

**79 – SAINT MAIXENT L'ECOLE – Quartier COIFFE – ENSOA**  
**Extension du bâtiment restauration**

**Marché alloti – Lot n°2 : CFO/Cfa**

**ST01 – CFO/Cfa**



REFERENCE DOCUMENT	DU	EMETTEUR	CODE AFFAIRE	TYPE DE DOCUMENT	INDICE	DATE	NB PAGES
		NAQ.ABe	NAQ240130	CCTP	A	20/06/2025	73

INDICE	DATE	OBJET	PAGES
0	13/06/2025	Création du document	73
A	20/06/2025	Mise à jour suite envoi RICT	73

REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION	DESTINATAIRES
ABe	ABe	DeD	

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PRESENTATION DE L'OPERATION .....</b>	<b>8</b>
1.1	Objet du marché .....	8
1.2	Présentation du site.....	8
1.2.1	Réseaux existants .....	8
1.2.2	Avoisinants .....	8
1.2.3	Etats du terrain livré - Démolition des existants .....	8
1.2.4	Adaptation à l'installation provisoire .....	8
1.3	Données d'entrée - site .....	9
1.3.1	Géotechnique .....	9
1.3.2	Région climatique .....	9
1.3.3	Sismicité.....	9
1.4	Données d'entrées – Hypothèses de calcul.....	9
1.4.1	Résistance au feu.....	9
1.4.2	Généralités sur les charges.....	9
1.4.3	Charges climatiques.....	10
1.4.4	Surcharges libres non pondérées .....	10
1.4.5	Particularité classe béton .....	10
1.4.6	Notice acoustique.....	10
1.4.7	Notice thermique .....	10
<b>2</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>11</b>
2.1	Consistance des travaux.....	11
2.2	Présentation du site.....	11
2.2.1	Classement des établissements.....	11
2.2.2	Référé préventif.....	11
2.2.3	Concessionnaires.....	11
2.2.4	Amiante et plomb.....	11
2.2.5	Résistance au feu.....	11
2.2.6	Accessibilité .....	12
2.3	Obligations des entreprises.....	12
2.3.1	Lors de la consultation.....	12
2.3.2	Avant démarrage du chantier.....	13
2.3.3	Lors des travaux.....	14
2.4	Conditions générales d'exécution.....	16
2.4.1	Fournitures et matériaux.....	16
2.4.2	Etudes d'exécution .....	18
2.4.3	Synthèse .....	20
2.4.4	Mise en œuvre.....	21
2.4.5	Contrôle et essais .....	22
2.5	Réception des ouvrages.....	24

2.5.1	Dossier des ouvrages exécutés.....	24
2.5.2	Remise en état des lieux.....	25
2.5.3	Achèvement des travaux.....	25
2.5.4	Réception de chantier .....	25
2.5.5	Entrée en possession par le Maître d'Ouvrage.....	25
2.5.6	Garantie de l'entreprise .....	25
2.5.7	Contrôle en fin de période de garantie .....	26
<b>2.6</b>	<b>Limites de prestations .....</b>	<b>26</b>
<b>3</b>	<b>Spécifications techniques générales.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1</b>	<b>Normes et règlements.....</b>	<b>29</b>
3.1.1	Généralités .....	29
3.1.2	Principaux textes d'installation et d'exécution .....	29
<b>3.2</b>	<b>Vérifications des documents .....</b>	<b>30</b>
<b>3.3</b>	<b>Fournitures de plans et notes de calculs.....</b>	<b>31</b>
3.3.1	Généralités .....	31
3.3.2	Dossier d'exécution .....	31
3.3.3	Dossier d'essais.....	31
3.3.4	Dossier des ouvrages exécutés.....	31
<b>3.4</b>	<b>Contrôle de conformité.....</b>	<b>32</b>
3.4.1	Vérifications techniques et de fonctionnement incombant à l'entrepreneur .....	32
<b>3.5</b>	<b>Travaux à la charge de l'installateur .....</b>	<b>32</b>
<b>3.6</b>	<b>Réservations, passages divers .....</b>	<b>33</b>
<b>3.7</b>	<b>Spécifications des matériels et matériaux .....</b>	<b>33</b>
<b>3.8</b>	<b>Choix des matériels.....</b>	<b>33</b>
<b>3.9</b>	<b>Equivalence des matériels.....</b>	<b>33</b>
<b>3.10</b>	<b>Essais et contrôle préalable à la réception.....</b>	<b>33</b>
3.10.1	Essais et contrôle par l'entreprise seule.....	34
3.10.2	Essais et contrôle en présence du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre .....	34
3.10.3	Anomalies éventuelles.....	34
3.10.4	Présentation des offres .....	34
<b>3.11</b>	<b>Armoires et tableaux électriques .....</b>	<b>35</b>
3.11.1	Courant assigné du tableau .....	35
3.11.2	Tenues aux courts-circuits.....	35
3.11.3	Matériau utilisé .....	35
3.11.4	Fixation des armoires électriques.....	35
3.11.5	Porte des tableaux électriques .....	35
3.11.6	Principe d'implantation dans les tableaux électriques.....	35
3.11.7	Pochette à plan.....	36
3.11.8	Rappel sur la forme des tableaux électriques .....	36
3.11.9	Coupure générale électrique .....	36
3.11.10	Division des installations.....	37
3.11.11	Protections .....	38

3.11.12	Coordination entre les différents dispositifs de protection .....	39
3.11.13	Calibres des protections par rapport aux puissances .....	39
3.11.14	Câblage des armoires électriques .....	39
3.11.15	Repérages intérieurs .....	40
3.11.16	Repérages extérieurs et divers.....	40
3.11.17	Réserves .....	40
3.11.18	Raccordement des câbles extérieurs .....	40
<b>3.12</b>	<b>Détermination des courants d'emploi et bilan de puissance .....</b>	<b>41</b>
3.12.1	Généralités .....	41
3.12.2	Facteur de puissance et rendement à charge nominale (A).....	41
3.12.3	Facteur d'utilisation (B) .....	41
3.12.4	Facteur de simultanéité (C) .....	41
3.12.5	Facteur de prévision d'extension (D).....	42
3.12.6	Facteur de conversion des puissances en intensités .....	42
3.12.7	Bilan de puissance .....	42
<b>3.13</b>	<b>Principes généraux de câblage .....</b>	<b>42</b>
3.13.1	Généralités .....	42
3.13.2	Câblage des éclairages de secours .....	42
3.13.3	Espacements entre courants forts et courants faibles.....	43
3.13.4	Voisinage des canalisations non électriques .....	43
3.13.5	Boîtes de dérivation et de raccordement.....	43
3.13.6	Types de raccordement alimentations spécifiques .....	43
<b>3.14</b>	<b>Cheminements .....</b>	<b>44</b>
3.14.1	Généralités .....	44
3.14.2	Fourreaux .....	44
3.14.3	Moulures, goulottes et plinthes électriques .....	46
3.14.4	Percements, réservations, rebouchages .....	47
3.14.5	Etanchéité à l'air des bâtiments .....	47
3.14.6	Crosses de traversée en toiture.....	48
3.14.7	Chemins de câbles .....	49
<b>4</b>	<b>Descriptions des ouvrages - Courants forts.....</b>	<b>52</b>
<b>4.1</b>	<b>Plans d'exécution, notes de calcul, Doe .....</b>	<b>52</b>
4.1.1	Plans d'exécution, notes de calcul.....	52
4.1.2	En fin de travaux.....	52
<b>4.2</b>	<b>Installations de chantier .....</b>	<b>53</b>
4.2.1	Généralités .....	53
4.2.2	Origine – Limites de prestation .....	53
4.2.3	Tableaux et coffrets.....	53
4.2.4	Répartition des coffrets.....	53
4.2.5	Eclairage .....	54
4.2.6	Dépose de l'installation de chantier .....	54
<b>4.3</b>	<b>Réseau de terre et liaisons equipotentielles .....</b>	<b>54</b>

4.3.1	Schéma de liaison à la terre.....	54
4.3.2	Consistance des installations.....	54
4.3.3	Liaisons équipotentielles locales .....	55
<b>4.4</b>	<b>Origine de l'installation.....</b>	<b>56</b>
<b>4.5</b>	<b>Protection foudre.....</b>	<b>56</b>
4.5.1	Paratonnerre .....	56
4.5.2	Parafoudres .....	56
<b>4.6</b>	<b>Tableau Général Basse Tension TGBT Extension .....</b>	<b>56</b>
<b>4.7</b>	<b>Arrêts d'urgence et autres coffrets .....</b>	<b>57</b>
4.7.1	Coupure générale électrique Pompier .....	57
4.7.2	Arrêt d'Urgence Ventilation .....	57
4.7.3	Coupures d'urgence Cuisine .....	57
<b>4.8</b>	<b>Cheminements / Chemins de câbles .....</b>	<b>58</b>
4.8.1	Cheminements extérieurs .....	58
4.8.2	Principe de Cheminements des câbles CFO et cfa.....	58
4.8.3	Chemins de câbles .....	58
4.8.4	Crosse de traversée de toiture .....	59
4.8.5	Conduits - fourreaux.....	59
<b>4.9</b>	<b>Distribution et forces motrices.....</b>	<b>59</b>
4.9.1	Forces motrices .....	59
<b>4.10</b>	<b>Appareillage.....</b>	<b>61</b>
4.10.1	Commandes d'éclairage .....	61
<b>4.11</b>	<b>Eclairage fonctionnel intérieur .....</b>	<b>61</b>
4.11.1	Niveaux d'éclairages et confort visuel .....	61
4.11.2	Types de luminaires.....	62
<b>4.12</b>	<b>Eclairage extérieur.....</b>	<b>64</b>
4.12.1	Types de luminaires.....	64
<b>4.13</b>	<b>Eclairage de sécurité .....</b>	<b>64</b>
4.13.1	Généralités .....	64
4.13.2	Eclairage d'évacuation.....	65
4.13.3	Éclairage d'ambiance .....	65
4.13.4	Éclairage portatif BAPI.....	66
4.13.5	Câblage .....	66
<b>5</b>	<b>Descriptions des ouvrages - Courants faibles.....</b>	<b>67</b>
<b>5.1</b>	<b>Réseaux courants faibles et fibre optique .....</b>	<b>67</b>
5.1.1	Réseau câblé optique .....	67
5.1.2	Baie de brassage .....	67
5.1.3	Infrastructure de câblage .....	68
<b>5.2</b>	<b>Equipement d'Alarme et Système de Sécurité Incendie.....</b>	<b>70</b>
5.2.1	Références normatives.....	71
5.2.2	Descriptif du matériel : .....	71
<b>5.3</b>	<b>Sonorisation.....</b>	<b>71</b>

5.3.1	Amplificateur .....	72
5.3.2	Enceinte pour les zones restauration .....	72
<b>5.4</b>	<b>Distribution de l'heure .....</b>	<b>72</b>
5.4.1	Description du matériel.....	72

# 1 PRESENTATION DE L'OPERATION

## 1.1 Objet du marché

Le présent document a pour but de décrire les prestations techniques des lots concernant le clos et couvert ainsi que le second œuvre de l'extension du MESS de SAINT-MAIXENT-L'ECOLE (79).



*Vue en plan de la zone de projet*

## 1.2 Présentation du site

### 1.2.1 Réseaux existants

Un plan des réseaux existants a été réalisé en amont du projet et devra être pris en compte.

### 1.2.2 Avoisinants

Il s'agit d'une extension d'un bâtiment existant situé au sud, sur une parcelle en légère pente. A l'ouest se trouve la coursive couverte existante à environ 2 mètres du futur projet. Au nord et à l'est, il n'y a pas de construction au voisinage direct.

### 1.2.3 Etats du terrain livré - Démolition des existants

Le terrain est livré au présent lot libre de toute construction.

### 1.2.4 Adaptation à l'installation provisoire

L'entrepreneur devra prendre en compte dans son offre que la construction devra se faire en présence des réseaux qui seront mis en place pour raccorder l'installation provisoire. Se référer aux DG et au PGC.



## 1.3 Données d'entrée - site

### 1.3.1 Géotechnique

Une étude géotechnique G2 PRO a été réalisée et a fait l'objet d'un rapport par ECR Environnement, référence 1703941 :

Les principales conclusions (liste non exhaustive se référer au rapport complet) :

- Fondations par semelles superficielles filantes ou isolées.
- Profondeur d'ancrage de 0.3 m dans la couche marno-calcaire. En sachant que, selon les essais réalisés SP1 et SP2 à une altimétrie de 85.80 NGF, la couche porteuse se situe à une profondeur de 80 cm, les semelles sont à ancrer au minimum à 84.70 NGF, tout en respectant parallèlement les 50 cm hors gel.
- Pas d'agressivité particulière pour le béton
- Aléa modéré de gonflement/retrait des argiles
- Pas d'information sur les niveaux des eaux

**Pour mémoire, conformément à la norme NF P94-500, le présent lot prévoira à sa charge, la réalisation d'une mission géotechnique de type G3, d'étude et de suivi d'exécution.**

Une mission de supervision géotechnique d'Exécution de type G4 sera à prévoir par la maîtrise d'ouvrage pour assurer la vérification de conformité de la mission G3.

### 1.3.2 Région climatique

Zone climatique H2b.

### 1.3.3 Sismicité

- Zone de sismicité : 3 (modérée), selon l'article D. 563-8-1 du Code de l'Environnement.
- Catégorie d'importance des bâtiments : III (ERP de cinquième catégorie)
- Des exigences réglementaires sismiques sont à prévoir, selon notice sismique jointe au présent dossier

## 1.4 Données d'entrées – Hypothèses de calcul

### 1.4.1 Résistance au feu

Les différentes stabilités sont à retrouver dans la notice de sécurité jointe au présent dossier.

### 1.4.2 Généralités sur les charges

Les charges à prendre en compte pour le calcul des structures résultent des normes en vigueur et notamment la NF EN 1991-1-1 : P06-111-1 et P06-111-2 :

- Pour les charges permanentes de la structure :
  - Poids propre des matériaux mis en œuvre,
  - Charpente, couverture, étanchéité,
  - Revêtements de sol,
  - Cloisons,
  - Maçonneries,
  - Equipements techniques,
- Pour les surcharges d'exploitation des bâtiments.

Il conviendra par ailleurs de tenir compte :

- Du poids propre des ouvrages et des équipements fixes (sauf dérogation au cours du présent document),
- Des effets des variations de température, retraits, variations dimensionnelles,
- Des charges climatiques vent, neige, pluie, définies par des textes spécifiques.

Dans les charges permanentes, il conviendra en particulier de tenir compte des charges des éléments suivants : les cloisons, les faux-plafonds, câbles, gaines et réseaux divers, le poids des aménagements paysagers, etc ...

### 1.4.3 Charges climatiques

Commune de Saint-Maixent-L'Ecole

**Vent :**

- Zone 2 (NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4/NA)
- Site normal – Rugosité IIIB
- $V_{b0} = 24 \text{ m/s}$

**Neige :**

- Zone A1 (NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-3/NA)
- Altitude < 200m
- $S_k = 0.45 \text{ KN/m}^2$
- Pas de neige accidentelle

### 1.4.4 Surcharges libres non pondérées

Conformément à l'EN 1991-1-1 et son annexe nationale NF P 06-111-2 :

Catégorie	Type	Charge uniformément répartie $q \text{ (daN/m}^2\text{)}$	Charge ponctuelle $Q \text{ (daN)}$
<b>C</b>	Habitation / Résidentiel		
	- Circulations	400	400
	- C1 : restauration assise	250	350
	- Service	500	500
<b>H</b>	Toitures inaccessibles sauf pour entretien		
	Pente < 15%	80	150
	Autres	0	150

A noter que :

- Les autres charges statiques et dynamiques seront celles fixées par les Eurocodes.
- Quant aux surcharges des locaux techniques, il faudra ajouter le poids propre des massifs et des différents équipements des corps d'état techniques (surcharges ponctuelles ou totales sur le local).

### 1.4.5 Particularité classe béton

Zone de gel béton NF EN 206-1 : Gel faible ou modéré.

### 1.4.6 Notice acoustique

Une notice acoustique est jointe au présent dossier.

### 1.4.7 Notice thermique

Règlementation RT2012.

Une notice thermique est jointe au dossier, elle devra être prise en compte dans l'offre de l'entreprise.

## 2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 2.1 Consistance des travaux

Le présent document « C.C.T.P. » définit les travaux du lot ELECTRICITE CFO CFA SSI nécessaires à cette opération et les Clauses Spécifiques qui y sont assujetties.

Les travaux de ELECTRICITE, outre les ouvrages décrits dans le présent document, comportent notamment :

#### Courants forts

- La réalisation de l'installation électrique de chantier,
- Le réseau de terre et les liaisons équipotentielle,
- La confection des armoires électriques,
- La distribution principale, la distribution secondaire et terminale,
- La mise en œuvre des cheminements et de leurs supportages,
- Les liaisons électriques forces motrices et câblages divers,
- L'éclairage intérieur et extérieur,
- L'éclairage de sécurité,
- La mise en œuvre des petits appareillages.

#### Courants faibles

- Le précâblage VDI téléphonique et informatique,
- Le système de sécurité incendie
- Un système de sonorisation et de distribution de l'heure

Sont compris également :

- Les études, les plans d'exécution des ouvrages, les frais d'études,
- Les essais demandés par le Bureau de Contrôle ou par le Maître d'Œuvre.
- Les essais et mises au point

### 2.2 Présentation du site

#### 2.2.1 Classement des établissements

L'établissement est classé ERP de type N de 1<sup>ère</sup> catégorie. Voir notice de sécurité.

#### 2.2.2 Référé préventif

L'entreprise titulaire du lot Gros Œuvre fera réaliser à sa charge un référé préventif avant démarrage des travaux.

#### 2.2.3 Concessionnaires

Sans objet

#### 2.2.4 Amiante et plomb

Sans objet.

#### 2.2.5 Résistance au feu

Les différentes stabilités ci-dessous sont à respecter :

##### 2.2.5.1 Bâtiments

La stabilité générale de la structure est de SF 1/2H.

Planchers CF 1/2H

##### 2.2.5.2 Locaux à risques moyens

Les locaux seront isolés par des parois et planchers hauts ou plafonds CF 1 heure et blocs-portes CF ½ heure munis de ferme-porte résistant au feu :

- Cuisine et annexes
- Locaux techniques électriques

### 2.2.6 Accessibilité

L'entreprise est tenue de prendre connaissance de la Notice d'Accessibilité Handicapés.

## 2.3 Obligations des entreprises

### 2.3.1 Lors de la consultation

#### 2.3.1.1 Contenu du dossier de consultation

L'entreprise devra, durant la période de consultation, informer le Maître d'œuvre de toutes les anomalies, erreurs, omissions, etc. qu'il aurait pu constater dans le dossier.

Il est tenu de poser toutes les questions qu'il jugera nécessaires à la Maîtrise d'œuvre.

Après signature de son marché, l'entreprise ne pourra prétendre à aucune plus-value du fait d'imprécisions ou d'erreurs.

Il sera réputé avoir rectifié de lui-même les éventuelles imprécisions ou lacunes du dossier et avoir inclus dans son prix **toutes** les prestations nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages.

#### 2.3.1.2 Connaissance des lieux

L'entreprise devra, durant la période de consultation, se rendre sur le site afin de vérifier les conditions d'accessibilité au chantier ainsi que les différentes contraintes externes.

Les entrepreneurs sont réputés par le fait d'avoir remis leur offre :

- S'être rendus sur les lieux où doivent être réalisés les travaux
- Avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées
- Avoir pris tous les relevés pour l'exécution des travaux
- Avoir pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à l'exécution des travaux à pied d'œuvre ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communications et de transports, stockage des matériaux, ressources en main-d'œuvre, énergie électrique, eau, installations de chantier, éloignement des décharges publiques ou privées, etc.)
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

Aucune majoration du forfait liée à une méconnaissance du site ne sera acceptée.

Dans l'emprise du chantier et sous les chaussées adjacentes, l'entreprise devra protéger, pendant la durée des travaux, les canalisations et ouvrages rencontrés tels qu'égouts, collecteurs, canalisations électriques, de télécommunications, d'eau, de gaz, de chauffage, etc.

Toutes les dégradations des réseaux et bâtiments existants qui auront été provoquées par l'entreprise devront être réparées par celle-ci et à ses frais.

#### 2.3.1.3 Connaissance du dossier

L'Entrepreneur est réputé avoir, préalablement à son étude de prix :

- Pris connaissance des Généralités communes à tous les lots,
- Pris connaissance du contenu des prestations à la charge de tous les autres corps d'état,
- Pris connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux ainsi que des sites, des lieux et des implantations des ouvrages et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux,
- Apprécié exactement toutes les indications d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités,
- Estimé avec précision les impératifs d'une finition et d'une signalisation de grande qualité.

**De ce fait, l'Entrepreneur ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des documents mis à disposition, pour prétendre à une variation de son prix forfaitaire étant entendu que les travaux devront être exécutés en conformité avec la réglementation en vigueur.**

Chaque entrepreneur est supposé avoir pris connaissance de l'ensemble des documents du marché et à ce titre, il est garant des performances de ses ouvrages en termes de :

- Solidité
- Respect des réglementations thermique, acoustique, incendie, accessibilité

L'entreprise sera réputée avoir inclus dans son offre tous travaux d'adaptation et de parachèvement permettant de livrer son ouvrage définitivement terminé et propre à remplir sa fonction.

Il appartient à l'Entrepreneur d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature ou la qualité sont implicitement prévus.

Si des documents conduisent à la réalisation de prestations non décrites au travers des CCTP et des plans ou à la mise en œuvre de produits aux performances plus élevées que ceux décrits, l'entrepreneur est réputé avoir intégré les incidences financières correspondantes dans son offre.

Toutes les anomalies ou manques de précisions sur les limites de prestations entre les CCTP des différents lots devront être signalés au Maître d'œuvre lors de la remise de la proposition de l'entreprise.

L'entreprise, durant la période de consultation, aura la possibilité d'effectuer, à ses frais et risques, toutes enquêtes et investigations sur les existants qu'elle jugera nécessaire après y avoir été autorisée et s'être engagée à remettre en l'état. De même, les entreprises pourront, en cours d'étude, faire sur place les sondages qui leur paraîtraient nécessaires pour apprécier la nature des matériaux cachés et devront provoquer lors de l'étude, tous renseignements complémentaires auprès du Maître d'Ouvrage. En cas d'incertitude sur des points bien précis, l'entreprise devra en informer le Maître d'œuvre qui lui fournira les éléments de réponse.

A défaut, l'entreprise devra préciser les hypothèses de calcul ayant abouti à sa proposition.

La description des ouvrages du DCE s'appuie sur une solution technique répondant au programme et coordonnée entre les divers corps d'état. Il appartient en conséquence à l'entrepreneur qui modifierait certains points d'un corps d'état particulier, de prendre à sa charge les incidences éventuelles sur les autres corps d'état.

**Il est rappelé à l'Entrepreneur qu'il s'agit d'un forfait généralisé à l'ensemble des travaux décrits dans son marché et non pas d'un forfait limité à des hypothèses restrictives.**

#### 2.3.1.4 Remise de l'offre

Les entreprises devront **obligatoirement** présenter un détail quantitatif, **selon le cadre de bordereau joint**, ainsi qu'un récapitulatif général justifiant le prix global et forfaitaire.

Pour être prise en considération, l'offre devra **obligatoirement** respecter les postes du bordereau.

Les entreprises devront obligatoirement remettre leur offre en **format xls** et au format pdf.

