</sup> à 240 mm<sup>2</sup>.

Il sera également prévu le nombre de bornes de terre suffisant pour le raccordement des conducteurs de terre des lignes générales.

Toutes ces bornes seront repérées par une lettre, ou un signe caractéristique

#### 2.6.9. Report d'état sur GTB, GTC ou alarme technique

Le titulaire prévoira un contact SD en tête de tableau (identification TD ON ou OFF) ainsi qu'un contact SD sur chaque départ du lot CVP (identification ON ou OFF). Le raccordement terminal du contact et à la charge du présent lot. Le câble ainsi que la programmation sur le GTB du site sont à la charge du lot CVP.

#### 2.6.10. Mise à la terre du tableau

Dans le tableau général basse tension, il sera prévu une borne générale de terre qui sera reliée par un trolley de 80/10 (50 mm de section) à une barrette de coupure.

#### 2.6.11. Dossier de plans

Un plan synoptique numérique de l'installation sera transmis au maître d'ouvrage et maître d'œuvre. Il représentera :

- La totalité des installations électriques situées en amont du TGBT jusqu'au point de raccordement au réseau
- La totalité des installations électriques situées en aval du TGBT jusqu'aux armoires/tableaux divisionnaires.
- Un schéma de câblage complet devra être à demeure à l'intérieur du tableau.
- La section des câble (phases, neutre et terre) le type de câble et le mode de pose



## **2.7. Comptage puissance électrique**

Sans objet

## **2.8. Paratonnerre et parafoudre**

Sans objet

## **2.9. Régime de neutre et tension distribuée**

Le régime de neutre retenu pour l'installation électrique du bâtiment est le **régime IT**.

## **2.10. Réseau de terre**

### *2.10.1. Prise de terre générale*

Le titulaire du corps d'état exécutera **précèdera à l'amélioration de la prise de terre** via un câble en cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> minimum positionné en fond de tranchée ou piquet de terre. Pour ceux, il sera réalisé une mesure préalable de la résistivité du terrain afin d'obtenir la résistance demandée de la plus aisée possible.

**Nota :** l'installation sera dimensionnée en prenant en compte la mise en œuvre d'une installation de type paratonnerre et parafoudre.

### *2.10.2. Barrette de coupure et distributeur*

Le titulaire du corps d'état réalisera une barrette de coupure au niveau TGBT, démontable seulement au moyen d'un outil et fixée au mur à proximité du tableau à 0,30 m environ au-dessus du niveau du sol fini du local.

Elle sera reliée directement au câble de cuivre en boucle, noyée à fond de fouille. La barrette sera reliée à un distributeur de circuit de terre par câble cuivre placé à proximité de celle-ci.

Le distributeur se présentera sous la forme d'une barre de cuivre percée de multiples positions de raccordements. Sur le distributeur, l'ensemble des connexions de terre et de masse sera raccordé avec identification de chaque câble raccordé.

### *2.10.3. Liaison équipotentielle inter bâtiment*

Sans objet.

### *2.10.4. Liaison équipotentielle*

Une liaison équipotentielle générale sera réalisée à la pénétration des différentes canalisations dans les bâtiments.

Elle réunira les conducteurs suivants :

- le conducteur principal de protection
- la canalisation collective d'eau
- la canalisation collective de chauffage
- les éléments métalliques de la construction
- les canalisations gaz

### *2.10.5. Maillage des éléments de structure*

Afin de garantir une bonne évacuation des charges électromagnétiques, il sera mis en oeuvre un réseau de colonnes de terre vertical reprenant à chaque niveau les différents ferraillages contenus dans les planchers béton.

La prestation comprend :

- pour chaque colonne tableaux un câble vertical posé sur support isolant.  
En pied degaine, ce câble rejoindra le distributeur de répartition de terre (avec identification)
- à chaque niveau, connexion des ferraillages des planchers béton dans un rayon de 20 m autour de la colonne

#### 2.10.6. Liaison de terre à usage informatique

Un câble de terre issu directement de la borne générale de terre, aboutira :

- au local autocommutateur
- au local sous-répartiteur.

La section minimale de chaque liaison ne pourra être inférieure à 16 mm².

#### 2.10.7. Raccordement au inter-bâtiment

Sans objet.

#### 2.10.8. Mise à la terre des masses métalliques

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

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

Doivent être reliés à la terre au minimum :

- tous les conduits métalliques et chemins de câbles,
- tous les câbles armés ou blindés sans autre revêtement ou à revêtement minéral,
- tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible notamment les armoires électriques et les luminaires,
- les huisseries métalliques (dans les limites imposées par la norme NF C15-100),
- les armatures de faux-plafond,
- les façades métalliques du bâtiment,
- toutes les ossatures, charpentes, fenêtres, portes et masses métalliques entrant dans la construction de bâtiment,
- toutes les canalisations métalliques de toute nature, ainsi que les appareillages non électriques qui y sont rattachés (eau chaude, eau froide, vidange, baignoires métalliques, canalisations de gaz, etc. en pied de colonne),
- les liaisons équipotentielle dans locaux humides, les douches, les offices et la cuisine.
- (Siphon de sol, caniveaux, etc...)

Nota : Cette liste n'est pas exhaustive.

#### 2.10.1. Remise du DOE

Lors de la remise du DOE, il sera fourni un certificat stipulant la mesure de la prise de terre générale du bâtiment en indiquant par écrit la procédure réalisée pour obtenir cette valeur et l'appareil utilisé.

### 2.11. Conduits, conducteurs et câbles

D'une façon générale, les conducteurs et câbles emprunteront de préférence les gaines verticales, les pléniums au-dessus des plafonds suspendus, et les vides de construction.

L'encastrement des canalisations sera obligatoire lorsque les vides n'existent pas dans le bâtiment neuf. Lorsque les vides de construction existent, il sera fait également usage de câbles électriques.

#### a) Chute de tension

Les sections des conducteurs seront déterminées de façon telle que la chute de tension au niveau du récepteur le plus défavorisé, n'excède pas :

- 3 % pour la lumière et les prises de courant se répartissant en 1 % dans la ligne vers l'armoire divisionnaire et 2 % dans la canalisation terminale

- 5 % pour la force motrice se répartissant en 3 % dans la ligne vers l'armoire divisionnaire et 2 % dans la canalisation terminale.