### **2.3.2 Avant démarrage du chantier**

#### 2.3.2.1 Prise de possession du chantier – sécurité

L'entreprise prendra possession des lieux dans l'état où ils se trouvent au démarrage de l'ensemble des travaux.

Elle devra prendre connaissance des documents joints, le cas échéant, au présent dossier, et particulièrement le PGC, le PPSPS, les pièces écrites générales, les pièces écrites et plans des autres corps d'état de façon à ne rien ignorer des protections qu'elle devra mettre en œuvre.

#### 2.3.2.2 Référé préventif

Le titulaire du lot GROS-ŒUVRE fera exécuter à sa charge préalablement au début du chantier, un référé préventif avec reportage photographique. Ce référé préventif portera sur tous les ouvrages proches pour lesquels il existe un risque de désordre : état des immeubles, voiries, fossés, espaces verts, clôtures, bornes, etc. environnants et mitoyens.

Les frais correspondants seront à la charge du lot GROS-ŒUVRE.

L'entreprise avertira le Maître d'œuvre du jour et de l'heure prévus du référé préventif. Les relevés seront contradictoires.

A la fin du chantier, les remises en l'état et réparations nécessitées par les désordres causés à ces installations, du fait de ses travaux, **seront à la charge chaque entreprise responsable ou à défaut au compte prorata** en respect des dispositions des Cahiers des Clauses Générales.

#### 2.3.2.3 Hygiène – sécurité – plan général de coordination (PGC)

Un coordonnateur SPS est nommé sur le chantier, les entreprises devront scrupuleusement respecter le PGC joint à l'appel d'offres. Les offres techniques et financières sont réputées comprendre tous les frais liés à la mise en œuvre du PGC. Il en va de même lors de chantiers couverts par un PPSPS.

#### 2.3.2.4 Démarches administratives

Dès réception de l'ordre de service, l'entreprise de GROS-ŒUVRE effectuera toutes les démarches administratives nécessaires, en particulier celles relatives à l'emprise du chantier en domaine public.

Dans ce cadre, il se conformera aux règles en vigueur. De même, il se chargera de toutes les demandes (DR et DICT) auprès des différents concessionnaires : électricité, gaz, téléphone, eau, assainissement pour les installations de chantier.

Chaque lot est ensuite responsable des démarches auprès de ses concessionnaires définitifs.

#### 2.3.2.5 Planning / phasage

Les entreprises fourniront en début de chantier un planning détaillé des différentes tâches faisant apparaître la durée totale du chantier, la durée par phase de travaux et le nombre de personnel par phase présent simultanément sur le chantier. En cas de désaccord avec le planning fourni au dossier, elles devront formuler toute remarque susceptible de modifier ce dernier en indiquant des décalages de phases sans toutefois prétendre à un prolongement des travaux.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de différer voire de supprimer certains travaux.

### 2.3.3 **Lors des travaux**

#### 2.3.3.1 Rendez-vous de chantier

Les rendez-vous de chantier organisés sous la direction du Maître d'Œuvre, en présence du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire, des entreprises, ont lieu, en principe, une fois par semaine, au jour fixé dès l'ouverture du chantier.

Les entrepreneurs seront tenus d'assister à ces réunions pendant la durée de l'exécution de l'ensemble des travaux ou de s'y faire représenter valablement.

Les entreprises pourront être excusées de leur absence à ces réunions, suivant justificatif et information à transmettre au Maître d'Œuvre. Cependant **ces excuses seront forfaitairement limitées à 5 au maximum** par entreprise, pour la durée totale du chantier. Au-delà les entreprises seront considérées comme absentes et pénalisables à ce titre suivant les prescriptions du CCAP.

#### 2.3.3.2 Nuisances

Les travaux se feront pendant les heures et jours prévus au Règlement Sanitaire Départemental et conformément aux éventuels arrêtés préfectoraux et municipaux pris en faveur de la protection contre le bruit.

Les moteurs d'engins seront équipés conformément aux règlements en vigueur.

L'entreprise du présent lot devant prendre toutes les précautions en matière de protection, nuisances, lors des phases d'exécution de ces travaux afin de ne pas troubler le fonctionnement des parties occupées.

### 2.3.3.3 Dommages divers

Conformément à l'article 35 du CCAG Travaux, les dommages de toutes natures causés par l'entreprise au personnel ou aux biens du maître de l'ouvrage du fait de la conduite des travaux ou des modalités de leur exécution sont à la charge du titulaire.

Les coûts de réparation des dommages matériels seront retenus sur situations ou décomptes mensuels, dès leur constatation et leur évaluation.

En complément, le maître d'ouvrage se réserve le droit, dans tous les cas, de demander réparation du préjudice corporel, matériel ou immatériel qu'il aura subi à l'encontre du titulaire du marché, ou à défaut à ses ayants droits.

### 2.3.3.4 Stockage et mise en œuvre des matériaux

Tous les matériaux et fournitures utilisés sur le chantier seront entreposés avec soin, à l'abri des dégradations et des intempéries et de façon à ne pas entraver les accès et la circulation. Leur dispersion en vrac ne sera pas tolérée.

Ce stockage ne pourra dépasser en importance le besoin local et devra être évacué sur simple demande s'il constitue une gêne à l'avancement du chantier.

Les matériaux, les appareils et les équipements seront mis en œuvre conformément aux recommandations des fabricants et aux règles de l'Art, suivant détails et dimensions indiqués sur les plans du dossier d'exécution.

Il est demandé aux entreprises une vigilance particulière quant au mode constructif du projet impliquant des éléments bois ainsi qu'une isolation en matériaux biosourcés. Un soin tout particulier sera apporté à ces matériaux aussi bien en stockage qu'au moment de la pose afin de les protéger de l'humidité (pas de stockage à même le sol notamment, protection pendant la phase de pose).

### 2.3.3.5 Achèvement des travaux

Obligation sera faite aux entreprises de maintenir sur le site des ouvriers qualifiés pour assurer l'exécution des menus travaux et mises au point qui pourraient se révéler nécessaires durant le mois suivant la livraison des ouvrages.

### 2.3.3.6 Réception des travaux

La réception des travaux ne pourra être demandée qu'après parfait achèvement des prestations contractuelles, vérifications et essais de fonctionnement et de sécurité.

A cet effet, les entreprises devront mettre à la disposition du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle le personnel et les moyens de vérification nécessaires aux différentes vérifications (appareils de mesure, charges d'essais...).

Les entreprises devront fournir les procès-verbaux d'essais en usine, PV de tenue au feu, etc. avec toutes les indications nécessaires.

Les essais de fonctionnement et de sécurité devront être formalisés dans un document dont un exemplaire sera remis au Maître d'Ouvrage en format papier et dématérialisé.

### 2.3.3.7 Entrée en possession par le maître d'ouvrage

Le Maître d'Ouvrage entrera en possession des ouvrages dès notification favorable du procès-verbal de réception.

L'entreprise devra assister le bureau d'études lors de la phase de réception et devra être équipée des équipements de mesure nécessaire à la vérification de bon fonctionnement.

L'entreprise devra assurer, après la réception, la présence d'un technicien qualifié ayant participé à l'étude du projet, afin d'informer le personnel chargé de l'exploitation.

### 2.3.3.8 Garantie de l'entreprise

La période de garantie porte sur un an à compter de la date de réception.



Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de procéder pendant la période de garantie à toutes nouvelles séries d'essais qu'il juge nécessaire après avoir averti l'entreprise en temps utile.

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

Pour les interventions motivées par un désordre ne mettant pas en péril les équipements techniques ou l'exploitation des locaux, l'entrepreneur disposera d'un délai de soixante jours (60), sauf accord contraire avec le Maître d'Ouvrage, pour remédier aux désordres dès la notification de ceux-ci. Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage pourra faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entrepreneur défaillant. Pour les désordres ayant un caractère d'urgence, le délai est ramené à 24 heures.

Toutefois, cette garantie ne couvre pas :

- Les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usage
- Les dommages causés par les tiers.

#### **2.3.3.9 Contrôle en fin de période de garantie**

La liste des anomalies liées au bon fonctionnement de l'installation sera fournie par la Maîtrise d'Ouvrage à la Maîtrise d'Œuvre afin que cette dernière puisse en informer l'Entreprise deux mois avant la fin de sa garantie.

#### **2.3.3.10 Pénalités**

Les entreprises se référeront à la Charte d'Organisation de la ZAC Bastide Niel pour les pénalités susceptibles d'être appliquées en cas de manquement de leur part.

### **2.4 Conditions générales d'exécution**

#### **2.4.1 Fournitures et matériaux**

##### **2.4.1.1 Généralités**

Les matériaux, produits et composants de construction devant être mis en œuvre seront toujours neufs et de première qualité en l'espèce indiquée. Les matériaux, quels qu'ils soient, ne devront en aucun cas présenter de défauts susceptibles d'altérer l'aspect des ouvrages ou de compromettre l'usage de la construction. Dans le cadre des prescriptions du CCTP, le Maître d'Œuvre aura toujours la possibilité de désigner la nature et la provenance des matériaux qu'il désire voir employer et d'accepter ou de refuser ceux qui lui sont proposés.

Pour tous les matériaux et articles fabriqués soumis à Avis Technique, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériaux et produits fabriqués titulaires d'un Avis Technique. Pour les produits ayant fait l'objet d'une certification par un organisme certificateur, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires d'un certificat de qualification.

##### **2.4.1.2 Responsabilité de l'entrepreneur**

L'entrepreneur étant responsable de la fourniture des matériaux et de leur mise en œuvre, il conserve le droit de refuser l'emploi de matériaux ou composants préconisés par le Maître d'Œuvre, s'il juge ne pas pouvoir en prendre la responsabilité. Il devra alors justifier son refus par écrit avec toutes justifications à l'appui.

##### **2.4.1.3 Nature des matériaux et procédés**

Il est précisé que les matériaux, produits et procédés nouveaux admis par le Maître d'Ouvrage devront soit :

- Avoir obtenu un Avis Technique ;
- Avoir bénéficié d'une enquête spécialisée d'un organisme technique agréé.



Dans les deux cas, ils devront bénéficier d'un accord pour leur emploi, de la commission technique de la police individuelle de base.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur devra, si le Maître d'Ouvrage donne son accord :

- Fournir la police d'assurance du Fournisseur qui couvrira obligatoirement le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre pour les garanties normales,
- Fournir la prise en compte par son Assureur desdits matériaux,
- Prendre en charge les surprimes éventuelles de la Maîtrise d'Œuvre et de la Maîtrise d'Ouvrage.

Les marques indiquées dans le CCTP sont données comme référence de qualité en aucun cas obligatoire, l'entreprise est libre de proposer les marques de son choix, techniquement et esthétiquement équivalentes.

Cas particulier des conventions de fournitures groupées :

Si le Maître d'Ouvrage bénéficie de conventions de fournitures groupées, l'entreprise se procurera auprès de celui-ci, la liste des fournisseurs agréés avec leurs coordonnées. Ces accords ouvrent en principe droit à des prix préférentiels, pour toute entreprise soumissionnant.

Chaque fois que le fabricant d'un produit ou équipement a publié un cahier des charges, des recommandations ou des prescriptions d'emploi, l'entrepreneur devra suivre ces documents pour la mise en œuvre et le stockage du produit ou du matériel.

#### **2.4.1.4 Matériels – nature et choix des modèles**

Les matériaux seront de la meilleure qualité dans la catégorie demandée.

Tous les matériaux, matériels et fournitures utilisés pour l'exécution des travaux devront être :

- Munis des marques, normes ou labels en vigueur ;
- Mis en œuvre par des ouvriers hautement qualifiés ;
- Soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre avant emploi (fourniture des échantillons, notices techniques, agréments, garanties...).

Tous les matériaux, ouvrages ou parties d'ouvrage qui présenteraient des vices de confection ou des défauts dans la qualité des matériels mis en œuvre seront refusés. Les conséquences de ce refus (enlèvement, remplacement, raccords, retards...) seront à la charge de l'entrepreneur.

##### **➤ Nature et provenance**

Les matériaux, matériels et fournitures quelconques utilisés pour l'exécution des travaux, ainsi que les caractéristiques ou usine de production proposés par l'entrepreneur devront être soumis au Maître d'Œuvre pour acceptation avant emploi. L'entrepreneur fournira au Maître d'Œuvre les références et garanties d'emploi du fabricant. Il devra indiquer au Maître d'œuvre durant l'exécution des travaux tout changement quant à l'origine des matériaux.

Les indications de marque, origine, provenance faites dans le descriptif qui suit sont données comme références de qualité, le descriptif détaillé de ces produits étant impossible. Toutes ces indications s'entendent « ou équivalent » au sens du décret n° 93.1235 du 15.11.93. Il appartient à l'entrepreneur de démontrer cette équivalence pour les produits qu'il propose et au Maître d'Œuvre d'en apprécier la conformité.

##### **➤ Choix des modèles**

Avant toute commande définitive, l'entrepreneur sera tenu de soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre, les modèles des différents appareils, appareillages, accessoires et matériaux proposés. Les modèles acceptés resteront entreposés au bureau de chantier du Maître d'œuvre pendant toute la durée des travaux pour servir de base de comparaison avec les fournitures effectivement réalisées.

Dans le cas où l'entrepreneur se proposerait de substituer éventuellement à ceux du projet de base des appareils ou des matériaux, il est tenu de soumettre au Maître d'Œuvre leurs références, marques, caractéristiques, agréments et de fournir un échantillon pour acceptation avant emploi.

L'entrepreneur remplira pour chaque modèle une fiche type qui sera élaborée en phase préparation.

Modification d'agrément des matériaux ou procédés non traditionnels : si l'agrément n'est pas renouvelé, l'entrepreneur sera tenu de mettre en œuvre un autre procédé agréé, sans modification du prix de son marché. L'entrepreneur pourra proposer à l'agrément du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre toute solution variante qui pourrait apporter une prestation supérieure ou une économie.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit, quant aux modèles qui lui seront proposés et sans réclamation possible de la part de l'entrepreneur, de refuser toute fabrication ne lui donnant pas satisfaction au point de vue aspect, facilité d'emploi ou autres, même si les modèles ou échantillons qui lui sont proposés, répondent au point de vue qualité aux conditions du marché.

Il est précisé que :

- Pour l'équipement d'un même local, les appareils mis en place devront être de même fabrication et de même nature, sauf stipulations contraires dans les descriptions demandées.
- Dans l'ensemble, les appareils de même destination et de même nature, ainsi que leurs accessoires, devront être de même fabrication, afin de faciliter les remplacements et réparations ultérieures.

## **2.4.2 Etudes d'exécution**

### **2.4.2.1 Etudes et plans d'exécution**

Les études et plans d'exécution sont à la charge des entreprises.

Les plans faisant partie du présent dossier ne sont que des plans de principe, les dimensions des ouvrages indiquées au présent dossier ne constituent que des prédimensionnements. Les entreprises sont chargées de l'établissement des plans d'exécution et de tous les calculs nécessaires à l'établissement de ces plans. Les documents seront obligatoirement diffusés pour VISA en période de préparation du chantier.

Les prix de l'entreprise comportent la fourniture et la mise à jour, en fonction des délais arrêtés dans le calendrier d'exécution, des études techniques et plans spécialisés propres à tous les corps d'état, plans d'ensemble à l'échelle de 2 cm/m, coupes et détails à l'échelle de 5 ou 10 cm/m, dont l'acceptation est soumise à l'avis du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique

Pour apprécier ces documents, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de demander à l'entrepreneur la liste complète des matériaux, matériels, appareillages et fournitures diverses qu'il envisage d'utiliser pour l'exécution des travaux avec les caractéristiques techniques détaillées et l'adresse des fabricants et constructeurs retenus pour chacun des matériaux et matériels.

Les notes de calcul et plans sont établis pendant la période de préparation qui suit l'ordre de service d'ouverture du chantier, sous la direction du Maître d'Œuvre. Après modifications éventuelles et agrément du Maître d'Œuvre, les différents plans sont reproduits, par les entreprises, en autant d'exemplaires que nécessaire, notamment pour diffusion aux autres entrepreneurs concernés.

Attention, les entreprises doivent vérifier si les plans d'exécution sont conformes aux matériaux qu'ils fournissent, et dans le cas contraire, ont à leur charge, les plans modificatifs pour adaptation.

Les entrepreneurs remettront pour approbation et dans un délai de quatre semaines (4) à dater de la passation du marché, les plans et études d'exécution, plans de montage, plans d'atelier, de préfabrication, documents de calcul, plannings, notices techniques descriptives de tout l'appareillage fourni, notices et manuels d'entretien de tous les appareils, listes des pièces détachées, nomenclatures des pièces de rechange recommandées pour équipement inclus dans sa fourniture afin d'assurer un service normal, et en général tous documents permettant de juger les ouvrages, leurs relations et limites avec les ouvrages de l'ensemble des lots, les fiches de sécurité des matériaux.

En particulier les entrepreneurs auront à établir tous les détails permettant de vérifier la compatibilité des ouvrages avec le projet en phase SYNTHESE.

Le délai ci-dessus est ramené à trois (3) semaines pour la fourniture des plans de réservations au lot Gros Œuvre. Les entrepreneurs devront le plan assurance environnement de la chartre chantier à faibles nuisances.

L'approbation par le Maître d'Œuvre desdits documents ne libérera pas les entrepreneurs de leur responsabilité pour les erreurs de toute nature, commises dans les plans ou plannings, ni de leur responsabilité en cas de non-respect des plans et documents fournis par le Maître d'Œuvre à moins que les entrepreneurs n'aient fait connaître par écrit au Maître d'Œuvre ce non-respect et obtenu son accord écrit sur ce point.

Les entrepreneurs fourniront à leurs frais le nombre d'exemplaires suivant, pour approbation (ou nouvelle approbation) :

- Au Maître d'Œuvre 3 exemplaires
- Au Contrôleur Technique 1 exemplaire
- Aux autres entrepreneurs concernés 1 exemplaire
- Pour le chantier 1 exemplaire (salle de réunion)
- Pour le Coordonnateur SPS 1 exemplaire des documents qui lui sont nécessaires.

Les documents seront clairement datés et indicés pour permettre d'en établir la chronologie selon modèles qui seront fournis par la Maîtrise d'œuvre en phase préparation.

Les entreprises devront fournir (liste non exhaustive) :

- Les notes de calculs à jour,
- Les plans d'exécution des entreprises,
- Les plans d'implantation,
- Les plans de réservations, percements et incorporations des ouvrages,
- Les plans de détail, coupes et, si nécessaire, perspectives isométriques,
- Les schémas de principe généraux,
- Les organigrammes fonctionnels et logigrammes détaillés,
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes des matériels et matériaux et les divers agréments,
- Les cahiers des charges des procédés de construction non standards,
- Les échantillons,
- Les fac-similés des PV de résistance et de réaction au feu des éléments qui seront mis en œuvre avec plan de repérage de ces produits indiquant le numéro du PV,
- Le planning de commandes et d'approvisionnement,
- Une note méthodologique pour la réalisation des démolitions et des déposes et l'évacuation des gravats dans un site propre.

#### 2.4.2.2 Descente de charges

L'ensemble des lots fournira aux lots GO et Plâtrerie les plans de charges et surcharges à reprendre.

Le lot Plâtrerie présentera et mettra en œuvre les renforts de cloisons afin de reprendre les charges ponctuelles des différents appareillages des lots CVC et Elec.

#### 2.4.2.3 Bilan puissance électrique

L'ensemble des lots fournira au lot Elec les localisations des équipements à alimenter ou à raccorder.

Le lot Menuiserie indiquera selon planning les puissances nécessaires au fonctionnement de ses ouvrages, le type de commande et leurs positions

Le lot CVC/PLB transmettra les caractéristiques des équipements à alimenter ainsi qu'un tableau récapitulatif des puissances appelées.

#### 2.4.2.4 Plans de réservations

Tous les entrepreneurs dont l'exécution des ouvrages de leur marché nécessite des percements, passages, trous, gaines, etc. dans les ouvrages en métal, en bois, en béton et en maçonnerie, ainsi que dans les cloisons et éléments préfabriqués le cas échéant, établiront des plans de réservations donnant les implantations, dimensions et autres indications utiles concernant ces réservations.

L'ensemble des lots fournira aux lots GO et Plâtrerie ses plans de réservations et d'attentes électriques ou de réseaux humides dans les délais de l'organisation des études d'exécution.

Le lot Plâtrerie présentera les plans de calepinage des faux plafonds suivant contraintes des luminaires et des équipements de CVC.

Les plans d'exécution seront établis pendant la période de préparation du chantier. Ces plans comportent les dimensions des réservations, leurs implantations par rapport à des nus d'ouvrages et des axes de référence.

Les réservations dans les ouvrages autres que ceux énoncés ci-avant seront à la charge du lot utilisateur. Les réservations seront exécutées sous la responsabilité de l'entrepreneur concerné, qui vérifie sur plans et sur place, qu'elles sont correctement exécutées.

Il est précisé que les percements dans les ouvrages en béton armé ne pourront être exécutés qu'après accord préalable du Maître d'Œuvre.

Aucun acier mis à nu ne pourra être coupé.

L'entrepreneur contrevenant supportera seul la responsabilité quant aux dommages ultérieurs pouvant survenir aux ouvrages.

Tous les entrepreneurs dont l'exécution des ouvrages de leur marché nécessite des percements, passages, trous, gaines, etc. dans les ouvrages en béton et en béton armé, ainsi que dans les éléments préfabriqués le cas échéant, établiront des plans de réservations donnant les implantations, dimensions et autres indications utiles concernant ces réservations.

Ces plans de réservations devront être transmis à l'entrepreneur de Gros Œuvre, dans le délai fixé, avec copie au Maître d'Œuvre.

Chaque entrepreneur sera tenu de s'assurer que les réservations demandées ont été prévues par le Gros Œuvre conformément aux plans remis, et il devra, le cas échéant, signaler immédiatement au Maître d'Œuvre toute inexactitude ou omission qu'il aurait constatée.

#### **Erreurs ou oublis de réservations :**

Toutes les réservations qui n'auraient pas été effectuées au coulage ou à la préfabrication seront obligatoirement exécutées par le lot Gros Œuvre, et les frais en seront supportés :

- Par l'entrepreneur du corps d'état concerné dans le cas où son plan de réservations serait incomplet ou inexact ;
- Par l'entrepreneur de Gros Œuvre dans le cas d'une omission ou erreur de sa part.

Mêmes spécifications pour ce qui est des réservations mal positionnées, le cas échéant.

#### **Dimensions non adaptées des réservations :**

Les réservations demandées par les corps d'état ne devront pas dépasser 30% linéaire du besoin (réseaux) et plus ou moins 1 cm pour scellement. Dans le cas de demande de réservation excessive, selon valeur ci-dessus, l'entreprise demandeuse aura à sa charge une compensation financière au lot Gros Œuvre de 150 Euros par réservation.

#### **Percements dans des maçonneries et ouvrages autres que béton :**

Les percements dans tous les murs en maçonnerie ainsi que dans les cloisons et ouvrages autres qu'en béton seront exécutés par les entrepreneurs concernés. Dans le cas de percements dans les éléments porteurs soumis à des contraintes importantes, l'entrepreneur devra obtenir l'accord du Maître d'Œuvre avant d'exécuter ses percements.

#### **Cas d'impossibilité de réservations ou incorporations :**

L'entrepreneur de Gros Œuvre pourra ne pas être tenu de réaliser certaines réservations, incorporations, etc. qui lui seraient demandées par les autres corps d'état, dans le cas où une impossibilité technique viendrait à apparaître. Il appartiendra alors à l'entrepreneur de Gros Œuvre d'apporter la preuve de cette impossibilité avec toutes justifications techniques valables à l'appui.

Dans ce cas, l'entrepreneur demandeur aura à trouver une autre solution d'exécution.

#### **Remarques particulières concernant les ouvrages métal, en béton et béton armé :**

Dans le cas où, par suite de modifications intervenues après réservation, des percements seraient nécessaires dans des ouvrages en métal, en béton ou béton armé, ils pourront être réalisés sous réserve de répondre aux conditions suivantes :

- Accord de l'ingénieur chargé des études béton armé et, le cas échéant, du bureau de contrôle et de l'entrepreneur de Gros Œuvre ;
- Exécution par l'entrepreneur de Gros Œuvre ;
- Exécution, dans le cas d'ouvrages horizontaux en béton, obligatoirement du bas vers le haut.

### **2.4.3 Synthèse**

L'animation de la cellule de synthèse est à la charge de l'entreprise principale titulaire du lot Gros Œuvre.

Une cellule de synthèse secondaire dédiée aux fluides et réseaux sera animée par le lot CVC.

Dans ce cadre, les lots en charge des cellules de synthèse devront :

- L'animation de la cellule de synthèse
- L'organisation des réunions de synthèse
- Le récolement des documents d'exécution
- La production de plans de synthèse identifiant les points conflictuels entre structure et réseaux, et impacts possibles sur les corps d'état secondaires non techniques (plafonds et faux-plafonds, façades, etc.).
- La compilation des plans 2D dwg des différents lots afin d'en réaliser une synthèse 2D
- La détection des points conflictuels
- La résolution de ces points conflictuels par la présentation de solutions correctives à la MOE, dans le respect du projet architectural
- La prise en compte des retours MOE pour la réalisation des plans d'exécution définitifs des corps d'état concernés.

Les études de synthèse seront réalisées en 2D grâce aux plans dwg des entreprises.

L'ensemble des autres lots devront :

- La fourniture en temps et en heure suivant exigences planning des plans d'exécution
- La fourniture des plans et détails nécessaires à la synthèse
- La participation aux réunions de synthèse
- Les modifications des plans d'exécutions en fonction des réunions de synthèse
- Les plans de Synthèse des faux plafonds pour validation avec l'architecte

Toutes les entreprises devront se conformer au règlement édité.

Elles devront notamment dans les délais impartis, la fourniture de leur plan d'exécution sous format DWG ou DXF, ainsi que les reprises de ces plans rendus nécessaires pour les besoins de la synthèse.

Les réservations seront dessinées par les entreprises sur les plans de leurs ouvrages, à partir des plans d'exécutions des autres entreprises.

## **2.4.4 Mise en œuvre**

### **2.4.4.1 Echantillons - Prototypes – Témoins**

L'entrepreneur devra fournir la liste complète des matériaux, matériels, appareillages et fournitures diverses qu'il envisage d'utiliser pour l'exécution des travaux avec les caractéristiques techniques détaillées et l'adresse des fabricants et constructeurs retenus pour chacun des matériaux et matériels.

Afin de valider les matériaux et matériels, l'entreprise fournira tous les échantillons nécessaires afin que la Maîtrise d'œuvre puisse effectuer ses choix.

Tous les choix sont soumis à l'approbation de l'Architecte, du MOE et du MOA (modèle, coloris, teinte et RAL etc.)

L'offre de l'entreprise devra intégrer, pour validation des ouvrages et procédés d'exécution, la réalisation de prototypes à l'échelle 1, représentatifs des ouvrages, y compris toutes les sujétions de coordination avec les autres corps d'états, moyens de manutention et de levage, pour réalisation de l'ouvrage et mise en situation correspondant au rendu final.

De manière générale, le degré de finition, sera identique aux conditions réelles et définitives de mise en œuvre des ouvrages.

Au titre de cette prestation, seront inclus toutes les reprises, réfection et adaptation des prototypes jusqu'à validation définitive par le Maître d'Œuvre.

Les essais seront effectués par un laboratoire ou un centre d'essais spécialisé agréé par le Maître d'Œuvre et à la charge de l'entreprise.

Le Maître d'Œuvre pourra exiger la présentation d'échantillons et procès-verbaux d'essais, chaque fois qu'il le jugera utile.

L'effectif des échantillons à contrôler et les essais à effectuer sont définis dans le fascicule "Méthodologie des essais de fonctionnement des installations" de Janvier 1981.

Deux logements témoins, un de type accession et un de type locatif, seront réalisés par l'ensemble des entreprises.

#### **2.4.4.2 Modifications des prestations en cours d'exécution**

Aucune modification au projet ne pourra être apportée en cours d'exécution sans l'autorisation expresse du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, les frais résultants des changements non autorisés et toutes leurs conséquences ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans écrit, seront à la charge de l'entreprise.

Toutes interventions involontaires ou du fait des travaux devront faire l'objet d'une concertation avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, et seront à la charge exclusive de l'entreprise.

### **2.4.5 Contrôle et essais**

#### **2.4.5.1 Contrôleur technique**

En application de la Loi du 4 Janvier 1978, le Maître d'Ouvrage fait appel à un organisme spécialisé désigné sous le terme général de "Contrôleur Technique".

L'entrepreneur est tenu de soumettre au Contrôleur Technique, avant exécution, ses plans, études et calculs, et de se conformer pendant l'exécution des travaux aux observations et recommandations de celui-ci.

L'entrepreneur est tenu de laisser à tout moment le représentant du Contrôleur Technique pénétrer sur le chantier, le visiter et lui permettre tous les contrôles, prélèvements d'échantillons, examens de plans, etc.

Le rapport de Contrôle Technique, joint au présent dossier, précise les dispositions constructives réglementaires à respecter impérativement. Ces prescriptions prévalent, en cas de contradiction, sur les descriptions faites dans les prescriptions particulières de chaque lot.

#### **2.4.5.2 Autocontrôles des entreprises**

Les entreprises définiront le programme de contrôle interne (ou autocontrôle) en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect et indiqueront le nom de la personne qui sera chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre. Ce programme devra être approuvé par le Contrôleur Technique.

Le contrôle interne auquel sont assujetties les entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- Concernant les fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'entrepreneur s'assurera que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché ;
- S'agissant du stockage, l'entrepreneur s'assurera que les fournitures sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques, sont convenablement protégées ;
- Concernant l'interface entre corps d'état, l'entrepreneur vérifiera, aux étapes de conception de l'exécution, que les ouvrages à réaliser ou exécutés par d'autres corps d'état permettent une bonne réalisation de ses propres prestations ;
- En ce qui concerne la fabrication et la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'entreprise vérifiera que la réalisation est faite conformément aux DTU ou aux Règles de l'Art ;
- L'entrepreneur réalisera les vérifications ou essais imposés par le DTU et les règles professionnelles, les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites, ou demandées par le Contrôleur Technique, le Maître d'Œuvre, le Coordinateur SSI, ou un Service Administratif (Hygiène, Sécurité,...).

Les essais et vérifications porteront sur :

- La mesure des performances ;
- Le respect des normes et règlements de sécurité ;
- La vérification de la conformité des matériels aux prescriptions ;
- La qualité du matériel.
- Les essais COPREC



### 2.4.5.3 Moyens de contrôle

Les appareils de contrôle et de mesures nécessaires sont mis à la disposition du Maître d'Œuvre par les entreprises concernées, à savoir :

Appareils à fournir	N° lots chargés de fournir
• Thermomètre enregistreur	GO
• Scléromètre étalonné régulièrement	GO
• Règle en alu de 2 m de long avec 2 niveaux à bulle incorporés	VRD/GO
• 1 télescomètre de 5 m avec niveau à bulle incorporé	VRD/GO
• 1 laser de chantier	VRD/GO
• Testeur d'humidité.	Revêtement de sol
• Télémètre	VRD/GO

Cette liste n'est pas limitative.

### 2.4.5.4 Réception des supports

Les prescriptions des DTU, les devis descriptifs et le présent document précisent les tolérances, planimétries, états de surfaces, arases, etc. des différents ouvrages.

Lorsque des ouvrages constituent le support d'une prestation d'une autre entreprise, un représentant qualifié de cette dernière doit assurer la réception contradictoire de ces supports.

Si la qualité du support n'est pas conforme aux stipulations des documents contractuels, il lui appartient de le signaler, par écrit, au Maître d'Œuvre, qui décide des mesures à prendre. Les travaux supplémentaires qui résultent de la mauvaise exécution des supports sont à la charge de l'entreprise défaillante.

Par le fait de soumissionner, les entreprises s'engagent à s'en remettre à l'arbitrage du Maître d'Œuvre. L'exécution des travaux sans réserve écrite, implique, ipso facto, l'acceptation des supports et aucune réclamation ne peut être formulée à ce titre par la suite.

### 2.4.5.5 Essais en cours de chantier

Les essais seront exécutés dans les mêmes conditions que ci-dessus, pour la vérification de la conformité des produits livrés aux échantillons agréés. Toute fourniture bénéficiant d'un certificat de qualification A sera sauf cas particulier dispensée de ces essais.

Au démarrage ou au cours de l'exécution des travaux, le nombre et la fréquence de ces essais seront fixés par les normes, documents techniques unifiés ou tous autres documents généraux.

L'entrepreneur donnera toutes instructions utiles au laboratoire ou à l'organisme chargé des essais, pour que les procès-verbaux soient adressés dans les meilleurs délais aux personnes ou organismes suivants :

- Le Maître d'Œuvre ;
- Le Coordinateur SSI ;
- Le Contrôleur Technique ;
- Et pour information, le Maître d'Ouvrage.

Il constituera et tiendra à jour, dans les bureaux provisoires réservés au Maître d'Œuvre, un dossier de tous les résultats d'essais effectués, à classer suivant le modèle de relevé récapitulatif pour chaque catégorie qui lui sera remis.

#### **Essais et contrôles dans le cadre des assurances des ouvrages**

Afin de prévenir les aléas découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entreprise devra effectuer au minimum avant réception les essais et vérifications figurant sur la liste établie par le COPREC en accord avec les assureurs dans la mesure où ils s'appliquent aux installations concernées.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans des PV suivant modèle paru dans ce même supplément.

Les procès-verbaux types des essais devront être adressés par les entrepreneurs concernés au Contrôleur Technique en temps voulu pour que ce dernier puisse établir avant la réception, dans le cadre de sa mission, son rapport de fin de travaux destiné au Maître d'Ouvrage et aux Assureurs.

#### **Essais et contrôles dans le cadre de la coordination SSI**

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions pour procéder avant la réception des travaux aux essais du système de sécurité incendie, sous la direction du Coordinateur SSI.

#### **Essais et contrôles vis à vis de l'isolation acoustique**

L'entreprise devra être en mesure de justifier que les performances des ouvrages mis en œuvre sont conformes aux prescriptions du CCTP.

Pour cela, l'entrepreneur fournira des attestations accompagnées des certificats et agréments des produits manufacturés et fera procéder à des essais d'isolement et de correction acoustique.

Une première série d'essais sera réalisée dans une partie représentative du projet (local témoin, etc.), ces essais devront être réalisés le plus tôt possible et les défauts éventuellement constatés devront être corrigés sur l'ensemble des ouvrages exécutés et à exécuter.

Une deuxième série d'essais sera réalisée en fin de travaux, avant la réception, celle-ci ne pouvant être prononcée que sur présentation du procès-verbal attestant de résultats satisfaisants.

L'échantillonnage et les mesures à réaliser seront conformes aux exigences réglementaires et aux performances à atteindre citées dans le présent document.

Les frais afférents aux essais sont à la charge de l'entreprise concernée.

## **2.5 Réception des ouvrages**

### **2.5.1 Dossier des ouvrages exécutés**

Préalablement à la réception définitive, les entrepreneurs doivent remettre au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage, un exemplaire définitif de ces plans, accompagnés des notices techniques d'utilisation, de conduite, d'entretien, et la nomenclature des appareils mis en œuvre dans les installations avec mention de leur marque, de leur type, référence, pour constituer le dossier d'archives et de maintenance.

Devront également être joints à ces dossiers, les divers certificats de conformité technique et procès-verbaux d'essais relatifs aux matériaux, matériels et installations : résistance au feu, isolation acoustique, isolation thermique, norme NF, spécifications UTE, Consuel, classements et labels, essais COPREC, etc....

L'entreprise devra au titre de son offre les dossiers suivants :

- D.O.E. : Dossier des Ouvrages Exécutés comprenant :
  - Les plans de récolement des ouvrages exécutés.
  - Les notes de calcul.
  - Les schémas d'exécution des ouvrages mis à jour conformément à la réalisation.
  - Les fiches techniques et PV en cours de validité des matériaux, matériels et procédés.
  - Les PV d'essais réglementaires (feu, NF, CE, etc...).
  - Les PV d'essais et attestations : Autocontrôle, AQC, pose et mise en œuvre, mise en service, inspection vidéo des réseaux, etc...
- D.I.U.O. : Dossier d'Intervention Ulérieure sur les Ouvrages comprenant :
  - Tous les éléments nécessaires à l'intervention sur les ouvrages réalisés.
- D.E.M. : Dossier d'Exploitation et de Maintenance comprenant :
  - La nomenclature des composants rentrant dans la constitution des ouvrages, avec leur localisation.
  - Les plans synoptiques de fonctionnement.
  - Les fiches techniques des matériels et cahiers de maintenance.
  - La fourniture d'un Cahier de suivi réglementaire des différents équipements sportifs (But, poteaux...)

Les dossiers seront fournis en 3 exemplaires, (tirages papier et reproductible + un jeu sur clef USB format DWG compatible AUTOCAD Version 2020 et en version PDF pour les documents autres que des plans). Leur fourniture conditionne les réceptions (même partielles) des installations.



Les frais de reprographie des dossiers sont à la charge des entreprises, y compris :

- La mise à jour des documents constituant l'étude d'exécution (notes, notices, plans, etc.) au fur et à mesure de l'avancement du chantier,
- L'ensemble des documentations techniques, procès-verbaux des matériaux et matériels mis en œuvre ainsi que les coordonnées des fournisseurs et/ou service après-vente,
- L'établissement de plans nouveaux si nécessaire (éventuellement sur demande du Maître d'œuvre),
- Le montage,
- Les tirages (papier et reproductible)

### **2.5.2 Remise en état des lieux**

Les installations de chantier, le matériel et les matériaux en excédent, ainsi que tous autres gravois et décombres devront être enlevés en fin de chantier, et les emplacements mis à disposition remis en état.

L'ensemble des emplacements remis en état et le chantier totalement nettoyé devront être remis au Maître d'Ouvrage, au plus tard le jour de la réception des ouvrages.

Cette remise en état des lieux se fera dans les conditions suivantes :

- Chaque entrepreneur enlèvera ses propres installations, matériels et matériaux en excédent et remettra les emplacements correspondants en état à ses frais ;
- L'entrepreneur de Gros Œuvre aura en plus à enlever, à ses frais, tous les ouvrages provisoires et installations réalisés par ses soins en début de chantier ; il est d'autre part stipulé que, tant que les installations de chantier établies sur l'emplacement mis à la disposition des entrepreneurs ne seront pas démontées et les lieux remis en état, les entrepreneurs resteront seuls responsables de tous les dommages causés aux tiers sur le chantier.

### **2.5.3 Achèvement des travaux**

Obligation sera faite aux entreprises de maintenir sur le site des ouvriers qualifiés pour assurer l'exécution des menus travaux et mises au point qui pourraient se révéler nécessaires durant le mois suivant la livraison des ouvrages.

### **2.5.4 Réception de chantier**

La réception des installations sera prononcée, en fonction du planning chantier.

La réception des travaux ne pourra être demandée qu'après parfait achèvement des prestations contractuelles, vérifications et essais de fonctionnement et de sécurité.

A cet effet, les entreprises devront mettre à la disposition du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle le personnel et les moyens de vérification nécessaires aux différentes vérifications (appareils de mesure, charges d'essais...).

Les entreprises devront fournir les procès-verbaux d'essais en usine, PV de tenue au feu, etc. avec toutes les indications nécessaires.

Les essais de fonctionnement et de sécurité devront être formalisés dans un document dont un exemplaire sera remis au Maître d'Ouvrage en format papier et dématérialisé.

### **2.5.5 Entrée en possession par le Maître d'Ouvrage**

Le Maître d'Ouvrage entrera en possession des ouvrages dès notification favorable du procès-verbal de réception.

Les entreprises devront assister le bureau d'études lors de la phase de réception et devront être équipées des équipements de mesure nécessaire à la vérification de bon fonctionnement.

Les entreprises des lots techniques devront assurer, après la réception, la présence d'un technicien qualifié ayant participé à l'étude du projet, afin de former le personnel chargé de l'exploitation.

Les entreprises prévoiront également une assistance particulière pendant les deux premiers mois suivant la mise en service.

### **2.5.6 Garantie de l'entreprise**

La période de garantie porte sur un an à compter de la date de réception (garantie pièces et main-d'œuvre).

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

Durant cette période, l'entreprise est tenue de remédier à tous désordres nouveaux, y compris dans les menus travaux, elle doit procéder à ses frais (pièces et main-d'œuvre) au remplacement de tout élément défectueux de l'installation. Pour les interventions motivées par un désordre ne mettant pas en péril les équipements techniques ou l'exploitation des locaux, l'entrepreneur disposera d'un délai de soixante jours (60), sauf accord contraire avec le Maître d'Ouvrage, pour remédier aux désordres dès la notification de ceux-ci. Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage pourra faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entrepreneur défaillant. Pour les désordres ayant un caractère d'urgence, le délai est ramené à 24 heures.

Toutefois, cette garantie ne couvre pas :

- Les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usage ;
- Les dommages causés par les tiers.

### **2.5.7 Contrôle en fin de période de garantie**

La liste des anomalies liées au bon fonctionnement de l'installation sera fournie par la Maîtrise d'Ouvrage à la Maîtrise d'Œuvre afin que cette dernière puisse en informer l'entreprise deux mois avant la fin de sa garantie.

## **2.6 Limites de prestations**

L'ensemble des lots de la présente opération constituant un document unique, même s'il en est matériellement dissocié, chacun de ceux-ci n'a de valeur qu'associé aux prestations des autres corps d'états. Par conséquent le présent lot devra, indépendamment du présent CCTP, prendre connaissance des CCTP des autres corps d'états pour lesquels des prestations "d'électricité, courants forts, courants faibles et SSI" seraient nécessaires.

L'entrepreneur du présent lot devra prendre connaissance, afin de respecter le caractère global et forfaitaire de son prix :

- Des plans d'exécution des bâtiments,
- De la nature des locaux,
- De la structure du bâtiment, des planchers, des parois, des cloisons, des doublages, des huisseries, etc.
- Des lots nécessitant une alimentation électrique pour connaître la position des lignes à mettre à disposition de ces lots,
- Des lots auxquels il doit laisser des informations en attente.

L'entrepreneur ne pourra, en effet, invoquer après la notification du marché, la méconnaissance de telle ou telle caractéristique des lieux, des accès, de la configuration des locaux, pour réclamer des suppléments au montant de son marché.

De plus, l'entrepreneur du présent lot devra prendre connaissance des descriptifs des autres lots, afin de bien connaître les limites de prestations ou les particularités le concernant par rapport aux autres corps d'état participant à la construction, et afin d'éviter toute superposition inopportune de matériels d'équipement.

Il devra se mettre en rapport, en temps utile, avec les entreprises des autres lots afin de prendre, avant exécution, et notamment pour les percements ou passages dans les gaines ou en sous plafonds ou dans les cloisons, toutes les dispositions nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages.

La totalité des travaux neufs sont entièrement à la charge du présent lot, ainsi que toutes les prestations de reprises tous corps d'état en découlant.

Tous les travaux ne relevant pas de la compétence directe de l'installateur devront être réalisés par des entreprises qualifiées sous-traitantes, dont l'adjudicataire assurera la coordination et le suivi des travaux.

Le titulaire du présent lot sera responsable des travaux et dommages éventuels causés par ses sous-traitants. Tout ouvrage endommagé sera entièrement remplacé à neuf.

Ci-dessous sont définies les limites de prestations de base. Dans la description des ouvrages qui se trouvent à la suite du chapitre 2, des compléments ou modifications de limite de prestations peuvent exister et dans ce cas ils sont à prendre en compte par le présent lot.

Les prescriptions générales ci-dessous sont en complément du CCTP N°00 : Généralités dont les prescriptions sont prioritaires.