Certaines sections sont données à titre indicatif. Elles devront obligatoirement être vérifiées lors des travaux.

#### **b) Canalisations de distribution principale**

Tous les câbles de distribution principale trouveront leur origine sur le TGBT.

Toutes les liaisons seront réalisées en câbles isolés en polyéthylène réticulé (1 000 RO2V) conducteur cuivre ou aluminium. Une disponibilité minimum de 30 % sera réservée lors du dimensionnement des sections.

Les câbles alimentant les tableaux divisionnaires ne pourront pas être de section inférieure à 10 mm².

#### **c) Canalisations divisionnaires (liaison : tableau divisionnaire - récepteurs)**

Tous les câbles de distribution divisionnaire trouveront leur origine sur chaque tableau divisionnaire.

Les canalisations secondaires emprunteront (conformément aux plans) essentiellement les chemins de câbles en circulation, chemin de câbles établi suivant les mêmes contraintes que pour les canalisations principales.

La distribution terminale sera effectuée en montage encastré pour l'ensemble du nouveau bâtiment exception faite des locaux à vocation technique, zone cuisine, offices où les câbles pourront cheminer en apparent.

La distribution terminale sera effectuée en montage encastré pour l'ensemble du nouveau bâtiment exception faite des locaux à vocation technique, zone cuisine, offices, sous-sol où les câbles pourront cheminer en apparent.

Les conduits seront conformes aux normes de l'UTE et notamment aux suivantes :

- NF C 68 101 pour les conduits ICTL 3421 (ex ICD -6)
- NF C 68 133 pour les conduits ICA 3321 (ex ICO-5)
- NF C 68 146 pour les conduits ICTA 3422 (ex ICT-6)

Exceptionnellement, dans les locaux techniques, zone cuisine, offices et sous-sol dont les murs sont bruts de construction ou non pré-tubé, les canalisations pourront cheminer sous les conduits suivants:

- NF C 68 121 pour les conduits MRL 5557 (ex MRB-9)
- NF C 68 112 pour les conduits IRL 3321 (ex IRO-5).

Dans les pléniums de faux-plafond il sera fait usage de supportage par pince Hilti fixées directement sur le dallage ou sur le banché, cette disposition permettant le supportage des câbles et l'évolution de celui-ci sans démontage.

Un câble complémentaire par suspension Hilti devra pouvoir être mis en place ultérieurement.

Pour les circuits divisionnaires, il sera fait usage des canalisations suivantes :

- Ro2V 1000 (sous conduit ou sur chemin de câbles)
- A05VVU et A05VVR (sous conduit ou sur chemin de câbles)
- HO7VU et HO7VR (sous conduit)

En montage apparent, les canalisations électriques et non électriques doivent être séparées par une distance d'au moins 3 cm entre leurs surfaces extérieures. Les canalisations électriques ne doivent pas être placées parallèlement au-dessous des canalisations pouvant donner lieu à des condensations.

**Il est rappelé que les parcours sous moulure ou goulotte sont autorisés uniquement pour les postes de travail, dans les chambres rénovées et locaux réhabilités du bâtiment existant.**

#### **d) Cas particulier des locaux humides**

Pour ce qui concerne les cloisons délimitant les volumes 0 et 1 des salles de bain, les canalisations passant dans ces cloisons seront strictement limitées à celles nécessaires à l'alimentation des appareils situés dans ces volumes.

### **2.12. Chemins de câbles**

**Les chemins de câbles seront de type PVC** et posé à l'avancement du chantier et suivant le phasage établi en période de préparation.

De même, conformément à la norme NFC 15-900, tous les 15 m à 20 m, l'entrepreneur aura à sa charge la réalisation d'une liaison équipotentielle des chemins de câbles. Pour des longueurs de chemins de câbles inférieures à 15 – 20 mètres, une

connexion équipotentielle aux extrémités de ce dernier est nécessaire. La continuité de terre entre deux éléments de chemin de câbles devra être assurée par tresse cuivre (6 mm<sup>2</sup> minimum) ou par continuité d'un câble cuivre (6mm<sup>2</sup> minimum) et l'ensemble sera raccordé à la terre électrique du bâtiment. L'entrepreneur prévoira tous les accessoires nécessaires de fixation, supportage et changements de directions ; les accessoires auront le même traitement que les dalles, et proviendront du même fabricant.

### 2.13. Goulottes et moulures

Les goulottes seront posées en plinthe et seront en PVC blanc à double compartiment de chez ENSTO. Ces goulottes accepteront tous les appareillages 45 x 45.

Les moulures seront posées en plinthe.

L'entrepreneur prévoira tous les accessoires nécessaires de fixation, changements de directions, les accessoires auront le même traitement que les goulottes, et proviendront du même fabricant.

Localisation: Cf plan

### 2.14. Eclairage

#### 2.14.1. Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement requis suivant l'arrêté sur 1 Aout 2006, ainsi qu'après mise en service en prenant en compte un coefficient de maintenance seront de :

#### Intérieur

- Intérieur des locaux collectifs couverts 500 lux minimum

#### 2.14.1. Luminaires intérieurs

L'ensemble des luminaires mis en œuvre dans le bâtiment devront répondre à la norme NF EN 60-598.

**Les certificats de conformité devront être fournis en phase préparatoire du chantier.**

**Type A :** Luminaire étanche apparent WT120C 1xLED 1x40S/840 L 1200 de chez PHILIPS

- Pose : en apparent
- Dimensions L x l x H : 1223 x 87 x 96 mm
- Corps du luminaire : en polycarbonate
- Colorimétrie : au choix de l'architecte
- Réflecteur : Acier
- Diffuseur : Polycarbonate
- Répartition du flux : Symétrique – direct
- Angle d'ouverture : 120°
- Classe électrique : I
- UGR : /
- Source lumineuse : LED 1x40 W – 4000°K –IRC > 80 – L75B50 sur 50 000h
- Risque photobiologique : /
- Step Mac Adam : < 3
- Flux lumineux sortant : /
- Efficacité lumineuse : 115 lm /W
- Type du ballast : Driver **TOR** intégré
- Gradable : oui
- Gestion éclairage : non
- Indices protections : IP 65; IK 08
- Classe photométrique : --
- Essais fil incandescent : 850 °C
- Divers : Accessoires de pose et de fixation
- Garantie : 5 Ans
- Localisation : Suivant plans

#### 2.14.2. Luminaire extérieur

Sans objet.