A charge du lot "Gros œuvre/VRD/Charpente »	A charge du présent lot
<p>Réservations de section rectangulaire <math>\geq 1 \text{ dm}^2</math> et de section circulaire <math>\geq 1 \text{ dm}^2</math> dans les murs de maçonneries supérieurs à une épaisseur de 5cm (ouvrage béton, béton armé, béton précontraint, aggro)</p> <p>Réseaux enterrés, regards de tirage, fosse, socle et caniveaux techniques en sol avec dalle de couverture.</p> <p>Le génie civil dans les locaux techniques afin de recevoir les équipements techniques (caniveau, fosse, socle, etc.) compris dalle de couverture.</p>	<p>Fourniture des réservations et leurs positionnements à exécuter par le lot "Gros œuvre".</p> <p>Percements de section rectangulaire <math>&lt; 1 \text{ dm}^2</math> et de section circulaire <math>&lt; 1 \text{ dm}^2</math> dans les murs de maçonneries inférieurs à une épaisseur de 5cm (cloisons légères)</p> <p>Rebouchages et calfeutrements des réservations et percements du présent lot quelques soient les supports avec produits reconstituant le degré coupe-feu de la paroi.</p>
<p>Les réseaux extérieurs enterrés (fourreaux, coffrets d'étoilements, canalisations électriques) des distributions de l'îlot.</p> <p>Les réseaux extérieurs enterrés et regards de tirage depuis le coffret de coupure jusqu'au bâtiment.</p> <p>Les fourreaux aiguillés</p>	<p>Canalisations électriques de toute nature à insérer dans les réseaux enterrés depuis le coffret de coupure</p> <p>Indication au lot VRD du positionnement souhaité des pénétrations des réseaux dans les locaux, regards et caniveaux, ainsi que la forme des masques de pénétration de ces fourreaux en regard des continuités de cheminements à l'intérieur des bâtiments qui eux sont à la charge du présent lot (sauf sous dallage)</p> <p>Les massifs et dés béton pour les appareils d'éclairage extérieur (mâts, bornes, etc.)</p>
<p>Fourniture et pose de tous les dispositifs de protection et d'étanchéité nécessaires au passage des canalisations tels que : crosse, plaques passe-câbles, etc. ainsi que tous les dispositifs d'ancrage pour les mats supports d'antennes et de protection contre la foudre.</p>	<p>Indication au lot "Charpente", du positionnement souhaité des points de passage des câbles, leurs dimensionnements et la position précise des mâts supports.</p>
A charge du lot "Clos et couvert / Second Oeuvre"	A charge du présent lot
<p>Les portes, les motorisations, électroniques de pilotage, alimentations secourues et toute la quincaillerie.</p> <p>Fourniture des besoins en alimentation électrique et leurs positions exactes.</p> <p>Raccordements des alimentations mises à disposition.</p> <p>Les éléments de serrurerie doivent permettre le passage des canalisations dans les vides des ossatures.</p> <p>Les serrures des locaux et gaines techniques</p>	<p>Mise à disposition du lot "Serrurerie" des attentes électriques nécessaires suivant les besoins.</p> <p>L'ensemble des organes de ses propres installations qui doivent être intégrées dans ou fixés sur les portes ou portails de tous types et de toutes natures tels que : gâches, verrous, contacts, flexibles, bouton poussoirs, lecteurs de badges, claviers, voyants de signalisations, câbles, etc. ; ainsi que les raccordements.</p> <p>Elaboration des plans de passage et de câblage des différents organes, tout ceci en étroite collaboration avec les lots Serrurerie / portail Motorise, lots auxquels il pourra sous-traiter la pose de ses installations.</p>

<p>Les huisseries, ouvrants, portes et toute la quincaillerie doivent pouvoir recevoir les produits et organes devant y être intégrés ou associés.</p> <p>Les éléments de menuiserie doivent permettre le passage des canalisations dans les vides des ossatures.</p> <p>Les câbles sous fourreau de protection permettant l'alimentation des volets roulants ou stores ressortis en attente dans le faux-plafond y compris raccordement sur les câbles fournis par le lot "Electricité CFO et CFA".</p> <p>Les grilles de ventilation nécessaires aux locaux ou gaines techniques.</p> <p>Les dispositifs de verrouillage électromécanique ou électromagnétique (verrou, ventouse, gâche, serrure, etc.) ainsi que les contacts de position (vantaux, fond de pène, etc), les flexibles, bouton de libération ainsi que l'ensemble du câblage de ces propres équipements ressorti en attente dans le faux-plafond y compris raccordement sur les câbles fournis par le lot "Electricité CFO et CFA".</p>	<p>L'ensemble des organes de ses propres installations qui doivent être intégrées dans ou fixés sur les menuiseries de tous types et de toutes natures tels que : lecteurs de badges, claviers, voyants de signalisations, câbles, etc. ; ainsi que les raccordements.</p> <p>Indication au lot "Menuiseries Intérieures", le positionnement, les caractéristiques électriques des dispositifs de verrouillage raccordés sur ses installations, et la position précise des équipements à prévoir.</p> <p>Elaboration des plans de passage et de câblage des différents organes, tout ceci en étroite collaboration avec les lots menuiseries, lots auxquels il pourra sous-traiter la pose de ses installations.</p>
<p>Réalisation des découpes et trappes d'accès suivant les demandes du lot concerné.</p> <p>Réalisation du calepinage des rails et structures de fixations des plafonds en fonction des contraintes techniques du positionnement et d'encastrement des différents types de luminaires devant être encastrés dans ceux-ci.</p> <p>Renforts de cloisons et doublages pour les supports d'équipements du lot concerné (ex : bras support de téléviseurs, etc.).</p>	<p>Fourniture aux lots "Plâtrerie et faux plafonds " les cotes d'encombrements précises et le positionnement exact des luminaires à encastrer.</p> <p>Fourniture aux lots " Plâtrerie et faux plafonds " les positions exactes, modes de fixations et charges maximales admissibles des supports et de leurs annexes dès le démarrage du chantier.</p>
<b>A charge des lots "CVC/Plomberie / Désenfumage"</b>	<b>A charge du présent lot</b>
<p>Fourniture des besoins en alimentation électrique et leurs positions exactes.</p> <p>Raccordements des alimentations ou câbles mis à disposition.</p> <p>Les alarmes techniques sur bornes</p>	<p>Mise à disposition des lots "CVC /Plomberie/Désenfumage" les attentes électriques nécessaires suivant les besoins.</p> <p>Coffret de relayage NFS 61.937, avec boîtiers de télécommande et réarmement pour les extracteurs de désenfumage y compris câbles CR1.</p> <p>Reprise des informations d'états et / ou d'alarmes techniques mises à disposition y compris raccordement.</p> <p>Installation des coffrets de coupure d'alimentation à l'entrée des locaux ou à proximité des équipements (chaufferie, sous-station, etc.)</p>

## 3 SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

### 3.1 Normes et règlements

#### 3.1.1 Généralités

Seront respectées les prescriptions des normes françaises de l'AFNOR et les publications de l'UTE de la classe C ou, à défaut, les publications éditées par la C.E.I. ou à défaut, les spécifications éditées par la CEE ou, à défaut, les publications CECC éditées par le CENELEC.

L'installation sera réalisée suivant les règles de l'art, les DTU et suivant les prescriptions des lois, décrets, arrêtés et circulaires.

Tous ces documents seront considérés dans leur édition la plus récente.

L'entrepreneur devra tenir compte, dans sa proposition, de tous les règlements et publications à la date de la remise d'offres.

#### 3.1.2 Principaux textes d'installation et d'exécution

- UTE C 12-101 :  
Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- NFC 14-100 :  
Installations de branchement à basse tension.
- NFC 15-100 :  
Installations électriques à basse tension.
- UTE C 15-103 :  
Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes (guide pratique).
- UTE C 15-105 :  
Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection (guide pratique).
- UTE C 15-106 :  
Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaisons équipotentielles (Guide pratique).
- UTE C 15-400 :  
Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution. (Guide pratique)
- UTE C 15-443 :  
Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique - Choix et installation des parafoudres. (Guide pratique)
- UTE C 15-500 :  
Détermination des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection à l'aide de logiciels de calcul
- UTE C 15-520 :  
Canalisations, mode de pose, connexions (Guide pratique).
- UTE C 15-559 :  
Installation d'éclairage en Très Basse Tension (Guide pratique).
- UTE C 15-712 :  
Installation électriques Basse Tension - Guide pratique installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution.
- UTE C 15-712-2 :  
Installation électriques Basse Tension - Guide pratique installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie.
- UTE C 15-712-3 :

Installation électriques Basse Tension - Guide pratique installations photovoltaïques avec dispositif de stockage et raccordées au réseau public de distribution.

- UTE C 15-900 :

Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - Installation des réseaux de communication. (Guide pratique).

- UTE C 18-510 :

Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique – Prévention des risques électriques.

- UTE C 90-125 :

Spécifications techniques d'ensemble applicables aux réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs.

- Décret 88-1056 du 14 novembre 1988 jusqu'à mise à jour Décret 2001-532 du 20 juin 2001 :

Relatifs aux mesures destinées à assurer la sécurité des travailleurs contre les dangers d'origine électrique dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

- Décret n° 2010-1016 du 30 août 2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail
- Décret n° 2010-1017 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques.
- Décret n° 2010-1018 du 30 août 2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail.
- Décret n° 2010-1118 du 22 septembre 2010 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage.
- Normes UTE relatives à la compatibilité électromagnétique.
- Code de construction et de l'habitation.
- Code du travail.
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié par arrêté du 20 octobre 2014 :

Relatifs aux dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public

- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié par arrêté du 19 juin 2015 :

### 3.2 Vérifications des documents

L'entrepreneur doit se rendre compte de l'importance et de la nature des travaux et fournitures à réaliser et suppléer, le cas échéant par ses connaissances ou son expérience, aux délais du projet qu'il jugerait insuffisants, inexacts, omis ou mal indiqués, ou encore contraires aux règles administratives à respecter. Il devra faire, dès son offre, toutes les rectifications éventuellement nécessaires et en inclure les incidences financières dans son prix forfaitaire.

En cas de discordance entre les plans d'architecte et les fonds de plans ayant servi à la réalisation des plans techniques du présent lot, ce sont les premières cités qui priment. Il est bien précisé que l'entrepreneur doit en tenir compte pour la remise de son prix. Il doit donc adapter, aux nouvelles dispositions architecturales, les équipements et installations techniques prévus, sans qu'en aucun cas, cela ne puisse se traduire par une diminution des prestations qualitatives et quantitatives.

Avant toute exécution, l'entrepreneur devra vérifier les plans, la désignation des locaux dans lesquels il doit intervenir, ainsi que tous les documents graphiques qui lui sont remis.

Faute de se conformer à ces prescriptions, il deviendra responsable de toutes les erreurs relevées au départ ou en cours d'exécution, ainsi que des conséquences qui en résulteraient.

Le présent CCTP 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 renseignement pour refuser l'exécution des travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'art.

Lorsque les quantités sont définies sur les plans annexés au dossier, celles-ci ne sont indiquées qu'à titre approximatif. En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra s'en prévaloir pour présenter une quelconque réclamation

En revanche, les quantités portées sur les plans sont des quantités minima à mettre en œuvre.

### **3.3 Fournitures de plans et notes de calculs**

#### **3.3.1 Généralités**

En temps utile, avant exécution des travaux (minimum absolu de 30 jours), l'entreprise devra fournir, dans leur totalité, les plans de façonnage et de mise en œuvre, suivant ses conceptions personnelles, sous réserve qu'il soit tenu compte de toutes les prescriptions du présent dossier.

L'entrepreneur établira et diffusera à ses frais les notes de calculs, plans, schémas, notices descriptives et documents divers nécessaires à l'exécution de ses installations et à la parfaite compréhension de leur fonctionnement et de leur réalisation.

Les plans de mise en œuvre chantier comprennent notamment les plans de filerie entre les armoires et coffrets et les divers équipements.

Ces plans font apparaître le mode de pose et le cheminement des canalisations, en conformité avec les prescriptions du présent CCTP et les plans et schémas du présent lot.

Ces plans dressés sur AutoCAD® version 2022 seront utilisés pour la réalisation chantier.

Tous ces documents seront transmis en quatre exemplaires, pour agrément préalable à la Maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle, en respectant les délais prévus au calendrier d'exécution.

Aucune exécution ne pourra commencer sans ce visa.

L'entreprise devra solliciter, en temps voulu, les renseignements complémentaires dont elle a besoin pour ses études.

#### **3.3.2 Dossier d'exécution**

Il est réalisé sur DAO, logiciel AutoCAD®, version 2020 et comprendra :

- Les plans et documents indiquant :
- L'encombrement des matériels et leur positionnement précis,
- Les réservations dans le gros œuvre et les maçonneries,
- Les plans d'appareillage et de câblage,
- La nomenclature des matériels,
- Les notes de calculs précisant :
- Le bilan des puissances installées et foisonnées,
- La détermination des sections des conducteurs et des dispositifs de protection suivant la NF C 15-100,
- La valeur des chutes de tension,
- La nomenclature de tous les câbles (puissances et auxiliaires),
- Les schémas unifilaires généraux,
- Les schémas unifilaires des tableaux, châssis et coffrets,
- Les plans d'équipement des tableaux,
- Les calculs d'éclairage (type Dialux).

#### **3.3.3 Dossier d'essais**

Il comprendra :

- Le carnet des résultats d'essais de chaque tableau électrique et des récepteurs qu'il alimente,
- Les fiches de contrôle des raccordements à l'interface des différents lots.

#### **3.3.4 Dossier des ouvrages exécutés**

Il comprendra :



- Tous les plans, schémas, synoptiques, PV d'essais, attestations et documents mis à jour suivant les ouvrages réellement exécutés (quatre exemplaires en tirage – un exemplaire des fichiers informatiques sur support au choix du Maître d'Ouvrage),
- La mise en place dans les tableaux électriques d'exemplaires des schémas.

### **3.4 Contrôle de conformité**

#### **3.4.1 Vérifications techniques et de fonctionnement incombant à l'entrepreneur**

Des essais de fonctionnement doivent être effectués par l'entreprise titulaire du présent lot.

Les résultats de ces essais sont transcrits par l'entrepreneur sur des procès-verbaux et sont transmis au bureau de contrôle et au Maître d'œuvre avant réception des travaux. Il est rappelé que ces essais et vérifications sont à la charge des entreprises.

Par ailleurs, les entreprises soumissionnaires doivent faire connaître au contrôleur technique et au Maître d'œuvre les moyens qu'elles comptent mettre en place pour procéder aux vérifications techniques qui leur incombent.

### **3.5 Travaux à la charge de l'installateur**

L'entrepreneur devra inclure dans sa proposition tous les travaux et prestations nécessaires pour assurer le parfait achèvement et le bon fonctionnement des ouvrages qui concernent son lot.

Outre les travaux résultants du présent lot, sont à la charge de l'entreprise sauf indications contraires contenues dans le chapitre III :

- L'intégration des fournitures et de la main d'œuvre, y compris toutes sujétions de transport, de stockage, de manutention et de pose.
- L'établissement et la diffusion des documents à la Maîtrise d'œuvre, à l'organisme de contrôle, à ENEDIS et ORANGE, suivant les besoins du chantier.
- Les percements, trous, scellements, ainsi que tous les rebouchages et raccords des planchers, murs, cloisons etc.
- Les supports et suspentes de toutes sortes.
- Les dispositifs particuliers à la traversée des parois et la réfection du degré coupe-feu suivant les directives des constructeurs des dites parois ou demande de l'organisme de contrôle.
- Le garnissage de tous les percements qu'il a exécutés ou qui lui ont été réservés,
- Les reprises d'étanchéité
- La fourniture et la mise en œuvre des fourreaux incorporés sous dallage et dans les banches,
- La protection par peinture ou tout autre procédé des éléments susceptibles d'être corrodés compte-tenu des conditions d'exploitation,
- Les peintures de finition,
- Les tranchées, les fourreaux, le sablage ainsi que le rebouchage et le remise en état (sauf indication contraire dans les chapitres suivants),
- Les essais en atelier et sur le site, y compris fourniture de la main d'œuvre qualifiée.
- Les réglages, équilibrages et mise en service des installations.
- Le nettoyage du chantier de l'ensemble des matériaux de sa provenance.
- La participation aux opérations préalables à la réception.
- Les plans et schémas "à posteriori" conformes aux installations réalisées.
- La garantie incluant la garantie de ses installations, pièce et main d'œuvre, inclus extension de garantie fournisseur s'il y a lieu.
- Le remplacement de toute pièce défectueuse ou partie de l'installation qui aurait été endommagée par suite d'une défectuosité. Pendant ce même délai, il devra sur simple demande procéder aux réparations ou modifications nécessaires à la remise en marche de l'installation.



### 3.6 Réservations, passages divers

Tous les percements et réservations strictement supérieures à un Ø 125 mm sont à la charge du lot Gros Œuvre.

L'entrepreneur devra donner, en temps utile, ses plans de percements et de réservations.

Dans le cas où cette prestation ne serait pas remplie, il ne sera payé aucune sujétion pour les prestations supplémentaires à la charge de l'entrepreneur du présent lot, qui sont contractuelles et comprises dans le forfait soumissionné, et exécutées par l'entrepreneur du lot Gros Œuvre.

Dans le cas où des percements ou réservations demandées ont été surdimensionnées par le présent lot, le rebouchage devra être réalisé suivant les directives de l'Architecte à la charge du présent lot.

Les percements inférieurs ou égaux au Ø 125 mm seront réalisés par carottage à la charge du présent lot. La prestation comprend toutes sujétions de linteaux ou chevêtres et l'ensemble des rebouchages.

### 3.7 Spécifications des matériels et matériaux

Tous les matériels, matériaux et fournitures mis en œuvre seront neufs et de première qualité.

Lorsqu'un matériel utilisé fait l'objet d'une ou plusieurs normes françaises, il doit leur être conforme.

L'entrepreneur devra, en ce qui concerne l'exécution de son marché, se référer aux normes de la réglementation UTE. Tous les matériaux devront être conformes aux textes légaux et réglementaires, en vigueur au moment de l'exécution des travaux. Ils obéiront aux performances décrites dans le présent dossier.

Le matériel mis en œuvre portera la marque nationale de conformité aux normes NF.USE, ou la marque de qualité USE.

L'entreprise proposera dans le cadre des prescriptions du présent dossier, un matériel :

- Robuste,
- D'un entretien aisé (facilité d'accès, interchangeabilité des pièces consommables),
- Comportant des organes dont la fabrication devra être maintenue dans le temps pour un réapprovisionnement éventuel.

L'entrepreneur sera tenu pour responsable des délais supplémentaires, qui pourraient découler du fait de la présentation du matériel ou appareillage qui ne seraient pas acceptés par le Maître d'œuvre. Il devra, en effet, proposer le matériel à l'acceptation suffisamment à l'avance afin d'éviter tout retard.

### 3.8 Choix des matériels

L'entrepreneur devra obligatoirement prévoir dans son offre de base le matériel désigné au titre de référence de qualité dans le présent document.

Avant le démarrage des travaux, l'entrepreneur devra soumettre à l'approbation une liste complète et détaillée des matériels qu'il se propose de mettre en œuvre.

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entreprise tant que l'échantillon n'aura pas été agréé par le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage pour validation technique et esthétique.

### 3.9 Equivalence des matériels

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser une marque ou un type de matériel proposé par l'entreprise s'il n'est pas celui indiqué dans le présent CCTP, s'il considère qu'il n'est pas équivalent du point de vue qualité, performance et esthétique.

### 3.10 Essais et contrôle préalable à la réception

Après achèvement des travaux du présent lot, des essais et mesures seront effectués par l'entreprise sous les ordres et les contrôles du Maître d'œuvre.

Au préalable, l'entreprise devra fournir ses plans à jour, conformément aux installations réalisées et son rapport d'essais (Cf. articles correspondants du chapitre II).

### **3.10.1 Essais et contrôle par l'entreprise seule**

Ces essais et la fourniture au Maître d'œuvre de leurs fiches de résultats sont des préliminaires à toute procédure en vue de la réception.

Ces essais à la charge de l'entreprise, comprendront les opérations suivantes :

a) En général :

- Vérification générale des fournitures et essais de fonctionnement pour contrôle des installations réalisées, avec le présent dossier, les normes et les règlements.

b) pour ce qui concerne l'électricité :

- Mesures et vérifications suivant chapitres 61 et 62 de la NF C 15-100
- Mesures suivantes avec fourniture des tableaux de résultats :
- Mesure de la résistance de la prise de terre
- Mesure de l'isolement de l'installation.
- Mesure des chutes de tension aux points les plus défavorisés de l'installation.
- Vérification du raccordement de toutes les prises de courant, par exemple avec le contrôleur C.P.
- Vérification de l'équilibrage des phases à tous niveaux, et valeurs correspondantes.

### **3.10.2 Essais et contrôle en présence du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre**

Pour tous les contrôles ou essais effectués en présence du Maître d'œuvre, l'entreprise fournit le personnel, le matériel et l'appareillage nécessaires. Le Maître d'Œuvre procède aux contrôles et essais en tenant compte des rapports prévus à l'article précédent.

L'entreprise devra fournir les fiches des essais COPREC des installations.

### **3.10.3 Anomalies éventuelles**

En cas d'installation non conforme au présent dossier, et de fonctionnement ou d'installation défectueux ou non réglementaires constatés, soit par le Maître d'Ouvrage, soit par le Maître d'Œuvre, l'entrepreneur effectuera à ses frais, toutes réparations ou transformations nécessaires avec toutes leurs sujétions sans aucune exception, à la suite desquelles les contrôles et essais seront repris.

### **3.10.4 Présentation des offres**

Les propositions doivent OBLIGATOIREMENT être présentées comme précisé au présent chapitre.

La partie technique du dossier comprendra un devis estimatif quantitatif détaillé et complet, faisant également fonction de bordereau de prix.

Il sera détaillé et sera obligatoirement présenté sur le cadre de bordereau de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire faisant partie du présent dossier, ce document devant être intégralement rempli.

Il indiquera les prix unitaires posés, compris toutes sujétions de tous les équipements.

Il est rappelé que tous les prix s'entendent appareillage complètement mis en œuvre.

Les prix fournis s'entendent toutes dépenses incluses et en particulier :

- La main d'œuvre,
- Le transport, le déchargement des matériels,
- Les études, essais, contrôle et mise en service,
- Les assurances,
- Les frais éventuels de stockage et de gardiennage,
- Le nettoyage et l'enlèvement des débris qui lui sont propre,
- Le bénéfice,
- Les taxes.

Le titulaire du présent lot devra justifier de sa qualification O.P.Q.C.B. avec références en rapport avec la nature des travaux à réaliser dans ce projet.

La proposition de BASE de l'entreprise est considérée comme étant conforme au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CTP).

Les marques des matériels ainsi que leurs caractéristiques doivent être précisées au moment de la proposition, aussi lorsque celles-ci sont indiquées dans le CCTP, l'entreprise doit s'y conformer, la mention « ou similaire » n'étant pas admise.

Cependant, il reste possible de proposer en VARIANTE à l'appréciation de la maîtrise d'œuvre, tout autre matériel ou sous-ensemble de conception particulière à condition :

D'en préciser la marque et le type, les caractéristiques techniques

D'en faire valoir les avantages de mise en œuvre, d'usage et de maintenance

Pour chaque variante, les pièces correspondantes seront regroupées dans un document unique, clair et succinct.

Le chiffrage de variantes devra obligatoirement être distinct de l'offre de base.

Les propositions des candidats comportant des variantes dérogeant aux prescriptions de base du dossier de consultation ne seront prises en considération que dans la mesure où les candidats auront également présenté une proposition entièrement conforme au dossier de consultation.

### **3.11 Armoires et tableaux électriques**

Chaque armoire ou tableau électrique sera conforme à la NF EN 60439-1 et aura les principales caractéristiques suivantes :

#### **3.11.1 Courant assigné du tableau**

Le courant assigné de l'armoire ou du tableau électrique correspond à l'intensité de service que l'armoire ou le tableau électrique doit supporter en régime permanent. L'entreprise devra mettre en œuvre une enveloppe supportant au minimum ce courant assigné.

#### **3.11.2 Tenues aux courts-circuits**

La constitution de l'armoire ou du tableau électrique en fonction des dimensions permettra la tenue aux courts-circuits et aux forces électromagnétiques engendrées.

#### **3.11.3 Matériau utilisé**

Les armoires électriques seront :

- Métalliques, en tôle d'acier, équipées de plastrons pour permettre la protection contre les contacts directs, de rail DIN symétrique pour montage modulaire, ou de platine pour recevoir les disjoncteurs de type boîtier moulé,
- En matières plastiques auto-extinguibles, résistant au fil incandescent 850°C, (960°C si spécification particulière au chapitre IV). Elle sera équipée de plastrons pour permettre la protection contre les contacts directs, de rail DIN symétrique pour montage modulaire, ou de platine pour recevoir les disjoncteurs de type boîtier moulé.

Si nécessaire, une ventilation évitera toute élévation anormale de température à l'intérieur.

#### **3.11.4 Fixation des armoires électriques**

Elles seront fixées solidement au mur. Dans tous les cas, la hauteur par rapport au sol sera telle que l'appareillage de commande et de signalisation soit accessible à hauteur d'homme depuis le sol fini (hauteur maximale de 1,80m), sans utilisation de système de mise à niveau, comme échelle, marchepied, socle, etc.

#### **3.11.5 Porte des tableaux électriques**

Lorsque l'armoire ou le tableau électrique est placé dans un local de service électrique ou dans une gaine technique réservée à cet effet, il n'est pas prévu de porte.

Dans le cas contraire, une porte sera systématiquement prévue. La porte sera équipée d'une serrure dont le numéro est précisé dans le chapitre IV. Par défaut, elle sera de type 405.

#### **3.11.6 Principe d'implantation dans les tableaux électriques**

Tout le matériel devra être installé sur châssis en profilé DIN symétrique, asymétrique ou platine préfabriquée. Il sera facilement accessible par la face avant de l'armoire.

Les disjoncteurs et les organes de commande (comme les télerupteurs, les minuteries, les contacteurs, etc.), ne seront jamais regroupés sur un même profilé, mais placés sur des profilés bien distincts. Chaque appareil sera repéré par une étiquette gravée, en plastique, indiquant l'utilisation et le repérage conformément au schéma : le repérage indiquera en clair le nom des locaux ou des appareils alimentés. Tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut.