#### 2.15. Appareillage

De façons générales tous les appareillages seront installés suivant les influences externes qu'ils subiront. Dans les locaux nobles (bureaux, salles de réunions, dégagement etc..) ils seront de type étanche et respecteront les hauteurs conventionnelles d'installations. Sauf contre-indication ci-après ou sur plans les commandes d'éclairage seront de type **PLEXO** de chez **LEGRAND** ou équivalent et posés à 1,10m  $\leq$  1,30 m du sol fini et les prises de courants à 0,25m du sol, avec des enjoliveurs permettant un contraste visuel avec le revêtement mural où ils sont installés.

De plus ces équipements seront placés aux hauteurs conventionnelles tout en respectant les volumes de sécurité ainsi que l'accessibilité handicapée.

#### 2.16. Arrêt d'urgence

##### 2.16.1. Arrêt d'urgence électrique

Sans objet

##### 2.16.2. Arrêt d'urgence ventilation

Sans objet

#### 2.17. Attentes diverses

L'entrepreneur devra la fourniture, la pose et le raccordement des alimentations suivantes :

LOT	DESIGNATION	TENSION	PUIS	CABLE	TENANT	ABOUTISSANT	UNITE
RDC							
CVP	Extracteur n°01	230V+T	0,3 kW	R2V	TD	Plénum technique	1
CVP	Extracteur n°02	230V+T	0,3 kW	R2V	TD	Plénum technique	1
CVP	Extracteur n°03	230V+T	0,3 kW	R2V	TD	Plénum technique	1
CVP	Extracteur n°04	230V+T	0,3 kW	R2V	TD	Plénum technique	1
CVP	Extracteur n°05	230V+T	0,3 kW	R2V	TD	Plénum technique	1
CVP	Extracteur n°06	230V+T	0,3 kW	R2V	TD	Plénum technique	1
M Ext	Porte motorisée	400V+N+T	2 kW	R2V	TD	Salle 1	1

Nota : les puissances sont données à titre indicatif et seront confirmées précisément à l'exécution par les corps d'états concernés. Un contact SD est à mettre en œuvre sur chaque départ du lot CVP.

#### 2.18. Eclairage de sécurité

##### 2.18.1. Généralité

Le titulaire aura à sa charge la refonte l'installation du réseau d'éclairage de sécurité de la zone concernée par les travaux. L'ensemble des appareils constituant le système d'éclairage de sécurité sera de technologie SATI, et **de marque LUMINOX ou équivalent**.

Les blocs autonomes effectueront en automatique l'entretien des batteries et tous les tests réglementaires conformément à l'article EC 14 du règlement de sécurité.

Tout appareil en défaut et la nature du défaut seront identifiés par la LED d'état.

Le réseau de télécommande sera réalisé avec des câbles C2 d'une section de 1,5mm<sup>2</sup> (utilisation de câbles 5 G1,5 mm<sup>2</sup>).

### Blocs autonomes

Les blocs autonomes seront homologués aux normes :

- NF EN 60 598 2.22
- NFC 71-800 (évacuation)
- NFC 71-801 (ambiance)
- NFC 71-820 (SATI)

Les blocs autonomes seront SATI, les tests se feront secteur présent automatiquement.

#### 2.18.2. Télécommande

Sans objet.

#### 2.18.3. Eclairage d'évacuation de type 1 : Evacuation

L'éclairage d'évacuation sera conforme aux articles, EC 7 à EC 15 de l'arrêté du 25 juin 1980. Il permettra à toute personne d'accéder à l'extérieur en assurant l'éclairage des cheminements, des sorties, des indications de balisage, des obstacles et changements de direction.

### Equipement préconisé

L'éclairage de sécurité sera de type **ULTRALED 2 de chez LUMINOX** ou équivalent.

#### 2.18.4. Eclairage d'ambiance de type 2 : (2000 lm – 1H)

Sans objet

#### 2.18.1. Bloc BAPI

L'ensemble des locaux techniques seront munis de blocs portables d'interventions. En cas de coupure secteur il permettront des investigations dans l'établissement.

Ils seront de type TL500 de chez LUMINOX ou équivalent et alimentés depuis une prise saillie étanche dédiée.

Localisation : proximité TD

### 2.19. Système de Sécurité Incendie

L'établissement sera équipé d'un Système de Sécurité Incendie (**SSI**) de **catégorie A** matérialisé par un équipement **d'alarme incendie de type 1**

#### 2.19.1. Equipement d'alarme

L'équipement d'alarme incendie est existant dans le hall d'entrée du bâtiment. Il est constitué d'une ECS FC20-20 et d'un CMSI cerberus STT10 de chez SIEMENS. Il sera conservé et maintenu en fonctionnement durant l'ensemble du chantier.

Toutes les sujétions seront à la charge du présent lot.

#### 2.19.2. Déclencheurs manuels

##### 2.19.2.1. Equipement existant

Les équipements existants sur site seront déposés et remis en œuvre dans le cadre de l'avancement du chantier. Toutes les sujétions de câblage et travaux divers sont à la charge du présent lot.

##### 2.19.2.2. Equipement neuf

Le titulaire du lot aura à sa charge la fourniture la pose et le raccordement de déclencheurs manuels semi encastrés de type bouton poussoir à membrane déformable de couleur rouge, ayant les caractéristiques suivantes :

- Une boîte d'encastrement
- Un cadre venant se fixer sur la boîte d'encastrement
- Une membrane déformable sous simple pression d'un doigt et réarmable par clé
- Un bouton poussoir maintenu enclenché par la membrane déformable
- Capot protection plombable

- Localisation : suivant plan

La protection des équipements existants durant toute la phase du chantier est à la charge du présent lot.

#### 2.19.3. Diffuseurs sonores

##### 2.19.3.1. Equipement existant

Les équipements existants sur site seront déposés et remis en œuvre dans le cadre de l'avancement du chantier. Toutes les sujétions de câblage et travaux divers sont à la charge du présent lot.