### 3.11.7 Pochette à plan

Chaque armoire électrique sera toujours pourvue d'une pochette à plans rigides et largement dimensionnée comprenant les schémas électriques, à placer à l'intérieur de la gaine technique lorsqu'elle existe ou à l'intérieur de la porte.

### 3.11.8 Rappel sur la forme des tableaux électriques

Rappel de la norme CEI 439, paragraphe 7.1.1, amendements 1 et 2.

Elle concerne les Unités Fonctionnelles (UF).

La forme de tableau à mettre en œuvre sera conforme aux spécifications particulières du chapitre IV.

Article 4a :

Cet article concerne les degrés de mobilité, avec, dans l'ordre :

- Connexion puissance « en amont »,
- Connexion puissance « en aval »,
- Connexion puissance « auxiliaire ».

Les degrés sont les suivants :

- F : Connexions de type fixe,
- D : Connexions de type déconnectable,
- W : Connexions de type débrochable.

Article 4b :

Cet article définit les séparations intérieures :

Forme 1	aucune séparation entre UF, connexions et jeu de barres à l'intérieur d'une enveloppe IP2X.
Forme 2a	séparation entre jeux de barres et UF, connexions aval non séparées des jeux de barres,
Forme 2b	séparation entre jeux de barres et UF, connexions aval séparées des jeux de barres,
Forme 3a	séparation entre jeux de barres et UF, séparation des UF entre elles, connexions aval
séparées	des UF, non séparées des jeux de barres,
Forme 3b	séparation entre jeux de barres et UF, séparation des UF entre elles, connexions aval
séparées	des UF et, séparées des jeux de barres,
Forme 4a	séparation entre jeux de barres et UF, séparation des UF entre elles y compris connexions
aval qui	font partie intégrante de l'UF. Les connexions aval sont dans le même compartiment
que l'UF à	laquelle elles sont associées.
Forme 4b	séparation entre jeux de barres et UF, séparation des UF entre elles y compris connexions
aval	qui font partie intégrante de l'UF. Les connexions aval ne sont dans le même
compartiment que	l'UF à laquelle elles sont associées, mais dans des compartiments individuels
fermés.	

### 3.11.9 Coupure générale électrique

#### 3.11.9.1 Généralités

Chaque armoire ou tableau électrique possèdera une coupure électrique générale pour sa mise hors tension. Cette mise hors tension s'effectuera de deux manières :

- Par un interrupteur à commande extérieur sans commande d'ouverture à distance.
- Par un interrupteur à commande extérieure associé à une commande d'ouverture télécommandée. Il devra être équipé d'une bobine de déclenchement à émission ou à manque de tension selon spécification du chapitre IV et des contacts de signalisation.

### 3.11.9.2 Commande de type A

La commande s'effectuera au moyen d'un interrupteur à coupure apparente, calibré en fonction du calibre maximum du disjoncteur assurant la protection du tableau.

La poignée de commande sera rouge et le plastron de l'appareil sera Jaune (norme arrêt d'urgence).

Dans ce cas, l'ouverture de la gaine technique ou du local de service électrique s'effectuera au moyen d'une clé placée dans un boîtier sous verre dormant normalisé, couleur rouge, placé à proximité.

### 3.11.9.3 Commande de type B1

La commande s'effectuera au moyen d'un interrupteur à coupure apparente, calibré en fonction du calibre maximum du disjoncteur assurant la protection du tableau et équipé d'une bobine de déclenchement à émission provoquant l'ouverture de l'appareil. Il sera équipé de contact de signalisation de position signalant les positions « ouvert » et « fermé ».

Les équipements de déclenchement et de signalisation seront raccordés à un boîtier de commande de coupure électrique normalisé, équipé d'un bouton de commande d'ouverture, d'un voyant vert indiquant la position « ouvert » et d'un voyant rouge indiquant la position « fermée ».

Les voyants et la bobine de déclenchement seront protégés par un disjoncteur raccordé en amont de l'interrupteur et dimensionné pour répondre aux exigences du réseau électrique.

Ce disjoncteur sera pourvu d'une étiquette « équipement sous tension après ouverture de l'interrupteur général ».

### 3.11.9.4 Commande de type B2

La commande s'effectuera au moyen d'un interrupteur à coupure apparente, calibré en fonction du calibre maximum du disjoncteur assurant la protection du tableau et équipé d'une bobine de déclenchement à manque de tension provoquant l'ouverture de l'appareil. Il sera équipé de contact de signalisation de position signalant les positions « ouvert » et « fermé ».

Les équipements de déclenchement et de signalisation seront raccordés à un boîtier de commande de coupure électrique normalisé, équipé d'un bouton de commande d'ouverture, d'un voyant vert indiquant la position « ouvert » et d'un voyant rouge indiquant la position « fermée ».

Les voyants et la bobine de déclenchement sont raccordés à source de courant secourue (type onduleur, autonomie 1 heure), permettant d'éviter des déclenchements intempestifs de l'installation.

Ces équipements seront pourvus d'étiquettes « équipement sous tension après ouverture de l'interrupteur général ».

## 3.11.10 **Division des installations**

Sauf indications contraires, l'entreprise doit prévoir les protections des circuits sur les bases suivantes :

### 3.11.10.1 Alimentations de l'éclairage

- Un groupe de départ comprendra l'association d'un disjoncteur tétrapolaire différentiel 300 mA et de trois disjoncteurs monophasés de protection 10A (les interrupteurs différentiels ne sont pas autorisés),
- Chaque disjoncteur de protection protégera un nombre de points lumineux, en tenant compte de ne pas dépasser la puissance totale de 1750VA par phase, selon les puissances définies dans le cadre du paragraphe évaluation des puissances de l'article éclairage.
- La protection différentielle s'effectuera par un disjoncteur convenablement calibré pour assurer la sélectivité avec les disjoncteurs secondaires de protection.
- Le réglage différentiel sera conforme à la réglementation (exemple : 30 mA pour les salles d'eau, douches, locaux à risques etc.),
- Les éclairages des locaux recevant plus de 50 personnes seront répartis sur deux réseaux également répartis, bien distincts, y compris pour les protections différentielles.

### 3.11.10.2 Alimentations des prises de courant de services et banalisées

- Un groupe de départ comprendra l'association d'un disjoncteur tétrapolaire différentiel 30 mA (les interrupteurs différentiels ne sont pas autorisés), et de trois disjoncteurs monophasés de protection 16A,
- Le nombre maximum de socles de prises de courant par protection différentiel sera limité à 10, conformément à la recommandation de l'article 314.1 de la norme C15.100.
- La protection contre les surcharges s'effectuera par un disjoncteur convenablement calibré pour assurer la sélectivité avec le disjoncteur amont de protection.

### 3.11.10.3 Alimentations des prises de courant informatiques

- Chaque alimentation d'un réseau de prises de courant dédiées à l'informatique sera protégée par un disjoncteur de type monophasé 10/16A+T, différentiels 30mA à immunité renforcée.
- Chaque disjoncteur de protection protégera au maximum 6 socles de prises de courants « dédiées à l'informatique ».
- La totalité de ces disjoncteurs sera câblée sur un jeu de barres spécifique, lui-même raccordé au jeu de barres général, par un dispositif permettant le raccordement ultérieur d'un onduleur capable d'alimenter la totalité de la puissance à distribuer. Ce dispositif sera basé sur le principe d'un jeu de bornes adapté, entre le jeu de barre normal et le jeu de barre spécifique, y compris la mise en œuvre d'un interrupteur de calibre suffisant assurant la mise hors tension de ces réseaux.
- Ces disjoncteurs seront placés dans une section du tableau électrique assurant la séparation entre sources selon la norme C15 100.

### 3.11.10.4 Alimentations spécialisées

Chaque alimentation spécialisée, y compris l'alimentation de prises de courant d'un calibre égal ou supérieur à 20A, sera protégée par un disjoncteur entièrement indépendant (surcharge, magnétique, différentiel). En particulier, plusieurs alimentations spécifiques ne seront jamais regroupées sous un même différentiel.

Chaque disjoncteur de protection sera calibré en fonction de la puissance ou de l'intensité à délivrer.

Le dispositif différentiel 30 mA ou 300 mA sera intégré à chacun des disjoncteurs.

D'autre part, il sera utilisé un dispositif de type 300 mA sauf spécifications contraires particulières de la norme C15 100 (prises de courants, conditions externes particulières, etc.).

### 3.11.10.5 Locaux non accessibles au public

Conformément à l'article EL 4 du règlement de sécurité, les protections et les commandes des locaux et dégagements non accessibles au public seront indépendantes des autres locaux. En particulier, un départ « public » et un départ « non public » devront se trouver sur des dispositifs différentiels différents.

Conformément à l'article EC 6 du règlement de sécurité, une partie de l'éclairage des circulations sera commandée depuis un endroit non accessible au public.

## 3.11.11 Protections

Les protections seront à ouverture omnipolaire sur défaut ou sectionnement volontaire. Dans ce cadre, il sera fait exclusivement usage de disjoncteurs convenablement dimensionnés. En particulier, ils seront compatibles avec les courants de court-circuit, les intensités nominales, les courbes magnétiques de protection et la sélectivité de l'installation.

Ces matériels devront être impérativement validés par une note de calcul conforme aux exigences des normes en vigueur.

Les disjoncteurs seront de courbe :

- C pour l'éclairage, la petite force motrice, les prises de courant, etc.,
- D pour les récepteurs à fort courant d'appel.
- La courbe de type B ne sera pas utilisée pour l'installation électrique intérieure. Les sections des câblages seront mises en œuvre en conséquence.

- La courbe de type B devra néanmoins être utilisée pour la protection de l'éclairage extérieur. L'utilisation des portes fusibles et fusibles n'est pas acceptée.

### 3.11.12 Coordination entre les différents dispositifs de protection

La sélectivité entre dispositifs de protection est la coordination entre les caractéristiques de plusieurs dispositifs de protection (à maximum de courant et courants résiduels) de telle façon qu'à l'apparition de surintensités ou de défaut à la terre, comprises dans des limites données, le dispositif prévu pour fonctionner entre ces limites fonctionne, tandis que les autres ne fonctionnent pas.

La sélectivité pourra être :

- Partielle,
- Totale.

Le chapitre IV précise le type de sélectivité à mettre en œuvre. **Par manque de précision inverse, la sélectivité sera toujours totale.** Les sélectivités seront verticales et horizontales.

### 3.11.13 Calibres des protections par rapport aux puissances

Les intensités nominales  $I_n$  des protections seront supérieures aux intensités d'emploi  $I_b$  résultant des puissances des équipements :

- 30 % pour les circuits terminaux,
- 20 % pour les circuits intermédiaires,
- 10 % pour les autres circuits.

### 3.11.14 Câblage des armoires électriques

#### 3.11.14.1 Généralités

Le câblage puissance sera réalisé en fil souple selon les règles de l'art de la profession (section calculée en fonction des contraintes électriques et température). Toutes les extrémités des câbles seront munies de cosses ou d'embouts de câblage.

Le câblage de la télécommande sera réalisé en fil souple 500V d'une section minimum de 1 mm<sup>2</sup> installé sous goulotte plastique et en torons fixés sur les portes de l'armoire.

L'accès aux goulottes et au câblage devra pouvoir s'effectuer depuis la face avant de l'armoire.

L'identification des circuits principaux sera conforme aux normes en vigueur :

Bleu pour le neutre, Vert/jaune pour la terre, toutes couleurs pour les phases, sauf bleu, gris, vert, jaune ou double couleur.

Aucune épissure, ni soudure, ni barrette de connexion (domino) ne sera admise sur les conducteurs, qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.

Tous les conducteurs devront être numérotés. Ils porteront à chaque extrémité un porte-étiquette en matière plastique. Les repères correspondront aux plans et aux schémas.

Le type de câblage à mettre en œuvre sera conforme aux spécifications particulières du chapitre IV.

#### 3.11.14.2 Câblage de type 1

Jeu de barres de distribution en cuivre monté sur support isolant et pourvu de trous en nombre suffisant pour permettre des extensions.

#### 3.11.14.3 Câblage de type 2

Répartiteur préfabriqué calibré à une valeur supérieure au calibre du disjoncteur le protégeant. Chaque raccordement ne comprendra qu'un seul conducteur.

#### 3.11.14.4 Câblage de type 3

Par peignes préfabriqués uniques dans le cas de l'alimentation de disjoncteurs divisionnaires placés sur un même rail et sous une même protection de tête. Le panachage est strictement interdit.



#### 3.11.14.5 Câblage de type 4

Par répartiteurs à fiches tétrapolaires (24 neutres pour une utilisation optimale de l'appareil).

Dans ce cas d'utilisation, chaque répartiteur alimentera uniquement les disjoncteurs situés sur le rail placé immédiatement en dessous de celui-ci et en aucun cas les disjoncteurs d'un autre rail.

#### 3.11.15 Repérages intérieurs

Les repérages suivants doivent être prévus en correspondance avec les schémas et plans :

- Les repérages par numérotation des fils de signalisation, télécommande, asservissements, etc., à leurs deux extrémités,
- Les repérages par numérotation des blocs de jonction et des fils y arrivant et en partant,
- Les repérages des composants (disjoncteurs, contacteurs, interrupteurs) par numérotation directe sur leur façade.

Chaque appareil sera repéré par :

- Une étiquette placée sur plastron avec libellé,
- Une étiquette placée sur chaque appareil avec libellé.

#### 3.11.16 Repérages extérieurs et divers

En face avant, au droit de chaque appareillage ou manette de manœuvres, est placée une étiquette gravée de repérage et une autre d'état "marche – arrêt". Ces étiquettes seront fixées par collage fort, par vis ou rivets.

Elle sera repérée par une étiquette 80x40 mm, fond noir, écriture blanche, sur la porte en partie haute à gauche et portant la désignation de l'armoire.

D'autre part, les portes des gaines techniques contenant les armoires électriques devront être équipées d'une étiquette normalisée.

#### 3.11.17 Réserves

Elles devront permettre une réserve de 30 % dans la pose de matériels et dans les borniers.

Cette réserve sera calculée de manière à être contiguë. Ainsi, un rail de 48 modules ne contiendra jamais plus de 37 modules.

#### 3.11.18 Raccordement des câbles extérieurs

##### 3.11.18.1 Généralités

Les raccordements des conducteurs des câbles extérieurs seront convenablement peignés et comporteront une boucle. Il devra être possible d'effectuer aisément des mesures sur les câbles de puissance, au moyen d'une pince ampèremétrique.

Les câbles devront être protégés contre les risques de détérioration de l'isolant, au niveau de la pénétration dans l'armoire. Les entrées de câbles seront réalisées par presse-étoupe ou par brides. En aucun cas, la pénétration des canalisations ne devra être exécutée par une découpe dans le panneau arrière. Seuls seront retenus les arrivées ou les départs par le dessous ou le dessus.

Les raccordements des câbles extérieurs pourront être :

- Direct sur les appareils,
- Sur borniers de raccordement placé dans l'armoire ou le tableau électrique.

##### 3.11.18.2 Raccordement direct

Les câbles de puissances seront raccordés directement sur les cages aval des appareils.

Toutefois, tous les câbles de commandes comme bouton poussoirs, etc., les câbles des B.A.E.S. seront toujours raccordés sur bornes.

Les conducteurs des câbles circulant sous les disjoncteurs seront toujours placés dans une goulotte à chaque rangée.



### 3.11.18.3 Raccordement sur borniers

Les câbles extérieurs ne devront pas aboutir directement sur les appareils. Le raccordement sera effectué, soit sur un jeu de barres intermédiaires, facilement accessible pour les fortes sections, soit sur un bornier général dont les bornes seront numérotées.

## 3.12 Détermination des courants d'emploi et bilan de puissance

### 3.12.1 Généralités

La détermination des courants d'emploi sera calculée selon la norme C15 105.

Le courant maximal d'emploi  $I_b$  dans les conducteurs de phase est déterminé en multipliant la puissance nominale  $P_n$  de chaque appareil d'utilisation par les facteurs suivants :

- A Facteur tenant compte du facteur de puissance et de rendement,
- B Facteur d'utilisation des appareils,
- C Facteur de simultanéité,
- D Facteur tenant compte des prévisions d'extension,
- E Facteur de conversion des puissances en intensités.

Le calcul du courant de neutre tiendra compte des harmoniques selon les dispositions de l'article B.2.2 de cette même norme.

Le courant à prendre en compte sera égal à :

$$I_b = P_n \times A \times B \times C \times D \times E$$

Nota : La puissance à prendre en compte pour chaque prise de courant sera égale à la tension d'emploi par le courant nominal en monophasé, multiplié par 1,732 en triphasé.

### 3.12.2 Facteur de puissance et rendement à charge nominale (A)

Moteurs

Puissance	Cos $\Phi$	Rendement	A
0 à 1000W	0,5	0,5	4
1 à 4 kW	0,7	0,7	2
4 à 50 kW	0,8	0,8	1,5
Plus de 50 kW	0,9	0,9	1,2

Résistances : prendre  $A=1$ .

Autres récepteurs : selon spécifications des constructeurs.

### 3.12.3 Facteur d'utilisation (B)

Appareils	B
Eclairage	1
Chauffage	1
Moteurs	0,75
Autres équipements	1
Particularité TGBT communiquant BTS ELEC	0,3 max car simulation aucune puissance de connectée dessus

### 3.12.4 Facteur de simultanéité (C)

Utilisation	C
Eclairage	1
Chauffage	1
Prises de courant de service	0,1
Prises de courant de banalisées	0,2
Prises de courant informatique	
Prises de courants spécifiques	0,2

	1
Ascenseur et monte charge	
Moteur le plus puissant	1
Moteur suivant	0,75
Autres moteurs	0,60

### 3.12.5 Facteur de prévision d'extension (D)

La valeur du facteur de prévision d'extension (D) ne sera jamais inférieure à 1,20.

### 3.12.6 Facteur de conversion des puissances en intensités

	B1	B2
Monophasé	8	4,35
Triphasé	2,5	1,44

### 3.12.7 Bilan de puissance

En résumé, les facteurs d'utilisation, de simultanéité et d'extension à appliquer seront les suivants :

Facteurs d'utilisation		Facteurs de simultanéité		Facteur d'extension
Guide pratique UTE C 15-105		Norme NFC 63-410		
Utilisations	ku	Nombre de circuits	ks	ke
Force motrice	0,75	2 et 3	0,9	1,1 à 1,3
Eclairage	1	4 et 5	0,8	
Chauffage	1	6 à 9	0,7	
PC Ménage et de service	0,1	> 10	0,6	
PC Info	0,2			
PC Spécialisée	0,3			
Ventilation	1			
Climatisation	1			
Froid	1			
Ascenseurs et Monte-charges	Moteur puissant +	1		
	Moteur suivant	0,75		
	Autres moteurs	0,6		

## 3.13 Principes généraux de câblage

### 3.13.1 Généralités

Ce paragraphe concerne les alimentations suivantes :

- Les alimentations des diverses armoires et coffrets électriques depuis le TGBT et AGBT,
- Les alimentations des matériels spécifiques issues de ces armoires et coffrets électriques,
- Les alimentations des circuits d'éclairage, d'éclairage de sécurité et de prises de courant.

Sauf spécifications contraires clairement définies au chapitre IV, les câbles non dédiés aux équipements de sécurité, seront systématiquement de type U1000R02V. L'utilisation de fils HO7VU n'est pas autorisée.

L'alimentation des moteurs de VMC permanentes sera câblée en CR1.

Jusqu'à une section de 50 mm<sup>2</sup>, ils seront de type multipolaire en cuivre. Au-delà, ils pourront être de type unipolaire ou multipolaire en cuivre ou aluminium.

### 3.13.2 Câblage des éclairages de secours

Il est réalisé en câble U1000R02V 5x1,5 mm<sup>2</sup> minimum. Toutefois, l'attention est attirée sur l'importance de la section du circuit de télécommande, en raison de l'influence des chutes de tension trop importantes en bout de ligne (non-fonctionnement du bloc pour une chute de tension supérieure à 4 V).

Le mode de pose adopté est le même que celui des installations d'éclairage des locaux en question.

La dérivation alimentant un bloc doit être faite en aval du dispositif de protection et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal du local ou du dégagement où est installé le bloc.

L'entreprise devra :

- Une alimentation par sortie ou balisage, protégée par le disjoncteur de l'éclairage concerné,
- Une alimentation par local équipé de blocs d'ambiance, protégée par les disjoncteurs de l'éclairage concerné.

### **3.13.3 Espacements entre courants forts et courants faibles**

Dans le cas d'un cheminement parallèle entre des câblages courants faibles et des câbles d'énergie, un écartement optimal de trente centimètres doit être respecté.

Le croisement perpendiculaire est autorisé.

Cas des tubes fluorescents : aucun tube fluorescent ne sera toléré dans le présent projet.

### **3.13.4 Voisinage des canalisations non électriques**

Le cheminement en tranchée commune est possible, mais une distance minimale de 20 cm doit être respectée entre les canalisations électriques et les canalisations d'eau (cette prescription est également valable pour les croisements).

Les canalisations électriques ne doivent pas être placées parallèlement au-dessous des canalisations pouvant donner lieu à des condensations (telles que canalisations d'eau, de vapeurs, de gaz divers), à moins que l'entreprise ne prennent toutes les dispositions nécessaires pour protéger ces canalisations électriques des effets de la condensation. Ces dispositions devront être compatibles avec l'ensemble du projet et n'avoir aucune incidence sur les autres corps d'état.

### **3.13.5 Boîtes de dérivation et de raccordement**

Les dérivations seront réalisées à partir de boîtes repérées munies de bornes de jonction. Ces boîtes de dérivation seront fixées sur les ailes des chemins de câble principaux.

Chaque boîte sera clairement repérée par une étiquette dilophane noire, écriture blanche fixée par 2 rivets plastiques minimum.

Toutes les boîtes de raccordement devront être accessibles ; en aucun cas les boîtes ne seront installées dans les faux plafonds non démontables (BA13). Elles seront ramenées dans les placards électriques, dans les locaux techniques ou dans les locaux de service.

### **3.13.6 Types de raccordement alimentations spécifiques**

Les différents types de raccordements sont les suivants :

- |        |  |
|--------|--|
| Type 1 | Prise de courant à coupure en charge (intensité et nombre de pôles selon chapitre IV), pour l'alimentation spécifique d'équipements,   |
| Type 2 | Alimentation par câble lové en attente de raccordement à proximité du récepteur, longueur de la boucle d'attente 3 mètres, puissance selon spécification particulière du chapitre IV.  |
| Type 3 | Alimentation sur interrupteur de proximité à fournir, arrivée câble souple entre interrupteur et appareil, longueur de la boucle d'attente 2 mètres, puissance selon spécification particulière du chapitre IV   |
| Type 4 | Alimentation en attente sur boîte de dérivation équipée d'un bornier, puissance selon spécification particulière du chapitre IV,   |
| Type 5 | Alimentation triphasée 3P+N+T pour ascenseur, (protection, sections, nombre de conducteurs et intensité selon spécification particulière de la puissance), raccordement sur Tableau DTU normalisé, y compris la fourniture du tableau DTU.   |
| Type 6 | Alimentation triphasée 3P+N+T pour chaufferie, (protection, sections, nombre de conducteurs et intensité selon spécification particulière de la puissance), raccordement sur coupure extérieure normalisé, y compris fourniture du coffret de coupure normalisé et liaison jusqu'au tableau électrique de la chaufferie. |
| Type 7 | Alimentation d'armoires électriques depuis une armoire électrique amont, y compris raccordement sur départ amont et sur arrivée aval, et tous accessoires de câblage, fixation, et raccordement nécessaires  |

Type 8 Alimentation de caisson de ventilation mécanique contrôlé ou coffret de relaying pour tourelle de désenfumage, en câble de type CR1, issu du tableau TGS (ou d'une dérivation en tête du TGBT si P désenfumage < à 10 kW), sur cheminement indépendant, dimensionnement du câble pour 1,5 fois l'intensité nominale du moteur du caisson, attente par câble lové à proximité du récepteur, longueur de la boucle d'attente 2 mètres.

Nota général :

Les alimentations du présent paragraphe seront reprises depuis l'armoire de la zone concernée par l'équipement à alimenter (excepté type 8).

Chaque alimentation sera spécifique et comprendra sa propre protection.

### 3.14 Cheminements

#### 3.14.1 Généralités

Dans tous les plans horizontaux, les câblages seront impérativement perpendiculaires ou parallèles aux façades. Aucune liaison transversale ne sera autorisée.

De même, dans le plan vertical, les câblages seront impérativement horizontaux ou verticaux. Aucune liaison transversale ne sera autorisée.

Au-delà de quatre câbles, l'entreprise devra mettre en œuvre des chemins de câbles conformes aux spécifications du présent CCTP (article « Chemins de câbles »).

Tous les câbles qui ne sont pas posés sur chemin de câble seront obligatoirement fixés sur filins métalliques fixés entre murs porteurs, retombées de poutre et voiles béton. Les filins ne seront pas fixés aux cloisons.

Les filins seront maintenus tendus au moyen de tendeurs adaptés.

Les rayons de courbure des câbles doivent être supérieurs à six fois le diamètre du câble et suivant la préconisation du fabricant.

Dans le cas de croisement de canalisations affectées à un autre usage, celui-ci doit être effectué par un pont ou en tranchée laissant une distance d'au moins 3 cm entre les deux canalisations.

Les câbles directement posés sur parois maçonnées sans protection sont interdits, le câble circulant seul sera disposé sous tube posé sur colliers.

Aucun câble ne pourra être posé sur les canalisations transport de fluides et devra cheminer à distance réglementaire des fluides sur un support spécifique.

Aucun câble ne pourra être posé directement sur les plaques de faux-plafond ou être fixé sur son l'ossature.

#### 3.14.2 Fourreaux

Les câblages seront encastrés à chaque fois que cela sera possible.

Seuls les câblages en faux plafond et dans les pièces expressément décrites seront équipés de câblage en apparent.

La traversée des parois doit être réalisée, quelle que soit la longueur de la traversée, au moyen de fourreaux munis d'embouts protecteurs.

Dans le cas où la communication des locaux devrait être évitée (poussière, etc.), les tubes d'acier posséderont des presse-étoupe à chaque extrémité.

Les trémies des gaines doivent être obturées au moyen de matériaux coupe-feu.

##### 3.14.2.1 En apparent

Le câblage sera posé sous tube, montage métro, fixé sur colliers tamponnés.

Selon les influences externes définit dans la norme C15 100 et le complément C15 103 les tubes seront de type :

- IRL (Isolant, Rigide, Lisses), IK 07, y compris manchons de liaisons,
- IRL (Isolant, Rigide, Lisses), IK 10, y compris manchons de liaisons,
- MRL (Métallique, Rigide, Lisses) en acier galvanisé, avec embouts de protection plastique pour éviter de blesser les câblages, y compris fixation par colliers métalliques à traitement de surface et toutes mises à la terre. Notamment pour les réseaux extérieurs sur la superstructure en bois extérieure.

Une protection mécanique par conduit MRB sera exigée pour tous les locaux à risques particuliers et pour toutes les installations placées à moins de 1,50 m du sol.

### 3.14.2.2 En faux plafonds

#### 3.14.2.2.1 Non démontables

Rappel de la norme C15100 –529.4.1 :

En cas de plafond non démontable, le plénum est considéré comme un vide de construction.

Dans les vides de constructions, les canalisations sont constituées de conducteurs isolés sous conduit ou de câbles, à condition que les conducteurs et les câbles puissent être posés ou retirés sans intervention sur les éléments de construction du bâtiment.

En conséquence, dans le cas de faux plafonds non démontables, il sera utilisé obligatoirement des câbles sous fourreaux plastiques. Aucun câblage ne circulera en dehors de ces fourreaux.

Chaque câble utilisera un fourreau spécifique entre la boîte de dérivation et son aboutissant. Aucune distribution en Y n'est autorisée.

Aucune boîte de dérivation ne se trouvera dans une zone non démontable.

Les boîtes de dérivation seront placées dans des endroits accessibles. Par principe, elles seront placées sur les ailes des chemins de câbles placés en dehors des zones de plafond non démontables.

Les fourreaux seront fixés sur filins métalliques, diamètre 6 mm fixés entre murs (jamais entre cloisons), tous les 50 centimètres environ. Si plus de trois fourreaux circulent parallèlement, ils seront placés sur chemin de câble.

Les filins seront maintenus tendus par des tendeurs normalisés de constructeurs réputés. Les réalisations « de fortune » ne sont pas autorisées.

Dans tous les cas, les fourreaux seront solidement fixés à la structure pour assurer le remplacement des câblages en toute sécurité

#### 3.14.2.2.2 Démontables ou ponctuellement démontables

Dans les faux plafonds démontables et ponctuellement démontables, l'installation se fait par câbles posés soit sur filins métalliques diamètre 6 mm fixés entre murs (jamais entre cloisons), avec fixation tous les 50 cm, soit sous tube IRL en montage « métro », soit sur chemins de câbles, ces derniers étant obligatoires lorsque 4 câbles au moins suivent le même cheminement.

Les filins seront maintenus tendus par des tendeurs normalisés de constructeurs réputés. Les réalisations « de fortune » ne sont pas autorisées.

L'entrepreneur doit toutes sujétions de fixation. Ces fixations doivent être telles que l'on puisse, sans déformation des chemins de câbles ou de leurs supports, appuyer contre eux une échelle qui sera utilisée par toute personne habilitée.

Dans le cas de faux plafonds ponctuellement démontables, les boîtes de dérivation et les cheminements seront placés à moins de 50 cm de la partie démontable.

### 3.14.2.3 En encastré

Pour tous les locaux, les câblages seront si possible encastrés.

Ils seront posés systématiquement sous conduits ICTA, noyés à la construction, placés en vide de construction ou placés en saignée lorsque la mise en place de doublage le nécessite.

Les boîtes d'encastrement seront d'un modèle courant de constructeurs reconnus, fixation à vis (fixation par griffes, interdite), avec entrées défonçables latérales et jumelables entre elles horizontalement ou verticalement.

Les dérivations se feront à partir de boîtes encastrées avec plaques, fermeture par vis ¼ de tour, bornes de jonction. Ces boîtes seront largement dimensionnées pour permettre une maintenance aisée.

La réalisation des saignées, des rebouchages et raccords soignés au plâtre, est à la charge du présent lot.

Toutes dispositions doivent être prises pour que les conduits ne soient pas détériorés, notamment au ras de la surface supérieure de la dalle en béton.

Dans les parois verticales, il est utilisé des conduits d'encastrement adaptés à la nature de la cloison. Les conditions d'encastrement sont celles de la NFC 15 100. Les saignées d'encastrement seront verticales ou horizontales, en aucun cas en diagonale.

Les conducteurs ne sont placés qu'après encastrement définitif des conduits (ces derniers sont posés aiguillés).

Les jonctions de conduits de même diamètre ou de diamètres différents, se font exclusivement par manchons spécifiques.

L'intervalle entre deux fourreaux sera au moins égal au diamètre du plus grand fourreau.

Le recouvrement en béton devra être supérieur au diamètre du fourreau ou de trois centimètres minimums. En aucun cas les fourreaux se croiseront.

Les extrémités des tubes seront calfeutrées tant que les fils ou câbles ne seront pas passés. Ceci afin d'éviter la pénétration d'eau ou d'objets.

### **3.14.3 Moulures, goulottes et plinthes électriques**

#### **3.14.3.1 Réaction au feu**

Les matériaux mis en œuvre devront avoir un classement de réaction au feu égal à M1.

De plus, il ne devra pas dégager d'halogènes de quelques sortes (CL, F2, BR, Iode).

#### **3.14.3.2 Principes de mise en œuvre**

Elles seront collées et vissées aux supports.

Seules les poses horizontales et verticales sont acceptées.

- La mise en œuvre ne s'effectuera qu'en utilisant à chaque fois que cela sera nécessaire les accessoires du constructeur et en particulier :
- Embouts de fermeture,
- Angles intérieurs, extérieurs, à plats,
- Dérivations,
- Joints de couvercle,
- Boîtiers séparateurs de circuit,
- Plaques de montage pour appareillage,
- Boîtiers de pose d'appareillage (prises de courant, joncteurs, prises RJ 45, etc.).
- Accessoire de finition pour raccord à la pénétration en faux plafond.

#### **3.14.3.3 Moulures**

Non autorisé dans le présent projet sauf cas exceptionnel.

Goulottes (en EXE dans des cas exceptionnels qui sera vu en EXE)

Les goulottes auront une dimension minimum de 160x50, adaptées au nombre de câbles, fixation sans accessoire des petits appareillages (fixation sur couvercle interdit). Elles comporteront deux compartiments (séparation obligatoire des domaines de tension).

La paroi extérieure de la goulotte ne sera en aucun cas posée à moins de 10 cm du sol fini.

#### **3.14.3.4 Plinthes (en EXE dans des cas exceptionnels qui sera vu en EXE)**

Les plinthes électriques seront de type identique aux goulottes mais équipées de joints de sol. Les autres caractéristiques restent identiques. Dans le cas de goulottes posées en plinthe, la classe de protection contre les chocs mécaniques doit correspondre au moins à un degré de protection mécanique IK07.

Rappel : le conducteur situé le plus bas doit se trouver à plus de 1,5 cm au-dessus du sol fini.

#### **3.14.3.5 Finitions**

Après la pose de la plinthe ou de la goulotte, l'entreprise procédera à la finition de la mise en œuvre de celle-ci par :

- La pose de mastic extrudable à base de polymère entre le haut de la goulotte et le mur pour rattraper la non-linéarité éventuelle de la mise en œuvre du mur.
- La pose mastic extrudable à base de polymère entre chaque longueur de goulotte ou de plinthe pour parfaire la jonction.
- L'utilisation systématique des accessoires aux extrémités (même contre une cloison ou un mur), aux angles, aux dérivations, et aux liaisons éventuelles entre goulottes et faux plafond ou plafond.

### **3.14.4 Percements, réservations, rebouchages**

#### **3.14.4.1 Percements d'un diamètre inférieur à 40 mm**

Ils seront effectués avec une mèche béton adaptée. Ces percements sont à la charge de la présente entreprise.

Percements d'un diamètre supérieur à 40 mm

Ils seront obligatoirement effectués par carottage.

Ces percements seront à la charge du lot gros œuvre suivant les réservations du présent lot ou par une entreprise spécialisée qui devra recevoir l'agrément du maître d'œuvre.

#### **3.14.4.2 Réservations**

L'entreprise doit transmettre toutes les réservations nécessaires à son installation dans les délais prescrits par le CCAP du présent dossier, faute de quoi, toutes les réservations nécessaires seront à la charge financière de la présente entreprise, et effectués pour son compte par le lot gros œuvre ou par une entreprise spécialisée qui devra recevoir l'agrément du maître d'œuvre.

Dans le cas de poutre, l'entreprise transmettra la totalité de ses réservations. Aucun percement ne sera admis après fabrication.

#### **3.14.4.3 Rebouchages**

Lorsqu'une canalisation traverse des éléments de construction tels que planchers, murs, toitures, plafonds, parois, les ouvertures demeurant après passage de la canalisation doivent être obturées intérieurement et extérieurement suivant le degré de résistance au feu prescrit pour l'élément correspondant de la construction

Ils seront réalisés à l'aide d'un matériau permettant de conserver le degré coupe-feu de la paroi traversée. Les matériaux à base d'amiante sont absolument proscrits.

Les documents techniques du produit utilisé devront être transmis au maître d'œuvre sur simple demande de sa part.

L'obturation intérieure pourra être évitée pour les conduits et goulottes si la section intérieure et inférieure à 710 mm<sup>2</sup> et sous réserve des conditions imposées par la norme C15100, paragraphe 527.2.2. Cet article ne s'applique pas aux chemins de câbles.

Ces obturations sont réalisées de manière à permettre d'effectuer des modifications de l'installation sans endommager les canalisations existantes.

La totalité des rebouchages des traversées effectuées par ou pour le compte de la présente entreprise est due par la présente entreprise.

### **3.14.5 Etanchéité à l'air des bâtiments**

L'étanchéité à l'air de l'enveloppe est un critère essentiel.

Il appartient aux entreprises d'adapter et de prévoir tous les travaux, toutes les dispositions de mise en œuvre et tous les produits nécessaires à la parfaite réalisation de ces ouvrages. En aucun cas, les entreprises ne pourront prévaloir en phase chantier d'une quelconque plus-value pour se mettre en conformité avec une directive de la maîtrise d'œuvre, du bureau d'étude ou du bureau de contrôle, liée à l'application de la RT2012 globale.



Nous attirons l'attention du titulaire du présent lot sur le fait que l'objectif d'étanchéité à l'air devra être atteint dès le clos couvert et sera vérifié par des mesures de perméabilité à l'air en cours et en fin de chantier dès lors que le bâtiment sera en condition normale d'utilisation.

Le premier contrôle sera réalisé au clos couvert sur une zone témoin définie par la maîtrise d'œuvre dès que les planchers, parois verticales, plafond CF et menuiseries extérieures seront en place et avant la réalisation du doublage et l'intervention des corps d'états techniques. A ce stade le niveau d'étanchéité à l'air devra être inférieur à l'objectif du projet. Le cas échéant, les entreprises devront reprendre leurs travaux défectueux.

Au terme de ces actions correctives, des mesures d'étanchéité à l'air seront reconduites. Les frais inhérents aux reprises, à ces nouvelles mesures et aux retards engendrés par les malfaçons seront à la charge des entreprises. Les mesures seront reconduites tant que l'objectif n'est pas atteint.

Ce processus de contrôle pourra être renouvelé sur de nouvelles zones en cours de chantier.

Le contrôle final aura lieu dès que le bâtiment sera en condition normale d'utilisation. La mesure portera sur l'ensemble du bâtiment. Le processus de validation sera identique à celui mis en œuvre lors du premier contrôle.

L'atteinte de ces objectifs nécessite la mise au point de détails techniques spécifiques sur chaque traversée, sur la continuité de la barrière d'étanchéité, ainsi qu'une mise en œuvre soignée imposant l'utilisation de produits spécifiques et adaptés à chaque situation.

Notamment pour le présent lot, concernant les fourreaux électriques :

- Lorsque le tableau électrique est situé dans un volume chauffé :
  - Calfeutrer les arrivées au tableau entre fourreaux et câbles ;
  - Calfeutrer les arrivées alimentant le tableau électrique situé dans le volume chauffé ;
- Lorsque le tableau est hors volume chauffé (local technique Elec par exemple) :
  - Bien identifier chaque entrée de fourreau dans le bâtiment pour venir réaliser un calfeutrement entre fourreau et câble avant la distribution en intérieur ;
  - Placer un bouchon étanche entre câble et fourreau afin d'éviter les entrées d'air.

Si l'entreprise est contrainte de percer le plan d'étanchéité à l'air, l'emploi de produits spécifiques existant sur le marché est alors nécessaire tel que :

- Boîtier électrique étanche à l'air, possédant une membrane d'étanchéité au travers de laquelle passe le fourreau ;
- Bouchon d'étanchéité entre fourreaux et câbles, dans le cas où le tableau électrique ou des boîtiers de dérivation (non étanches) sont hors volume chauffé.

Il sera donc notamment utilisé par le titulaire du présent lot :

- Des boîtes d'encastrement pour cloisons sèches à étanchéité à l'air renforcée grâce à une membrane souple,
- Des obturateurs de gaines équipées de membrane perforable pour le passage des fils.

Chaque gaine/fourreau arrivant dans une prise, interrupteur, etc. doit alors comporter ce système de calfeutrement.

Leur mise en œuvre doit alors être particulièrement soignée pour éviter tout passage d'air (bouchage systématique de tous les passages de gaines entre l'intérieur et l'extérieur), et ce tout au long de la manipulation des équipements électriques.

Passage de fluides dans les dalles ou murs en béton :

Si l'espacement suffisant a été prévu, l'étanchéité autour des conduits est obtenue à l'aide de mortier liquide pour remplir les interstices.

Passage de fluides au travers d'une membrane d'étanchéité à l'air (pare ou frein-vapeur) :

Pour les quelques traversées inévitables, que ce soit électriques ou encore évacuation d'eau, ventilation, etc. au travers d'un plan d'étanchéité à l'air constitué par une membrane, des produits tels que bandes adhésives étirables ou manchons en caoutchouc EPDM peuvent être employés.

### **3.14.6 Crosses de traversée en toiture**

Dans le cadre de l'alimentation électrique d'extracteurs et de VMC en toiture ou toutes autres alimentations à la charge du présent lot, l'entreprise doit prévoir la fourniture des crosses métalliques de traversée.

Elles seront réalisées en tube galvanisé à chaud, et cintrée avant galvanisation.

Elles comprendront une platine de fixation.

La pose sera réalisée par le lot couverture selon le plan d'implantation établie par la présente entreprise.

Le diamètre de chaque crosse ne devra pas dépasser 80 mm.

### **3.14.7 Chemins de câbles**

#### **3.14.7.1 Généralités**

L'entrepreneur du présent lot doit la fourniture et la mise en place des chemins de câbles en acier galvanisé largement dimensionnés, y compris les éclisses, couvercles, tous les accessoires nécessaires aux changements de plans ou de directions, tous ces éléments étant de même marque que le chemin de câbles, et figurant au catalogue du constructeur.

La mise en œuvre sera conforme à la norme européenne EN 61537.

Ils seront prévus par longueur de 3 m en ligne droite. La hauteur minimale d'aile utile est de 48 mm.

Leur fixation sera latérale, elle se fera tous les 1,50 m, en aucun cas ils ne devront être suspendus des deux côtés afin de laisser un accès pour la pose et dépose des câbles.

Les suspensions sont telles que l'accès d'un côté d'un chemin de câbles est toujours possible.

Les câbles seront placés côte à côte, sans se chevaucher en deux nappes maximums.

Les rayons de courbure doivent être supérieurs à six fois le diamètre extérieur du câble.

Les chemins de câbles sont éclissés au moyen de raccords spéciaux, placés de préférence en dehors des points d'appui.

Les chemins de câbles peuvent être horizontaux ou verticaux.

Dans les deux cas, les câbles sont fixés par colliers.

Il est prévu dans les tablettes, 30 % de réserve pour passage de câbles futurs.

Si un chemin de câbles assure une communication entre deux locaux aux étages ou emplacements différents au sens de la norme (danger incendie, d'explosion, etc.), ils seront arrêtés de chaque côté du mur au droit du passage coupe-feu.

Tous les chemins de câbles circulant à moins de 2 m du sol dans les zones accessibles au personnel non-habilité devront être pourvus d'un couvercle.

L'ensemble des chemins de câbles (support de câbles et support d'appareillage) sera relié au conducteur de protection, issu du tableau de protection, par une câblette cuivre nu 29 mm<sup>2</sup> fixée par colliers efficacement serrés et cosses à serrage de part et d'autre des éclissages.

Les chemins de câbles courants forts et courants faibles seront séparés sur les parcours en cheminement parallèle d'au moins 30 cm.

Les chemins de câbles courants faibles devront être à l'abri des principales sources de brouillage (moteurs électriques, transformateurs, etc, ...). En cas d'impossibilité de respect des distances entre câbles courants forts et câbles informatiques courants faibles, les chemins de câbles seront capotés.

Par ailleurs, la distance chemins de câbles devra être aussi de 30 cm dans la mesure du possible.

Lorsqu'un chemin de câbles traversera une zone non technique sans être masqué dans une gaine existante ou par un faux plafond, la réalisation d'un coffrage sera à la charge de l'Installateur ; ce coffrage devra être ré-ouvrable et, en zone accessible au public, il doit respecter le niveau M0 de protection coupe-feu.

#### **3.14.7.2 Localisation**

Lorsque plus de quatre câbles circuleront parallèlement, ils seront obligatoirement posés sur chemin de câble.

Les chemins de câbles seront mis en œuvre à chaque fois que cela est possible dans les circulations, locaux de grandes dimensions, colonnes montantes, faux planchers techniques.

Ils ne devront pas circuler, sauf demande spécifique du maître d'œuvre, dans les plafonds ou locaux habituellement occupés en exploitation.

#### **3.14.7.3 Charge admissible des cheminements horizontaux**

Le calcul de la charge admissible sera réalisé sur la base de l'essai de type 1 de la norme EN 61537 (l'éclisse peut être placée en n'importe quel point de l'installation).

La flèche longitudinale sera inférieure à 1 % de la distance entre support,  
La flèche transversale sera inférieure à 5 % de la largeur du chemin de câble,  
Les fixations et les supports seront calculés pour assurer la solidité de l'ensemble. La charge admissible des fixations tiendra compte d'un coefficient de sécurité égal ou supérieur de 1,7.  
Leur nombre sera déterminé par calcul sur la base des données techniques fournies par le constructeur. En cas de contestation de la maîtrise d'œuvre, l'entreprise devra justifier la bonne tenue de ceux-ci par une note de calcul à fournir immédiatement.

#### 3.14.7.4 Résistances aux chocs

La résistance aux chocs correspondra à une énergie d'impact de 20 joules.

#### 3.14.7.5 Fixations

L'entrepreneur doit toutes sujétions de fixation. Ces fixations doivent être telles qu'aucune déformation des chemins de câbles et de leurs supports n'apparaisse lors de la pose des câbles.  
Il est rappelé que la pose d'une échelle contre le chemin de câble pour une intervention sur celui-ci ne doit entraîner aucune déformation ou dégradation.

#### 3.14.7.6 Joints de dilatation gros œuvre

Lorsqu'un chemin de câble est posé au droit d'un joint de dilatation de construction, celui-ci sera interrompu sur une longueur de 2 cm pour éviter l'apparition de déformation.  
Les câbles seront fixés avec une légère sur-longueur pour anticiper une déformation éventuelle.

#### 3.14.7.7 Phénomène de dilatation

Sur les grandes longueurs de chemin de câble, l'entreprise devra mettre en œuvre des interruptions ponctuelles du cheminement, ou des éléments de liaisons adaptés pour permettre de supporter les contraintes engendrées par les dilatations diverses

#### 3.14.7.8 Changements de plans, de direction, de dérivation

Les changements de plans, de direction, de dérivation ne seront jamais effectués sans accessoires ou par « adaptations » sur chantier.  
D'une façon générale, le rayon de courbure minimal d'installation est à respecter.

#### 3.14.7.9 Mise à la terre

Chaque chemin de câble sera soigneusement mis à la terre. Dans le cas où les jonctions entre chaque élément ne présenteraient pas une continuité de masse suffisante, l'entreprise doit prévoir la mise en place d'une liaison en fil vert/jaune avec cosses à chacune des jonctions.  
L'article 543.2.4 de la norme C15 100 interdit formellement d'utiliser le chemin de câble comme conducteur de protection.