##### 2.19.3.2. Equipement neuf

Les diffuseurs sonores seront positionnés à 2,25 ml du sol fini hors de portée du public. Ils seront câblés via un câble résistant au feu de type CR1 d'une section appropriée avec un minimum de 2 x1,5<sup>2</sup>.

Toutes les sujétions de percements et de calfeutrement seront à la charge du présent lot.

**Localisation :** suivant plans

#### 2.19.4. Flash lumineux

Sans objet

#### 2.19.5. Asservissements

Sans objet

#### 2.19.6. Repérage des installations

Conformément à la norme NFS 61-932§7, l'ensemble des câbles liés au SDI devront être repérés aux niveaux de l'ECS, des Equipements d'Alimentation Electrique et boîtes de jonctions ou de dérivations. De même, chaque détecteur et chaque déclencheurs manuels doivent au moins comporter l'indication de la zone dont ils relèvent ainsi que le numéro du bus et de sa position numérique dans ce dernier.

Les repères doivent résister dans le temps et leur mise en place doit être telle qu'il soit lisible après connexions des équipements et à une hauteur de 1.80 du sol fini pour les socles de détecteurs incendie.

#### 2.19.7. Essais et mise en service

Préalable à la réception technique, l'installateur réalise, pour chaque matériel qui le concerne, l'ensemble des essais par autocontrôle et doit établir un document indiquant les résultats obtenus et attestant du bon fonctionnement de chacun de ces matériels. Ce document doit être fourni, notamment, au coordinateur S.S.I. Le résultat de chaque essai est enregistré et annexé au dossier d'identité.

Les installations de détection automatique feront l'objet d'essais fonctionnels et d'efficacité conformément à la norme NF S61-970. Les essais suivants seront réalisés sur batteries.

Chaque fonction de mise en sécurité sera sollicitée pour vérifier la corrélation entre fonctions et DAS commandés. Chaque zone de détection (manuelle et automatique) sera sollicitée pour vérifier la concordance entre son implantation réelle, l'implantation sur les plans et l'information reçue sur les équipements centraux, ainsi que le scénario engagé.

Pour chaque AES/EAES et EAE, des essais de coupure secteur et batteries seront effectués avec contrôle du report de ces défauts sur les équipements centraux. D'autres essais de défaut seront effectués en fonction de la configuration du S.S.I. pour en vérifier la remontée sur les équipements centraux.

Après autocontrôle menée par l'installateur, l'installation du SSI devra faire l'objet d'une réception en présence de l'utilisateur.

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



Le matériel central, les détecteurs et déclencheurs manuels et les organes intermédiaires éventuels devront faire l'objet d'essais de fonctionnement. Ils seront réalisés à l'aide des moyens définis par le constructeur du matériel.  
L'installation de détection automatique devra également faire l'objet d'essais d'efficacité. Ils seront réalisés à l'aide de foyers de contrôle d'efficacité (FCE) adaptés à la nature du risque.

#### 2.19.8. Formation des utilisateurs

Le titulaire aura également à sa charge, la formation du personnel désigné par le Maître d'Ouvrage, au SSI, et délivrera une attestation de formation.

#### 2.19.9. Dossier Système de Sécurité Incendie

Le dossier du Système de Sécurité Incendie regroupant l'ensemble des documents administratifs et technique du SSI y compris ceux destinés à l'exploitation, la maintenance, la vérification ainsi qu'à l'évolution de l'installation sera à la charge du présent lot. Celui-ci sera édité en 3 exemplaires papier + une version informatique et sera transmis 15 jours avant la fin de chantier. **Il sera conforme à la norme NFS 61-932 en date de Juillet 2015 et respectera la hiérarchisation stipulée en annexe du présent document.**

**Avant édition papier la version informatique sera transmise pour validation au minimum 1 mois avant la fin du chantier.**

Nota : afin d'évoluer facilement, dans le dossier SSI il sera intégré des intercalaires alphabétiques (A à Z)

#### 2.20. Précâblage informatique et téléphonique

L'entrepreneur devra l'extension du réseau banalisé comprenant la distribution VDI de la zone travaux.

Le système de câblage Voix / Données / Images sera un câblage structuré blindé ayant un niveau de performances "Classe E ISO/IEC 11801 (2002)" à 500 Mhz. Les différents composants **Cat.6a** du système seront conformes aux normes ISO/IEC 11801 (2002), EN 50173 (2002) et EIA/ TIA 568-B.2-1(2002). Le système de câblage sera capable d'accepter jusqu'à quatre points de coupure tels que définis dans les normes ISO/IEC 11801.

Les composants devront autoriser les compatibilités transversales (C6 femelle / cordon C6) avec garantie de performances classe E sur l'ensemble. Ils devront aussi assurer les compatibilités descendantes « Backward Compatibility » – (C6 femelle et cordons C5) avec garantie de performances classe D sur l'ensemble de la liaison.

La connectique RJ45 Catégorie 6a du constructeur devra être testée selon la méthode de test « De-Embedded » avec 12 connecteurs pour assurer ces compatibilités transversales et descendantes. Par précaution, il pourra être demandé un certificat de conformité par un laboratoire indépendant (Delta, 3P etc...) Chaque liaison devra être testée en dynamique en classe E avec les testeurs adéquats – niveau 3 calibrés depuis moins d'un an, munis d'une tête générique (et non spécifique au constructeur). Une garantie système de 10 ans sera appliquée à la fin de l'installation sous condition du respect des règles de l'art et de la réalisation par un installateur agréé par le constructeur.

Les composants devront être en conformité avec le projet Cat.6a (spécifications étendues à 500 MHz) pour être compatible avec le draft 2.0 de la future norme IEEE 802.3an 10Gigabit-Ethernet sur 100 mètres.

Cette garantie prendra en compte le maintien du niveau de performances classe E et le fonctionnement de tous les protocoles définis par les standards à la date de l'installation.

#### 2.21. Origine des installations

Sans objet

#### 2.22. Câbles informatiques

Les câbles seront de **catégorie 6a** répondront impérativement aux caractéristiques suivantes :

- 4 paires ou 2x4 paires, 100 Ohms à 500 MHz.



- Diamètre des conducteurs : AWG 23.
- Structure blindée par paire avec écran général autour des 4 paires ou 2x4 paires de type **F/FTP**
- PoE / PoE+
- Gaine extérieure LSOH selon les critères de flammabilité IEC 332-1.

Afin de garantir les performances techniques de l'installation dans sa globalité, les câbles proviendront du même constructeur que les noyaux RJ45 et autres équipements.

#### 2.23. Baie informatique

Sans objet

#### 2.24. Postes de travail

Les postes de travail seront constitués de prises RJ45 catégorie 6a de type PLEXO de chez LEGRAND ou équivalent, de prise de courant normal 2P+T de type PLEXO de chez LEGRAND ou équivalent. Lors d'un montage sur goulotte, le titulaire prévoira l'ensemble des accessoires nécessaires à la mise en œuvre des éléments.

##### 2.24.1. Poste de travail de type 1

Les postes de travail seront réalisés par juxtaposition de 1 RJ 45 cat 6a blindée sur 360° et 3 PC 2P+T montée encastré sous goulotte électrique double compartiment de type DLP de chez LEGRAND ou équivalent. L'ensemble des accessoires de mise en œuvre et sujétions sont compris dans l'offre.

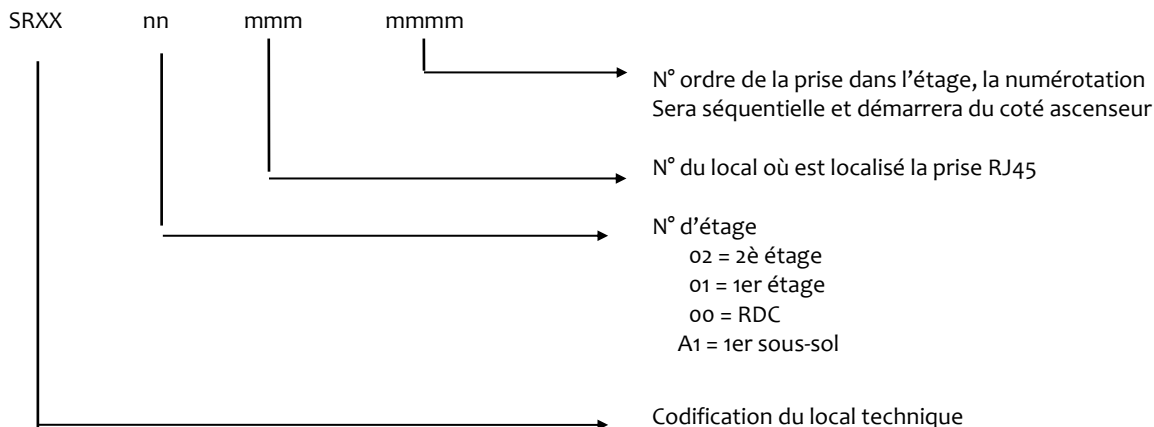
Localisation : suivant plan

##### 2.24.2. Poste de travail de type 2

Les postes de travail seront réalisés par juxtaposition de 1 RJ 45 cat 6a blindée sur 360° de chez INFRA+ et de 1 PC 2P+T étanche positionnées en apparent sous boîtier étanche IP 55. L'ensemble des accessoires et sujétions seront à la charge du présent lot.

Localisation : suivant plan

#### 2.25. Repères des prises terminales



#### 2.26. Recettage des installations

##### 2.26.1.1. Recettage optique

Sans objet

##### 2.26.1.2. Recettage cuivre

L'entrepreneur devra la réalisation de la recette de l'installation afin de s'assurer de l'exécution correcte du câblage et de sa validation à 500 Mhz.

Les recettes des installations se feront en deux étapes :

- Une concernant principalement un contrôle visuel de l'installation
- Une concernant les performances électriques de transmission

Pour les performances électriques de transmission, on suivra la norme ISO/CEI 11801(édition 2) ou la norme EN50173-1 :

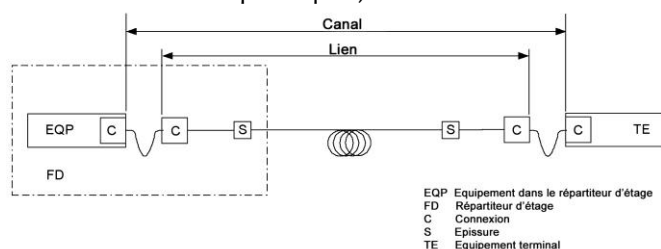
- La continuité des 8 fils plus blindage.
- L'atténuation par paire.
- Le NEXT sur les 6 combinaisons de paires (local et extrémité).
- Le PS NEXT.
- L'ACR sur les combinaisons de paires (local et extrémité).
- Le skew.
- Le délai de propagation.
- La résistance de boucle.

Les mesures électriques de transmission se feront à 500 MHz en choisissant le « lien permanent ».

Le lien permanent est constitué de :

- La prise terminale,
- Le câble de distribution horizontale
- Le connecteur de distribution situé sur le panneau de brassage

Le canal est constitué des composants du lien permanent avec en plus les cordons de brassage et de liaison.  
Pour les rocade téléphoniques, un test de continuité et de plan de câblage sera demandé.



#### Contrôles et mesures à effectuer :

Ces mesures seront consignées dans un dossier précisant pour chaque liaison :

- La situation géographique, et l'adresse physique des prises et connecteurs,
- Longueur,
- Affaiblissement
- Paradiaphonie (NEXT),
- Return loss (affaiblissement de réflexion),
- Powersum ELFEXT (télédiaphonie compensée)
- Powersum ACR,
- Temps de propagation (delay scew)

#### 2.27. Document de réception

En fin de chantier, l'entrepreneur devra fournir les éléments suivants :

- Certificat de garantie de l'installation VDI
- Un synoptique général VDI depuis l'arrivée concessionnaire
- Le cahier de recette

**Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée lors de la phase chantier.**

#### 2.28. Contrôle d'accès

Sans objet

#### 2.29. Intrusion

Sans objet

#### 2.30. Sonorisation

Sans objet

### 2.31. Vidéosurveillance

Sans objet

### 2.32. Process

Le "PROCESS" correspond à l'ensemble des équipements à mettre en œuvre afin de permettre à l'exploitant la réalisation d'expérience scientifiques. Il sera donc mis en œuvre des coffrets process regroupant l'ensemble des protections et équipements nécessaires à la réalisation de ces expériences

#### 2.33. Coffret PROCESS

Le coffret process permet la centralisation de l'ensemble des équipements électriques nécessaires à la réalisation des expériences. A savoir, l'ensemble des protections électriques dédiées au PROCESS (luminaires LED, prises de courant, prises 2P+T IP55 sur coffret, prises 2P+T IP 55 déportés, éclairages, automate ainsi que les régulateurs).