#### 3.14.7.10 Implantation sur les documents graphiques

L'implantation sur les plans d'appel d'offres n'est donnée qu'à titre indicatif (chemins de câbles principaux seulement, chemins de câbles secondaires non représentés), le tracé et les mètres ne sont donc pas contractuels. L'implantation réelle se fera suivant les conditions réelles de réalisation des travaux.

#### 3.14.7.11 Calcul de la section du chemin de câble

Le calcul de la section totale du chemin de câble nécessaire en mm<sup>2</sup> est supérieur à :

$$K \cdot (100+R)/100 \cdot S$$

Avec :

K : coefficient de remplissage égal à 1,4 pour les câbles de puissance et 1,2 pour les câbles courants faibles,

R : Réserve égale à 30 %,

S : Somme des sections totales de câbles en mm<sup>2</sup>

## 4 DESCRIPTIONS DES OUVRAGES - COURANTS FORTS

### 4.1 Plans d'exécution, notes de calcul, Doe

#### 4.1.1 Plans d'exécution, notes de calcul

Dans les délais définis dans le CCAP du présent DCE, l'entreprise devra fournir, **dans leur totalité**, les plans de mise en œuvre, suivant les prescriptions du présent dossier.

L'entrepreneur établira et diffusera :

- Les plans de réservations, percements, parfaitement cotés et dimensionnés,
- Les synoptiques courants forts et courants faibles,
- Les plans d'implantation des tous les matériels mis en œuvre, avec leurs positionnements cotés,
- Les plans d'implantation de tous les cheminements, canalisations, chemins de câbles avec dimensions, boîtes de dérivation pourvues de leur repère, en conformité avec les prescriptions du présent C.C.T.P.
- Les plans de filerie entre les armoires et les divers équipements, y compris les repérages par rapport aux départs,
- Les plans de câblage et schémas de tous les matériels courants faibles,
- Les notes de calcul relatives au dimensionnement de l'installation, de l'éclairage de tout le bâtiment,
- La représentation graphique des zones de couverture des détecteurs de mouvement pour l'éclairage.
- Les schémas électriques des tableaux et équipements concourant au projet,
- Les notices descriptives et documents divers de tous les matériels mis en œuvre,
- Les fiches techniques des matériels,
- Tous les documents nécessaires à la parfaite compréhension du fonctionnement et la réalisation du projet.

En outre, le maître d'œuvre se réserve le droit de demander à la présente entreprise tout document nécessaire à la bonne compréhension des installations que celle-ci compte mettre en œuvre, s'il juge que les documents fournis sont insuffisamment précis ou incomplets. Le coût de ces documents est à la charge de la présente entreprise.

#### 4.1.2 En fin de travaux

L'entreprise devra fournir le dossier des ouvrages exécutés.

Il comprendra :

- Tous les plans, schémas et documents mis à jour suivant les ouvrages réellement exécutés,
- La mise en place dans les tableaux électriques d'exemplaires des schémas.

Les documents seront strictement renseignés. Ils contiendront toutes les informations, comme :

- Le repérage de chaque circuit avec l'identification de l'origine (tableau ou équipement)
- Le repère du départ, le type du câble, la section et le nombre de conducteurs,
- Le repérage des matériels et équipements secourus,
- L'implantation et le repérage de toutes les boîtes de dérivation,
- L'implantation précise de tous les matériels et équipements,
- Les fiches de réception et de conformité.

Tous les équipements et matériels seront livrés avec leur notice de montage, d'exploitation et d'entretien. Les documents seront réunis dans des classeurs clairement identifiés et largement dimensionnés. Le classement se référera à une nomenclature permettant de retrouver facilement chaque fiche ou document.

Tous les documents de DOE seront fournis en trois exemplaires. Les plans et documents graphiques comprendront 3 tirages papier et un exemplaire des fichiers informatiques sur support au choix du maître d'ouvrage.

## **4.2 Installations de chantier**

### **4.2.1 Généralités**

Ces installations provisoires doivent être aussi fiables et sûres que des installations définitives. Elles sont réalisées conformément aux NF C 12.101 et NF C 15.100.

### **4.2.2 Origine – Limites de prestation**

Toutes les démarches auprès du concessionnaire et l'origine constituée par le comptage de chantier et l'armoire principale de chantier sont à la charge du lot Gros Œuvre. Celle-ci prendra contact en temps et en heure avec le concessionnaire pour demander la dépose du comptage de chantier.

A partir de l'armoire principale de chantier, le titulaire du présent lot devra assurer la mise en œuvre d'un branchement provisoire 400V TRI+N+T comprenant le câblage, les armoires et coffrets de chantier et l'éclairage de chantier dimensionné pour l'ensemble du chantier.

Pour l'ensemble, l'alimentation des armoires, coffrets divisionnaires de chantier et circuit d'éclairage se fera par câbles H07RNF de section appropriée selon les conditions de pose et de contraintes locales.

### **4.2.3 Tableaux et coffrets**

L'installation de chantier comprendra des armoires possédant un indice de protection approprié au lieu d'installation.

Les armoires devront fermer à clé et seront équipées d'une coupure d'urgence du type coup de poing, des protections différentielles par disjoncteurs et, lorsque cela est nécessaire, d'un transformateur de sécurité protégé conforme à la norme EN 61558-2-4 et EN 61558-2.

Il sera installé des coffrets divisionnaires de chantier IP 447 - IK 08 minimum, type portatif caoutchouc, équipé d'une porte fermant à clef et comportant sur sa face avant :

- Un interrupteur général
- 4 prises de courant 2P+T 10/16 A - 2 prises de courant 3P+N+T 20 A
- Disjoncteurs magnétothermiques avec dispositif différentiel résiduel 30 mA pour la protection des prises de courant,
- 1 arceau de protection,
- 1 dispositif de coupure d'urgence
- 1 disjoncteur 10A/30mA associé à un transformateur 220 V/ 24V destiné à l'alimentation des circuits d'éclairage du chantier.

Toutes dérivations, multiprises ou autres blocs ménage seront rigoureusement interdits.

Ils doivent fermer à clé et être munis d'un dispositif d'arrêt d'urgence coupant ces circuits d'alimentation et d'un dispositif général de coupure afin de permettre d'intervenir en sécurité sur toute partie d'installation.

Pour chaque tableau ou chaque matériel important, il est réalisé une prise de terre locale qui sera reliée à la prise de terre principale par l'intermédiaire d'une interconnexion principale.

### **4.2.4 Répartition des coffrets**

L'installation est destinée à mettre à la disposition des travailleurs des points de branchement en nombre suffisant ainsi que l'éclairage du chantier.

Il sera prévu un coffret électrique pour :

- 200 m<sup>2</sup> de surface de travail sur chaque niveau de construction,
- Chaque point d'intervention des corps d'état (sous station, etc.).

### 4.2.5 Eclairage

Les circulations horizontales et verticales du chantier devront être impérativement éclairés. Pour cela, l'entreprise mettra en œuvre des luminaires étanches en nombre suffisant (150 lux minimum en tout point), et fixés soigneusement.

La distribution de l'éclairage Normal devra être complétée par une installation d'éclairage de sécurité composée de blocs autonomes d'éclairage de sécurité. En cas de nécessité, il sera prévu une protection mécanique au moyen d'une grille spécifique disposée sur les blocs autonomes d'éclairage de sécurité non protégés contre les risques de chocs mécaniques.

La maintenance en bon état de cette installation pendant toute la durée des travaux est à la charge de la présente entreprise.

### 4.2.6 Dépose de l'installation de chantier

Après réception des travaux ou à la demande du maître d'œuvre, la présente entreprise doit réaliser la dépose de toute l'installation de chantier.

Les installations de chantier chiffrées par le présent lot comprendront également les bâtiments provisoires, quel qu'en soit l'usage (vestiaires, atelier, stockage, ...) que l'entreprise est amenée à installer temporairement sur le site, pour son usage exclusif.

## 4.3 Réseau de terre et liaisons equipotentielles

Le réseau de terre sera conçu pour :

- Assurer la protection des individus et de l'installation,
- Écouler les surtensions prélevées par les parafoudres installés sur les réceptions des lignes téléphoniques et sur le matériel sensible,
- Écouler les charges électrostatiques et les courants parasites, - servir de potentiel de référence.

Le réseau de terre sera conçu en conformité avec les Directives Européennes de Normalisation et réglementation de la compatibilité électromagnétique.

### 4.3.1 Schéma de liaison à la terre

Le schéma de liaison à la terre de l'installation B.T. sera le schéma T.N.

### 4.3.2 Consistance des installations

#### 4.3.2.1 Prise de terre

La consistance des travaux comporte la fourniture, la pose, les raccordements de la totalité du matériel nécessaire pour la réalisation de la mise à la terre conformément aux normes en vigueur.

Une prise de terre devra être créée dans le local TGBT. Elle sera constituée par un puits de terre foré et électrodes de cuivre (piquet à proscrire) raccordée sur barrette à coupure avec collecteur de distribution (piquets de terre proscrits).

Les remontées de terre existantes depuis le fond de fouille devront être protégées pendant la période de travaux pour réutilisation. Elles seront raccordées sur barrette à coupure puis distribuées vers les Tableaux électriques.

Les prises de terre du bâtiment arrivant au niveau du TGBT devront être mesurées inf. à 10 Ohms) et renforcées le cas échéant. La barrette à coupure sera remplacée. Cette terre sera à prolonger un CU nu de 35 mm<sup>2</sup> protégé mécaniquement vers le nouveau local TGBT et aboutira sur collecteur à plage pré percé sur isolateur.

Sur le collecteur de terre sont connectés :

- Les masses métalliques des armoires électriques,
- Les masses métalliques des menuiseries, garde-corps, ...



- Les liaisons équipotentielles principales,
- Les liaisons équipotentielles supplémentaires dédiées,
- Les réseaux équipotentiels des canalisations des fluides spéciaux, eau, gaz, etc.

#### 4.3.2.2 Mises à la terre des masses

Il sera réalisé, à la charge du présent lot, la mise à la terre de toutes les masses métalliques, en particulier :

- Les ossatures et armatures métalliques,
- Les faux plafonds métalliques,
- Les huisseries et menuiseries métalliques,
- Les charpentes et installations métalliques interconnectées et éclissées électriquement pour éviter les échauffements et les arcs, en cas de circulation de courants vagabonds,
- Bâti et pièces conductrices non parcourus par le courant des moteurs, interrupteurs, conducteurs, ..., - toutes les masses des récepteurs sous tension sont reliées à la terre par l'intermédiaire des conducteurs de protection,
- Toutes les armoires électriques et portes sont raccordées à la terre,
- Les raccordements des conducteurs de terre, situés à fond de fouilles, sont effectués uniquement par soudure aluminothermique,
- Les tuyauteries, canalisations métalliques (fluides, etc.) doivent être raccordées soit directement, soit par l'intermédiaire de leurs supports, - les canalisations métalliques diverses,
- Les appareils d'éclairage,
- Les chemins de câbles,
- Les plinthes électriques,
- De toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension,
- Des structures, huisseries métalliques et ferrallages du béton selon NF C 15-100,
- Des carcasses métalliques de tous les organes électriques,
- Des corps métalliques d'appareils sanitaires (bonde de sol...), - de la borne de terre à disposition des autres corps d'état,
- Des conducteurs de protection de toutes les canalisations.
- Toutes les masses métalliques au sens de la Norme NF C 15.100.

Cette liste n'est pas limitative, le but à atteindre étant de constituer un ensemble équipotentiel.

En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé.

#### 4.3.2.3 Liaison équipotentielle principale

Une liaison équipotentielle principale est réalisée suivant les prescriptions de la NF C 15.100.

La liaison équipotentielle principale concerne le réseau principal de câblage permettant la mise à la terre de conducteur principal de protection, des canalisations principales d'eau, d'éléments métalliques de la construction, d'éléments métalliques d'autres canalisations de toute nature et des tableaux de distribution. Toutes les liaisons seront issues du collecteur de terre décrit au paragraphe précédent. Toutes les connexions seront raccordées sur ce répartiteur.

### 4.3.3 Liaisons équipotentielles locales

Une liaison équipotentielle doit relier entre eux les éléments conducteurs des salles d'eau, des salles humides, c'est-à-dire : canalisations métalliques d'eau, de chauffage, de VMC ainsi que les huisseries métalliques. Elle doit être reliée localement à un conducteur de protection.

Elles intéressent tous les éléments conducteurs simultanément accessibles.

Toutes les masses métalliques, simultanément accessibles ou situées à moins de 2 m d'un élément conducteur, sont obligatoirement interconnectées à la terre et ce, quelle que soit la classe d'influence externe du local en question.

Des liaisons équipotentielle locales seront notamment réalisées pour :

- Les locaux techniques,
- Les locaux sanitaires,
- Les salles d'eau (les bouches d'extraction métalliques des SdB,etc),
- Les chemins de câbles ; tous les chemins de câbles extérieurs devront être capotés et reliés à la terre du bâtiment,
- Les siphons et caniveaux de sol,
- Les structures métalliques locales, les blindages, les bâtis de machines.

#### **4.4 Origine de l'installation**

Le réseau BT 400V est issu du poste de transformation existant qui a été dimensionné à 630kVA pour les besoins du projet de création du MESS.

Pour fournir les besoins électriques complémentaires du MESS, estimé à 165kVA, l'ENSOA prendra en charge la mise en œuvre d'un deuxième transformateur de 630kVA qui sera installé dans le local technique existant. Le présent lot devra prévoir la mise en œuvre d'un tableau BT, dans ce local, pour assurer la distribution et protection pour le TGBT de l'extension.

Le régime de neutre BT 400V distribué est du type TN.

Le bilan des puissances est réalisé en appliquant les coefficients normatifs (NF C 15-100). Une réserve évolutive de 20% est appliquée.

#### **4.5 Protection foudre**

Le projet ne comporte pas d'équipement stratégique et se situe dans une zone céramique ne nécessitant pas de protection spécifique du bâtiment (NF C 17-100).

##### **4.5.1 Paratonnerre**

Sans objet.

##### **4.5.2 Parafoudres**

Ces protections sont mises en œuvre pour protéger les équipements des surtensions dues aux manœuvres sur le réseau HTA et les coups de foudres sur les réseaux aériens. Leur mise en œuvre seront conforme au guide UTE C 15-443.

#### **4.6 Tableau Général Basse Tension TGBT Extension**

Il sera en TN, calibré à 250A de forme 2B indice de service 211.

Ce TGBT sera alimenté par l'armoire AGBT créée.

Le TGBT sera constitué comme suit :

- 1 interrupteur général réseau Normal,
- 1 centrale de mesure des grandeurs électriques assurant également le comptage général (+ communication GTC),
- 1 sous jeu de barres unité distribution et laverie,
- les protections par disjoncteurs des consommateurs du projet,
- Les comptages et sous comptages suivant RT 2012 (+ communication GTC).
  - Chauffage
  - Refroidissement
  - Production ECS
  - Réseau des prises électriques
  - Autres

Chaque organe sera équipé d'un report de défaut, une synthèse de défauts par TD sera reportée sur la GTC. Les asservissements d'arrêt sur alarme incendie (ventilation) et arrêt d'urgence (Laverie) y seront intégrés.

Le dispositif de mesure et de surveillance des performances (PMD) assurant la multi mesure et la surveillance des paramètres électriques, le comptage des énergies, l'analyse de la qualité de l'énergie et la transmission vers la GTC de ces informations via la communication.

Visu en accès direct :

- I pour la visualisation des courants par phase et du neutre.
- U/F pour la visualisation des tensions simples et composées et de la fréquence,
- P/PF pour la visualisation des puissances active, réactive et apparente par phase et totale et du facteur de puissance, et la visualisation des puissances prédictives.
- MAX/AVG pour la visualisation des dernières valeurs moyennes et maximales pour les courants et les puissances.
- H pour la visualisation des taux de distorsions harmoniques (THD 3U, 3V, 3I et In) jusqu'au rang 63 et des harmoniques individuelles du 3ème au 25ème rang,
- E/h pour la visualisation des compteurs d'énergie active ( $\pm$ kWh), réactive ( $\pm$ kvarh), apparente (kVA) et horaire,
- Fonction de contrôle du raccordement permettant une correction logicielle des erreurs.

Ces mesures en temps réel seront renvoyées par bus sur la GTC.

#### **4.7 Arrêts d'urgence et autres coffrets**

- Coupure générale électrique "pompiers" (entrée principale du bâtiment),
- Arrêt d'urgence des équipements de cuissons (de part et d'autre de l'ilot de cuisson),
- Arrêt d'urgence général cuisine (à chaque issue de la zone cuisine),
- Arrêt général ventilation "pompiers" (entrée principale du bâtiment),
- Arrêt d'urgence sur chaque le tableau électrique positionné sur la porte,

Chaque ARU sera équipé d'un report d'état pour remonter sur la GTC.

##### **4.7.1 Coupure générale électrique Pompier**

Un coup de poing d'arrêt d'urgence avec signalisation existant est placé à l'accès pompiers (Accueil élèves) et entraîne actuellement la coupure générale électrique de l'établissement. Un asservissement pour la coupure du TGBT de l'extension est à prévoir sur ce dispositif existant.

##### **4.7.2 Arrêt d'Urgence Ventilation**

Un coup de poing d'arrêt d'urgence avec signalisation existant est placé à l'accès pompiers (Accueil élèves) et entraîne actuellement la coupure des systèmes de traitement d'air de l'ensemble de l'établissement.

Un asservissement devra être réalisé pour entraîner la coupure des équipements de traitement d'air de l'extension, en sus.

##### **4.7.3 Coupures d'urgence Cuisine**

###### **4.7.3.1 Coupure d'urgence des équipements de cuisson**

Article GC 4 du règlement ERP.

Un coup de poing d'arrêt d'urgence avec signalisation sera placé à l'accès de la zone service et entraînera la coupure générale électrique des appareils de cuisson. Ces commandes devront se différencier des autres commandes d'arrêt d'urgence des matériels comportant des pièces en mouvement.

L'arrêt d'urgence sera identifié par étiquette Dilophane gravée (blanc sur fond rouge) :

"COUPURE GENERALE CUISSON"

###### **4.7.3.2 Coupure d'urgence des circuits terminaux**

Article 10 du décret du 14 novembre 1988.

Un coup de poing d'arrêt d'urgence avec signalisation sera placé à chacun des accès de la zone service et de la laverie et entraînera la coupure générale électrique des circuits terminaux de ces locaux. Ces commandes

devront se différencier des autres commandes d'arrêt d'urgence des matériels comportant des pièces en mouvement.

Les circuits d'éclairages et les équipements frigorifiques devront être maintenus en fonction.

Les arrêts d'urgences seront identifiés par étiquette Dilophane gravée (blanc sur fond rouge) :  
"COUPURE GENERALE CUISINE"

## **4.8 Cheminements / Chemins de câbles**

### **4.8.1 Cheminements extérieurs**

La pénétration dans les bâtiments depuis les regards est à la charge du lot Gros œuvre ainsi que les fourreaux cheminant en vide sanitaire ou sous dallage.

Pour les fourreaux en tranchée et cheminant sous dallage, l'entreprise devra fournir, en temps et en heure, le nombre et les dimensions des fourreaux à mettre en œuvre, aux lots concernés.

### **4.8.2 Principe de Cheminements des câbles CFO et cfa**

Chacun des locaux à distribuer est alimenté à partir des chemins de câbles disposés en circulations. La distribution se fera sous gaines ou goulottes dans les murs et/ou cloisons.

L'ensemble des supports de câbles (chemins de câbles, goulottes, fourreaux, gaines...) devra être utilisé à 70% de sa capacité lorsque ces supports seront accessibles et à 50% dans leur parcours inaccessible.

Les cheminements s'effectueront :

- Horizontalement :
  - o en apparent dans les locaux et zones techniques,
- Verticalement :
  - o Dans les gaines techniques affectées au présent lot,
  - o En fourreaux incorporés pour les descentes aux terminaux (si murs en béton, parpaing, briques, ...),
  - o Sous moulure, plinthe et poteaux techniques de cloisons pour les descentes aux terminaux (sur panneaux ayant un PV de tenue au feu et autres panneaux et murs en carreaux de plâtre),

La reconstitution des coupe-feu de toutes les traversées des murs / cloisons / planchers est due par le présent lot à l'aide de MAP ou de plâtre. Les mousses expansives certifiées CF sont proscrites.

Toutes les traversées de paroi en maçonnerie sont exécutées par des fourreaux en PVC avec reconstitution de l'étanchéité. Les TPC sont proscrits.

Dans les locaux où les faux plafonds sont coupe-feu, le présent lot prévoira sa distribution de façon à ce qu'aucune boîte de dérivation ne soit placée au-dessus du faux plafond. Les boîtes de dérivation seront situées dans des placards ou gaines techniques.

Les cheminements de câbles seront interrompus à chaque traversée de dalle, planché, paroi ou mur coupe feu. Une liaison équipotentielle entre les 2 cheminements sera à réaliser à ces traversées.

### **4.8.3 Chemins de câbles**

Fourniture et pose de tous les chemins de câbles généraux nécessaires au volume des câbles entre les armoires - tableaux - coffrets divisionnaires et les diverses alimentations jusqu'aux récepteurs.

Les chemins de câbles représentés sur plans sont les chemins de câbles principaux, nécessaires au ceinturage des locaux. Des chemins de câbles secondaires sont exigés dès lors de la mise en place de plus de 4 câbles sur un parcours commun.

La pose des câbles s'effectuera sur des types de chemins de câbles spécifiques mis en œuvre par le présent lot :

- Un chemin de câbles dédié aux courants forts type dalle perforée,
- Un chemin de câbles dédié aux courants forts de sécurité (CR1) type dalle perforée,
- Un chemin de câbles courants faibles type dalle perforée réservé aux câbles précâblage VDI et aux autres installations courants faibles (cloisonnement de séparation à prévoir).
- Une protection mécanique spécifique (tube PVC ou ICT) pour les fibres optiques.

Les chemins de câbles seront, avec caisson de protection coupe-feu 2 heures dans la traversée des locaux à risques importants.

Les chemins de câbles seront en acier galvanisé à chaud (GAC) ou INOX dans les zones à pollutions spécifiques (corrosif et/ou humide), vides techniques, vides sanitaires et extérieur.

Les chemins de câbles seront suspendus par pendants latéral libérant l'accès au CdC sur un côté choisi et déterminé. Un espace de 0,3m sera laissé entre les CdC CFO et cfa en parcours communs et de 0,15m en croisements.

Tous les cheminements verticaux seront protégés mécaniquement ou équipés de couvercles jusqu'à une hauteur de 2m du sol.

#### 4.8.4 Crosse de traversée de toiture

Pour les alimentations électriques en toiture (extracteurs, ...), l'entreprise doit prévoir la fourniture des crosses métalliques de traversée.

Elles seront réalisées en tube galvanisé à chaud, et cintré avant galvanisation.

Elles comprendront une platine de fixation.

Les percements et la pose seront réalisés par le lot gros œuvre ou étanchéité selon le plan d'implantation coté établit par la présente entreprise.

Le diamètre de chaque crosse ne devra pas dépasser 80 mm.

#### 4.8.5 Conduits - fourreaux

Selon les risques particuliers attachés aux locaux et emplacements, la nature des parois et les modes de mise en œuvre, il sera utilisé les types de conduits suivants (conformes normes NF-EN 50086-1) :

- En encastré :
  - o dans les dalles et parois en béton : ICTL 3422 GMS non propagateur de la flamme,
  - o dans les vides de construction et gaine, huisserie métallique ou cloisons sèches : ICA 3321.
- En apparent.
  - o sans risques mécaniques particulier : IRL 3321
  - o avec risques mécaniques importants (>IPxx6) : MRL conduit acier (> IK6)

Tous les câbles ou conducteurs posés directement sur les faux-plafonds (ou leur fixation), sur le sol des plafonds, fixés par des attaches, colliers en direct seront interdits.