##### 2.33.1. Enveloppe

Le coffret alimentera uniquement les équipements positionnés dans une zone dédiée, et répondra aux caractéristiques suivantes :

- Indice de service : IS 111
- Forme du tableau : 2
- Coffret de distribution : polyester
- Dimensions : 874 x 636x 300 mm
- Porte : Pleine avec 2 verrou
- Verrouillage : double barre de 3 mm
- Capacité par rangées : 24 modules
- Conforme aux normes : IEC 60 439 et IEC 60 670-24
- Classe électrique : type II
- Indice de Protection : IP66
- Indice tenu mécanique : IK 10
- Extension possible : 30 % minimum
- Divers :
  - Plaque de montage intérieure
  - RAIL DIN
  - Goulotte électrique
  - Presses étoupes
  - Bornier de câble
  - Bornier de terre à connexion automatique
  - Plastrons isolants à la rangée pour les appareillages
  - Pochettes pour schémas électriques

##### 2.33.2. Distribution interne

La distribution verticale et horizontale se fera sur les disjoncteurs de tête se fera soit par peigne. Les câbles devront eux être repérés par une bague avec une lettre ou un numéro.

##### 2.33.3. Disjoncteurs de protections

Les disjoncteurs seront directement fixés au rail du TD. Chaque tableau divisionnaire (sauf mention particulière) sera obligatoirement câblé de la façon suivante :

- 1 voyant à Led présence tension amont de l'inter général permettant la visualisation de la présence tension
- 1 interrupteur général assurera la coupure générale de l'armoire
- 1 disjoncteur différentiel 30 mA au minimum sera mis en place par prise
- 1 disjoncteur 30 mA au minimum sera mis en place afin de protéger au maximum 1500 W de circuit d'éclairage
- 1 disjoncteur différentiel 30 mA par prise de courant de calibre supérieur à 16 A + T
- Les accessoires nécessaires au parfait câblage de l'armoire (télérupteur, relais, contacteur éventuel, etc. ...)

Les protections seront assurées exclusivement par disjoncteurs aucun fusible ne sera admis.

Les locaux où le public n'a pas accès devront être protégés et commandés indépendamment des locaux où le public a accès.

Tous les locaux à risque d'incendie ou à forte niveau d'humidité seront protégés par disjoncteurs différentiels 30 mA. Cette disposition s'applique également aux salles de bains et douches conformément à la normalisation.

**Nota :** la liste des équipements définis la hiérarchie de distribution électrique de chacun des TD, elle ne définit en aucun cas les équipements à mettre en œuvre spécifiquement pour chacun des TD.

#### 2.33.4. Protection contre la foudre

Sans objet.

#### 2.33.5. Appareils de mesures et de contrôles des grandeurs électriques

Sans objet

#### 2.33.6. Raccordement des câbles

Tous les câbles de puissance seront mis en œuvre avec soin et seront repérés par une étiquette dans le compartiment de raccordement ou de cheminement. Le renvoi des informations de signalisation sera réalisé par câbles souples. Les circuits de mesures seront réalisés en fils Ho7VU de 2,5 mm<sup>2</sup> de section. Afin de suivre facilement les différents circuits, on adoptera des couleurs variées, suivant les fonctions.

#### 2.33.7. Identification des départs

Chaque départ sera correctement repéré par une étiquette "Dilophane" noire, gravée et fixée durablement à proximité de chaque départ.

#### 2.33.8. Borniers

A la partie inférieure du tableau, il sera prévu une série de bornes permettant d'effectuer facilement le raccordement entre les connexions intérieures et les lignes générales de distribution basse tension. Le calibre de ces bornes sera approprié à l'intensité des traversants 1.5 mm<sup>2</sup> à 240 mm<sup>2</sup>.

Il sera également prévu le nombre de bornes de terre suffisant pour le raccordement des conducteurs de terre des lignes générales.

Toutes ces bornes seront repérées par une lettre, ou un signe caractéristique

#### 2.33.9. Report d'état sur GTB, GTC ou alarme technique

Sans objet

#### 2.33.10. Mise à la terre du tableau

Dans le tableau général basse tension, il sera prévu une borne générale de terre qui sera reliée par un trolley de 80/10 (50 mm de section) à une barrette de coupure.

#### 2.33.11. Dossier de plans

3. Un plan synoptique numérique de l'installation sera transmis au maître d'ouvrage et maître d'œuvre. Il représentera :

- La totalité des installations électriques situées en amont du TGBT jusqu'au point de raccordement au réseau
- La totalité des installations électriques situées en aval du TGBT jusqu'aux armoires/tableaux divisionnaires.
- Un schéma de câblage complet devra être à demeure à l'intérieur du tableau.
- La section des câbles (phases, neutre et terre) le type de câble et le mode de pose

**Nota :** Les installations électriques des locaux inaccessibles au public devront être commandées et protégées indépendamment de celles accessibles au public.

#### 3.1.1. Equipement spécifiques

Les équipements décrits ci-dessous seront intégrés dans le coffret électrique à la charge du lot :

##### **Protection électrique :**

- Automate de contrôle éclairage (BIOLUM ou équivalent)
- Transformateurs de puissance 2x (200W (230V / 24V))
- PC 2P+T latérale 1
- PC 2P+T latérale 2
- PC 2P+T déportée (2 lignes PC BAC1 et PC BAC2)
- Protection horloge journalière
- Horloge journalière
- Protection équipement sur horloge

- Transformateur 230V/24V (alimentation vannes)
- Protection régulateur KM3 n°01
- Protection régulateur KM3 n°02

### **Automate éclairage**

L'entrepreneur devra la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en œuvre de l'automate de type BIOLUM ou équivalent dans le coffret

### **Contrôleurs de puissance éclairage**

L'entrepreneur devra la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en œuvre de l'automate de type BIOPOD ou équivalent dans le coffret

### **Automate IKS**

L'entrepreneur devra une réservation permettant la mise en œuvre de l'équipement fournit et posé par le maître d'ouvrage.

### **Horloge journalière hebdomadaire**

L'entrepreneur devra la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en œuvre d'une horloge journalière 2 canaux

### **Régulateur électrovanne (2 par coffrets)**

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture la pose et le raccordement de deux régulateurs de type KM3 de chez ASCON de chez TECHNOLOGIC ou équivalent permettant le commande 2 vannes à la charge du lot CVP. Les câbles d'alimentation seront mis en attente avec 1ml de mou à proximité des électrovannes commandées. Le raccordement final est à la charge du lot CVP. La fourniture et la pose de la sonde de température est à la charge du lot CVP. Le titulaire assurera le raccordement de la sonde sur le régulateur.

### **Prises de courants**

Il sera mis œuvre 6 prises de courant IP 55 protégés (depuis les disjoncteur différentiel 30mA dédié – 1 pour 3 PC 2P+T) sur les côtés du coffret

### **RJ45 cat6a sur rail DIN**

L'entrepreneur devra la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en œuvre d'une prise RJ45 cat 6a montée sur rail DIN associé à une prise RJ45 IP55 positionné sous goulotte au niveau des paillasses.

## **3.2. Eclairage**

### **3.2.1. Automate de commande**

Le titulaire du lot aura à sa charge la fourniture la pose, le raccordement et la mise en service d'une unité de contrôle permettant le pilotage depuis via le réseau informatique des luminaires de type B et C disposés au-dessus des bacs. Ils seront de type BIOSYSTEM de chez AQUA CULTURE France ou équivalent.

Toutes les sujétions nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages sont à la charge du présent lot.



Figure 4 - Automate



Figure 3 - automate en situation

### 3.2.2. Contrôleur de puissance éclairage

Le titulaire du lot aura à sa charge la fourniture, la pose et la mise en service de contrôleurs de puissance permettant l'alimentation électrique des luminaires de type B. Ils seront alimentés en 230V commandés via l'automate. Ils seront de type BIOSYSTEM de chez AQUA CULTURE France ou équivalent.

Toutes les sujétions nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages sont à la charge du présent lot.



Figure 5 – contrôleur de puissance

### 3.2.3. Luminaire de type B

Le titulaire du lot aura à sa charge la fourniture la pose et le raccordement de luminaire LED de type AQUARAY NP TILE de chez BIOLUMEN de type BIOSYSTEM de chez AQUA CULTURE FRANCE ou équivalent.

Ces équipements de **type B** seront positionnés au-dessus des bacs et directement sur des moulures électriques double compartiments fixés au rail de type MUPRO ou équivalent.

Les câbles d'alimentation électriques seront issus directement du coffret PROCESS de la zone concernée.



Figure 6 - Luminaire PROCESS petit bac



Figure 7 - luminaire process en situation

### 3.2.4. Luminaire de type C

Le titulaire du lot aura à sa charge la fourniture la pose et le raccordement de luminaire LED de type AQUABAR T-SERIES STRIP ultra daylight de type BIOSYSTEMS de chez AQUACULTURE FRANCE ou équivalent

Ces équipements de **type C** seront positionnés au-dessus des bacs et directement sur des moulures électriques double compartiments fixés au rail de type MUPRO ou équivalent.

Les câbles d'alimentation électriques seront issus directement du coffret PROCESS de la zone concernée.



Dimensions  
A 530/835/1140mm  
B 17mm  
C 25mm



### 3.3. AUTOMATE IKS

L'entrepreneur prévoira une réservation pour la mise en œuvre (hors lot) d'un automate de type IKS fournit par le maître d'ouvrage. Les raccordements CFO et CFA ainsi que la mise en œuvre service de l'équipement est hors lot.

### 3.4. Régulateurs KM3

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture la pose et le raccordement de deux régulateurs de type KM3 de chez ASCON de chez TECHNOLOGIC ou équivalent permettant la commande de 2 électrovannes fournies et posées par le lot CVP.

L'alimentation électrique des régulateurs est à la charge du lot.

L'installation comprendra des borniers montés sur rail DIN, destinés au pilotage des vannes trois voies et des sondes de température. Le câblage entre ces borniers et les équipements terminaux relève du lot CVP.

Localisation : suivant plan (2 régulateurs par coffrets)

**REGULATEUR  
ET PROGRAMMATEUR**  
**1/16 DIN - 48 x 48**  
**Modèle KM3**  
Quick Guide • ISTR - FKM3FRA02



Figure 9 - Régulateur

### 3.5. Prise déportée

Le titulaire du lot aura à sa charge la fourniture la pose et le raccordement de prises étanches IP55 équipées d'un volet de protection, situées au-dessus des bacs. Ces prises seront alimentées directement par un disjoncteur différentiel 30 mA, installé dans le coffret process du box correspondant. Chaque prise sera fixée sur une console rail de type MPC de 700mm de longueur, elle-même montée sur un rail MUPRO (ou équivalent) positionné en plafond.

Tous les accessoires de pose et toutes les sujétions nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages sont à la charge du présent lot.

## 3.6. Travaux spécifiques

### 3.6.1. Rail de supportage

Le titulaire du lot aura à sa charge la fourniture, la pose et la mise en œuvre de rails métalliques spécifiquement adapté aux contraintes d'une ambiance marine. Ils seront positionnés en plafond des locaux créés (panneaux sandwichs). Le système devra répondre aux exigences de résistance à la corrosion, à l'humidité et aux embruns salins, conformément aux normes en vigueur pour les environnements marins.

Ils répondront aux caractéristiques suivantes :

- Rail d'installation MPC de chez MÜPRO ou équivalent
- Type de profil : MPC
- Matériau : acier électrozingué adapté aux ambiances marines
- Capuchon embout de rail
- Accessoires de pose par inserts correctement dimensionné
- Accessoires de mise en œuvre
- Localisation : suivant plan lot électricité

Le titulaire du lot aura à sa charge la mise à la terre de l'ensemble des rails de supportage, y compris accessoires. Toutes les sujétions nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages sont à la charge du présent lot.

### 3.6.2. Etiquetage commande éclairage

Afin de répondre au cahier des charges des usagers, les commandes d'éclairage seront étiquetées via des étiquettes dilophanes (écriture blanche sur fond noir) apposées directement sur l'équipements. Il sera stipulé les informations suivantes :

- Nom du local
- Position "ON"
- Position "OFF"

Toutes les sujétions nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages sont à la charge du présent lot.

### 3.6.3. Réglementation APSAD D14-A

Le titulaire du lot devra respecter l'ensemble de la réglementation APSAD D14-A relatif aux règles de mise en œuvre des installations électrique sur des panneaux sandwichs à âme combustible.

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la pose de platine inox résistantes aux ambiances marines et respectant les distances minimales entre une équipement électrique et un panneau sandwich. Les distances à respecter sont les suivantes :

Equipements	Distances minimales entre l'équipement et le parement du panneau
Câble	1 cm <sup>(1)</sup>
Coffret	5 cm
Prise, interrupteur	5 cm
Boîte de dérivation, bloc d'éclairage de secours	5 cm
Luminaire en applique sur panneau vertical	5 cm
Chemin de câbles	20 cm
Armoire électrique <sup>(2)</sup>	20 cm
Luminaire sous plafond	20 cm
Luminaire encastré	Sans objet <sup>(3)</sup>
Autres équipements <sup>(4)</sup>	à étudier au cas par cas <sup>(5)</sup>

(1) Ou mise sous gaine apparente  
(2) Les sorties des câbles doivent se faire par le bas et être munies de presse-étoupe  
(3) La température maximale au niveau du panneau est de 80°C  
(4) Par exemple : convecteur, etc...  
(5) La température de l'isolant thermique ne doit pas dépasser 80°C. Une solution est d'écarter les équipements des panneaux : à titre indicatif les écarts peuvent être déterminés en fonction de la puissance des équipements (cf tableau 2).

### 3.6.4. Travaux zone quarantaine

Le titulaire du lot chiffrera en PSE les travaux d'électricité relatif à la fermeture (cloisons périphériques + plafond) de la zone quarantaine situé dans le hall Aquacole. Les travaux seront les suivants :

- Isolation dépose et repose à l'avancement du chantier de la goulotte électrique y compris appareillages CFO et CFA
- Isolation dépose et repose à l'avancement du chantier des luminaires y compris commande électrique et goulotte



Figure 10 - Postes travail à l'arrière de la zone quarantaine



Figure 11 - Postes travail à l'arrière de la zone quarantaine

- Mise en œuvre de luminaire étanche sur support inox



- Mise en œuvre 1 simple allumage et 1 prise de courant 2P+T sur support inox
- Alimentation électrique d'un extracteur en plafond du local (230V+T – 0,2 kW en R2V) depuis le tableau électrique de la zone
- Isolation dépose et repose à l'avancement du chantier des luminaires y compris commande électrique et goulotte



Figure 12 - Zone quarantaine



Figure 13 - zone quarantaine

#### 4. LIMITES DE PRESTATIONS

##### Présent lot

- Expressions des besoins.
- Percements tous diamètres, saignées et rebouchages dans le même matériau que celui traversé, garantissant les degrés coupe-feu.
- Les carottages sont à la charge du présent lot.
- Fourniture et pose de pictogramme pour les tableaux divisionnaires.
- Incorporation des câbles et boîtes suivant avancement des travaux en coordination avec le lot Doublages – Cloisons sandwich
- Implantation (le traçage) directement sur les panneaux isothermes des découpes et perçages nécessaires
- Demande de réservation dans les plafonds pour implantations des éclairages en accord avec lot Doublages – Cloisons sandwich. Fourniture d'un plan de réservation des éclairages dans les faux plafonds. Mise en place des luminaires. Coordination des interventions pour la pose des équipements électriques et chemins de câbles.
- La fourniture, pose et raccordement des équipements décrits
- La fourniture et la pose des chemins de câbles nécessaires au courant faibles et fort dans les circulations.
- Ensemble de l'étiquetage nécessaire au parfait repérage des organes d'exploitation.
- Liaison équipotentielle.

##### Maître d'ouvrage

- Sans objet

##### Lot cloison isotherme

- Réalisation des découpes suivant demande du présent lot

##### Lot CVP

- Raccordement terminale des extracteurs
- Fourniture pose et raccordement sur bornier dans les coffrets process des câbles des sondes de température
- Fourniture pose et raccordement sur bornier dans les coffrets process des câbles électrovannes

##### Menuiserie extérieure

- Raccordement terminale portes motorisées

## 5. RECEPTION DES INSTALLATIONS

La réception d'une installation est une remise officielle de l'installation entre les mains de l'utilisateur, après que l'installateur ait effectué une vérification de conformité et remis un dossier technique.

La vérification de conformité a pour but de s'assurer que l'installation remplit effectivement les fonctions pour lesquelles elle est prévue, dans le respect des prescriptions de la présente règle.

La vérification de conformité a lieu à la mise à disposition.

L'entrepreneur aura à sa charge :

- La réalisation des études (plans sous format informatique)
- L'expression de ses besoins vis à vis des autres corps d'états
- Les schémas électriques.
- Les plans d'exécution (à fournir pour approbation, pour le chantier et autres corps d'état).
- Notes de calculs des réseaux courants forts pour approbation
- Notes de calculs des niveaux d'éclairage (à fournir pour approbation).
- Le repérage du matériel.
- CONSUEL
- Les essais COPREC
- Les essais incendie
- La formation du personnel.
- Les DOE

### Constitution du dossier technique

Un dossier technique en 4 exemplaires papier et CD-ROM ou DVD comprenant les éléments cités dans le CCAP doit être remis au bureau d'études qui transmettra à l'exploitant.

Les plans seront également fournis sur support informatique sous format dwg.