### 4.9 Distribution et forces motrices

Elle s'entend pour tous les circuits partant des armoires précitées, et alimentant les différents appareils d'éclairage, de connexion ou de branchement et les attentes diverses.

La distribution sera assurée par des câbles de la série U1000R2V posés sur chemins de câbles ou en encastré sous fourreau continu jusqu'aux terminaux et équipements.

Les câbles de puissances TGBT/VMC seront de type CR1 cheminant séparément (séparation mécanique) sur les CdC CFO.

Les câbles CFA/SSI chemineront sur des chemins de câbles différents du CFO.

#### 4.9.1 Forces motrices

Repère	Désignation	Nbre	Puissance en kW	Type Câble	Type de raccordement	Remarques
CUI-01	Vitrine réfrigérée	2	2,5	R2V	MONO - Alim	
CUI-02.1	Bain-marie à air	1	1	R2V	MONO - Alim	
CUI-02.2	Bain-marie à air	1	6,5	R2V	TETRA - Alim	

CUI-03.1	Vitrine chaude	1	1	R2V	MONO - Alim	
CUI-03.2	Vitrine chaude	1	5.2	R2V	TETRA - Alim	
CUI-04	Meuble à condiments	1	1	R2V	MONO - Alim	
CUI-05	Meuble neutre	1	1	R2V	MONO - Alim	
CUI-06	Meuble de caisse	2	1	R2V	MONO - PC	
CUI-07	Armoire froide mobile	8	0.5	R2V	MONO - PC	
CUI-08	Armoire chaude mobile	6	2	R2V	MONO - PC	
CUI-09.1	Friteuse	2	1	R2V	MONO – Alim	
CUI-09.2	Friteuse	2	25	R2V	TETRA – Alim	
CUI-10	Elément de façade	1	1	R2V	MONO – Alim	Position à définir avec la MOA
CUI-11	Meuble support Micro-ondes + fontaines	2	1	R2V	MONO - PC	
CUI-12	Chariot chauffe assiette 2 piles	5	1	R2V	MONO - PC	
LAV-01	Machine à advancement automatique de casiers	1	41	R2V	TETRA - PC	
LAV-02	Convoyeur bi-cordes + extracteur magnétique	1	4	R2V	TETRA - PC	
LAV-03	Machine à capot lave verres	1	17	R2V	TETRA - PC	
ECS	Ballon ECS	1	24	R2V	TETRA - Alim	
VMC	VMC	1	1	CR1	MONO – Alim	
CTA DF	CTA DF	1	10	CR1	TETRA - Alim	
EH	Extraction hotte	4	1	CR1	MONO – Alim	
H	Eclairage hotte	3	0,01	R2V	MONO - Alim	
CH	Compensation hotte	1	2	R2V	MONO – Alim	
UE	Unité extérieur	1	2	R2V	MONO - Alim	
DAC	DAC Désenfumage	1	-	-	-	Données en attente Lot 1 ST05 Etanchéité
ADOU	Adoucisseur	1	1	R2V	MONO - PC	

## 4.10 Appareillage

Les indices de protection et de chocs de l'appareillage seront sélectionnés suivant la nature et le classement des locaux. Un indice de protection IP 55 IK 07 est à prévoir dans les locaux techniques.

Le restaurant disposera de commandes d'éclairages séparées 1/3 non public et 2/3 public.

Les PC dédiées aux équipements seront calibrées pour ceux-ci (20A, 32A, 63A, Tétra, Tri ou Monophasé).

Les dispositifs de commande électrique, Interrupteurs, bouton poussoir, commutateur, disposeront de plaques enjoliveurs de couleurs contrastées suivant celles des supports sur lesquelles elles sont installées (Choix ARCHITECTE).

### 4.10.1 Commandes d'éclairage

#### 4.10.1.1 Commandes manuelles

##### 4.10.1.1.1 Tableaux d'allumage

Pour le restaurant, une commande d'allumage sera réalisée sur le tableau d'allumage.

Ce tableau sera implanté dans la zone self non public.

Il sera de type encastré avec portes fermant à clé, composé d'un ensemble de commandes regroupées dans une même enveloppe.

Chaque commande sera doublée d'un voyant de fonctionnement. Elles seront assemblées en un poste de commande unique équipé d'une plaque commune. Les commandes seront réalisées au moyen de modules 22 mm.

Chaque commande sera clairement identifiée par une étiquette plastifiée dont le marquage sera de type indélébile. L'écriture manuscrite est interdite. L'utilisation de pictogrammes normalisés peut être envisagée.

##### 4.10.1.1.2 Interrupteurs

Suivant le type de locaux, les circuits d'éclairage seront pilotés par un allumage et une extinction à commande manuelle locale (interrupteur, va et vient ou bouton poussoir).

Ces commandes d'éclairage disposeront d'un témoin lumineux lorsque l'interrupteur est placé à l'extérieur du local concerné par cette commande.

#### 4.10.1.2 Postes de travail

Les postes de travail seront équipés suivant les plans ELE et selon le programme établi par la MOA.

##### 4.10.1.2.1 Poste sur totem

Un poste de travail composé d'un PC 2P+T et d'une prise RJ45 sera prévu sur totem. Prévoir fourniture et pose de ce dernier, **à confirmer par MOA**.

##### 4.10.1.2.2 Poste en boîtier de sol

Des postes composé d'une PC 16A 2P+T et de deux RJ45 seront prévus dans un boîtier de sol 8 modules.

## 4.11 Eclairage fonctionnel intérieur

### 4.11.1 Niveaux d'éclairements et confort visuel

Les niveaux d'éclairement à obtenir sont définis conformément à la NF EN 12464-1 et plus particulièrement, les tableaux suivant extrait de celle-ci :

Type de zone, de tâche ou d'activité	$E_m$ lx	$UGR_L$	$U_o$	$R_a$
		—	—	—
Zones de circulation et couloirs	100	28	0,40	40



Cantines, réserves alimentaires	200	22	0,40	80
Vestiaires, sanitaires, salles de bains, toilettes	200	25	0,40	80
Cuisines	500	22	0,60	80

#### 4.11.2 Types de luminaires

##### 4.11.2.1 Type 1

Système optique	Prismatique Polycarbonate
Puissance raccordée	27 W
Température de couleur	4 000 K
Flux lumineux assigné	3500 lm
Efficacité lumineuse	130 lm/W
Durée de vie	L80 = 50 000 h
Indice rendu couleurs	80
Tolérance de couleur	3 SDCM
Corps de luminaire	Aluminium fonderie avec finition noir satinée
Fréquence nominale	50/60 Hz
Tension nominale	220 - 240 V
Indice de protection	IP20
Classe électrique	I
Réaction au feu	850°
Dimensions	Ø340 x 485 mm
Poids	5 kg
Garantie	5 ans



*Modèle : Marque THORN modèle Glacier II ou techniquement et esthétiquement équivalent*

*Localisation : Salle principale*

##### 4.11.2.2 Type 2

Système optique	Diffuseur fermé en PMMA à prismes
Puissance raccordée	11,5-16W
Température de couleur	4 000 K
Flux lumineux assigné	1400-2000 lm
Efficacité lumineuse	122-125 lm/W
Durée de vie	L70 B50 = 60 000 h
Indice rendu couleurs	80
Tolérance de couleur	3 SDCM
Corps de luminaire	Aluminium moulé sous pression
Fréquence nominale	50/60 Hz
Tension nominale	220 - 240 V
Indice de protection	IP44/20 IK03
Classe électrique	II



Réaction au feu	650°
Dimensions	Ø140*60 mm
Poids	0,5
Garantie	5 ans

*Modèle : Marque TRILUX modèle AMATRIS ou techniquement et esthétiquement équivalent*

*Localisation : Sanitaires*

#### 4.11.2.3 Type 3

Système optique	Recouvrement en PC translucide
Puissance raccordée	51W
Température de couleur	4 000 K
Flux lumineux assigné	6400 lm
Efficacité lumineuse	125 lm/W
Indice rendu couleurs	80
Tolérance de couleur	3 SDCM
Corps de luminaire	Profilé monobloc extrudé en PC
Fréquence nominale	50/60 Hz
Tension nominale	220 - 240 V
Indice de protection	IP66 IK10
Classe électrique	I
Réaction au feu	850°
Dimensions	1493*76*67 mm
Poids	1,9
Garantie	5 ans



*Modèle : Marque TRILUX modèle DEVEO FIT ou techniquement et esthétiquement équivalent*

*Localisation : Locaux laverie / Locaux technique*

#### 4.11.2.4 Type 4

Système optique	Diffuseur polycarbonate
Puissance raccordée	14 W
Température de couleur	4 000 K
Flux lumineux assigné	1 135 lm
Durée de vie	L80 (25 °C) = 50 000 h
Indice rendu couleurs	80
Tolérance de couleur	3 SDCM
Risque photobiologique	Groupe 0 - sans risque
Corps de luminaire	Corps de luminaire en polycarbonate
Fréquence nominale	50/60 Hz
Tension nominale	220 - 240 V
Indice de protection	IP40
Classe électrique	II
Résistance aux chocs (IK)	IK07
Réaction au feu	850 °C



Température ambiante	-20 - 40 °C
Longueur net	542 mm
Largeur net	36 mm

*Modèle : Lysar Bano Noba ou techniquement et esthétiquement équivalent*

*Localisation : Sanitaires*

## 4.12 Eclairage extérieur

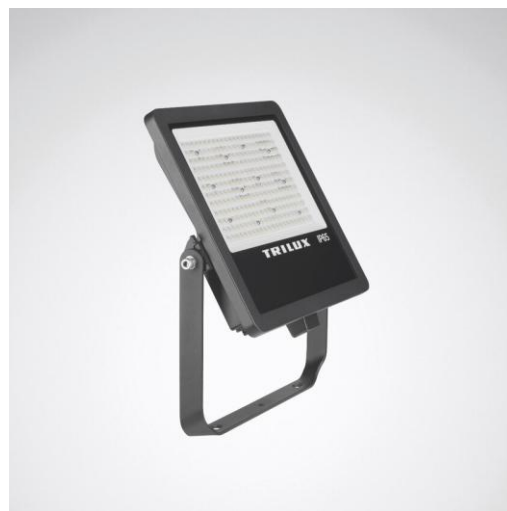
Les cheminements seront éclairés par projecteur en façade du bâtiment au niveau des acrotères. Ces éclairages fonctionneront sur horloge astronomique associée à une commande de marche forcée, les protections et commandes sont intégrées au TGBT.

Nota : Les niveaux d'éclairage devront répondre aux normes concernant l'accessibilité aux personnes handicapées des ERP (arrêté du 1<sup>er</sup> août 2006 et en particulier article.14). « Il doit permettre d'assurer des valeurs d'éclairage mesurées au sol d'au moins : 20 lux moyen du cheminement extérieur balisé. »

### 4.12.1 Types de luminaires

#### 4.12.1.1 Type 5

Système optique	Extensif
Puissance raccordée	57-121 W
Température de couleur	3 000 K
Flux lumineux assigné	Réglable 7400-15000 lm
Efficacité lumineuse	140 lm/W
Durée de vie	L80 = 50 000 h
Indice rendu couleurs	80
Tolérance de couleur	5 SDCM
Corps de luminaire	Aluminium moulé sous pression
Fréquence nominale	50/60 Hz
Tension nominale	220 - 240 V
Indice de protection	IP65 IK08
Réaction au feu	960°
Dimensions	399 x 361 mm
Poids	4,2 kg
Garantie	5 ans



*Modèle : Marque TRILUX modèle Combial avec détection intégré ou techniquement et esthétiquement équivalent*

*Localisation : Périphérie extérieure*

## 4.13 Eclairage de sécurité

### 4.13.1 Généralités

L'éclairage de sécurité sera réalisé par blocs autonomes de technologie adressables SATI de type BAES non permanents avec test à distance. Ils devront avoir un flux lumineux assigné minimum de :

- 45 lumens pendant 1 heure en balisage et évacuation fixés à une hauteur minimum de 2m25,
- 300 lumens pendant 1 heure en ambiance fixés à une hauteur minimum de 2m25.

Ils seront munis d'étiquettes avec les pictogrammes réglementaires.

Les B.A.E.S seront raccordés en amont de la commande et en aval de la protection du circuit éclairage normal. Les luminaires d'évacuation installés seront adaptés à la nature, aux classements des locaux et à leur occupation. Les blocs autonomes devront présenter des indices de protection et une tenue aux chocs conformes à la classification des locaux.

Nota : Une attention particulière sera prise concernant le sens d'évacuation à ne pas lire par transparence des supports de pictogrammes.

Le bloc sera doté d'une signalisation lumineuse par led, permettant de visualiser localement le résultat des tests.

La signification du résultat des tests (led verte-jaune : allumée/clignotante) et les références des composants du bloc (tube, lampe) devront être visible sur chaque bloc grâce à une étiquette afin de faciliter la maintenance.

En cas de défaillance éventuelle de la ligne de télécommande, les blocs devront passer automatiquement en mode "autotestable" norme SATI.

#### **4.13.2 Eclairage d'évacuation**

Dans les établissements recevant du public (ERP), il est obligatoire si l'effectif du public atteint 50 personnes ou plus, si la superficie dépasse 300 m<sup>2</sup> en étage et au rez-de-chaussée ou 100 m<sup>2</sup> en sous-sol.

Dans les établissements soumis au Code du Travail, les établissements recevant des travailleurs (ERT), il est obligatoire si l'effectif atteint 20 personnes ou plus, si l'accès depuis tout point du local à un dégagement commun nécessite un changement de niveau ou une distance à parcourir atteignant 30 m ou plus.

Les luminaires présenteront en face avant une surface plane et transparente de 225 x 110 mm minimum pour recevoir les étiquettes de signalisation certifiées à la marque de qualité NF Affichage de sécurité.

##### **4.13.2.1 Implantation**

Les luminaires d'évacuation seront installés au plus tous les 15 m dans les cheminements (le long des circulations), à chaque changement de direction, à chaque sortie et issue de secours, à chaque obstacle.

##### **4.13.2.2 Description du matériel**

Réalisé par blocs autonomes non permanents « extra-plats », 55 lm, à sécurité passive avec témoin formée par 2 leds blanches longue durée, vasque pivotante de bas en haut facilitant l'entretien et la maintenance, débrochables avec patère universelle, anti-vandales, classe 2 :

- 55 lm à 1h,
- Leds témoin blanches,
- LED,
- Intérieur IP / IK : 42 / 07,
- Extérieur IP / IK : 54 / 10
- Pose/Finition : plafond ou mural suivant localisation,
- Grille de protection suivant localisation.

Implantation : Suivant plans ELE.

#### **4.13.3 Éclairage d'ambiance**

Bloc autonome d'ambiance de type auto-testable adressable, 400 lumens 1 heure 100% Leds , débrochable. L'indice de protection sera fonction des spécifications du lieu où ils seront implantés (IP 43 mini, IK07 mini, classe 2).

Implantation conformément à la réglementation, dans les salles pouvant accueillir plus de 100 personnes en étage ou en RdC

Il faut :

- un flux lumineux de 5 lumens/m<sup>2</sup>

- - au moins deux blocs d'éclairage d'ambiance,
- - une distance maximum entre deux blocs correspondant à 4 fois leur hauteur au-dessus du sol.

#### **4.13.4 Éclairage portatif BAPI**

Il sera installé un BAPI dans tous les locaux techniques, y compris accessoires de pose et raccordement.

#### **4.13.5 Câblage**

La télécommande des blocs passera systématiquement par l'intermédiaire du coffret, d'où les circuits terminaux sont issus. Chaque circuit d'alimentation des blocs autonomes aura, depuis le coffret, son circuit de télécommande directement associé et spécifique.

Les câbles utilisés seront de type U 1000 R2V, de section minimale 1.5 mm<sup>2</sup> avec cinq conducteurs dont un conducteur vert jaune.

Les canalisations seront posées suivant les prescriptions générales.

## 5 DESCRIPTIONS DES OUVRAGES - COURANTS FAIBLES

### 5.1 Réseaux courants faibles et fibre optique

L'origine de l'installation sera réalisée depuis la baie informatique principale situé dans le local Serveur du bâtiment existant.

L'entreprise devra réaliser une rocade fibre entre cette installation et la nouvelle.

#### 5.1.1 Réseau câblé optique

Une rocade optique constitué d'un câble 12 brins monomode 9/125 µm OS2 cheminera sur chemins de câbles en vide sanitaire jusqu'au local CFA de l'extension.

Cette rocade sera raccordée sur les bandeaux optiques prévus. Le câble sera du type pré connecté usine.

#### 5.1.2 Baie de brassage

La baie de brassage sera mise en œuvre dans le local CFA en R-1, elle aura une capacité de 21U 19" de 600mm par 600mm.

Elle sera composée des éléments suivants :

- Un panneau Optique 1U 12 SC/SC monomode pour le câble de raccordement de la rocade optique entre la baie existante et celle-ci,
- Un panneau de brassage 1U 24 RJ45 Catégorie 6A,
- de tous les équipements nécessaires pour recevoir le matériel actif et passif (y compris les chemins de câbles, les accessoires de fixation des équipements actifs et passifs, ...);
- d'un ensemble de portes équipées d'une serrure à trois clés (le canon de serrure sera au standard européen);
- d'un ensemble d'équipements complémentaires améliorant l'installation et l'organisation de la connectique (support de passage de câble latéral ou central,...);
- de passages de câbles et peignes fonctionnels et structurés;
- de guide ou passe cordons assurant une organisation fonctionnelle des câbles en face avant comme en face arrière de l'armoire;
- de plateaux amovibles ou de supports pour poser du matériel non standard (modems,...);
- de points de mise à la terre de l'armoire.

Le brassage dans les baies se fera en face avant avec anneaux d'organisation verticaux et horizontaux

Au maximum, une armoire technique pourra contenir 240 noyaux RJ45;

Le nombre de tiroirs optiques, de bandeaux de RJ45 ou téléphoniques seront mis en fonction du besoin toutefois l'intégration des éléments dans les baies devra correspondre au mieux avec les aménagements donnés en exemple;

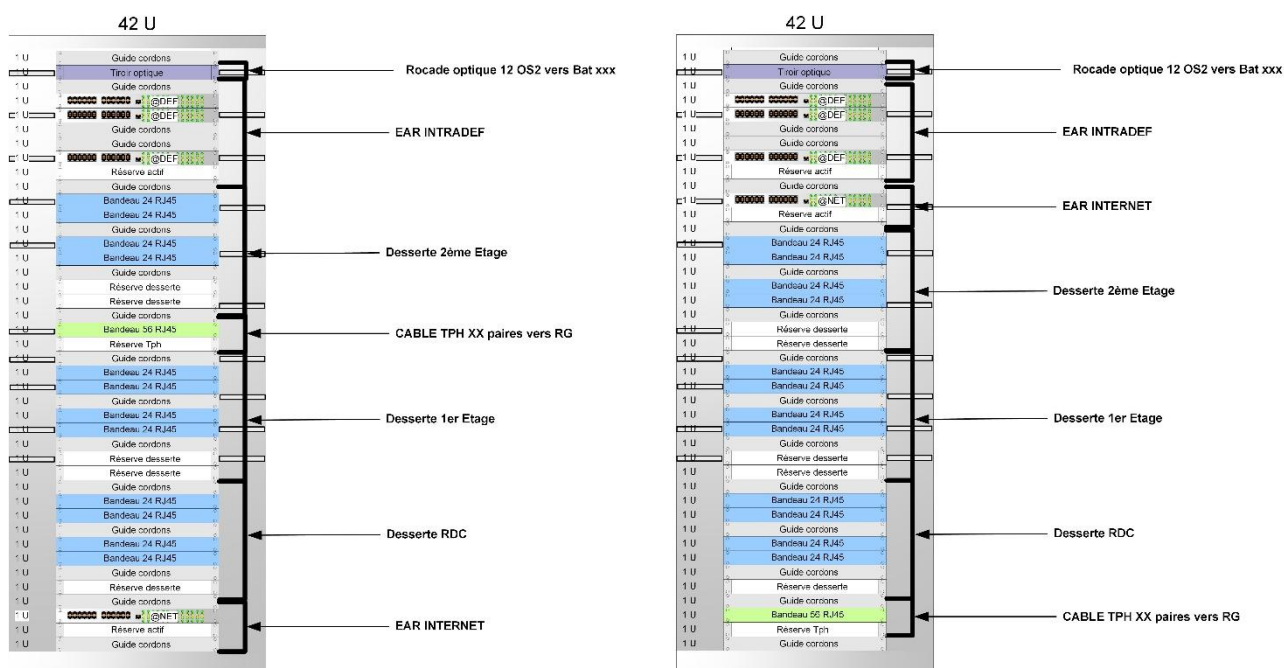
L'implantation au sol des armoires et l'aménagement interne des équipements installés devront apparaître dans les dossiers techniques;

Dans la mesure du possible, chaque baie devra être accessible en faces avant et arrière.

La baie sera raccordée à la terre du bâtiment via une barrette équipotentielle positionnée à l'extérieur de la baie qui sera :

- Située à proximité de la baie;
- Accessible à hauteur d'homme;
- Visible sans rien avoir à déplacer ni à démonter.

#### 5.1.2.1 Aménagements type desservant un plusieurs niveaux donnés à titre d'exemple



### 5.1.2.2 Équipement électrique des baies

Chaque baie sera équipée :

- d'un ou plusieurs bandeaux électriques de huit prises secteur 16 A sans interrupteur et protégés par un disjoncteur différentiel 16 A / 30 mA dédié dans le tableau électrique du local technique. Leur nombre devra être suffisant pour alimenter l'ensemble des matériels installés dans la baie plus 30% de réserve ;
- ce ou ces bandeaux seront raccordés au tableau électrique via une boîte plexo fixée dans la baie ;
- d'une mise à la terre conforme aux règles en vigueur dont une borne de prise de terre et un cordon normalisé de raccordement de couleur vert et jaune d'un diamètre de 6 mm ;
- le raccordement à la terre se fera par l'intermédiaire d'une barrette de terre située hors de la baie et facilement accessible ;
- tous les éléments métalliques de la baie (battants de portes avant/arrière, châssis, panneaux latéraux) doivent être raccordés à la terre par un câble électrique jaune/vert de section 2.5mm<sup>2</sup> suffisamment long pour pouvoir retirer le panneau et le poser à proximité de la baie.

### 5.1.3 Infrastructure de câblage

La distribution principale VDI du Bâtiment sera réalisée au moyen de cheminements de câbles type dalle perforée mis en œuvre dans le vide sanitaire. Ces cheminements seront interconnectés et relier directement aux réseau équipotentiel au niveau du collecteur de terre du Bâtiment. Ils seront identifiés par étiquettes dilophanes tous les 7 mètres et aux changements de direction.

La distribution capillaire vers les postes de travaux ou points spécifiques sera réalisée sous gaine ICT, en doublage de cloison ou sut chemins de câbles.

#### 5.1.3.1 Réseau câblé VDI cuivre de distribution capillaire

La distribution du réseau VDI sera réalisée par câble Cat. 6A S/FTP 100 Ohms. Ces liens seront issus de la baie de brassage du local CFA.

Les noyaux des RJ45 des bandeaux et des prises seront de Cat. 6A S/FTP, ils seront câblés conformément à la norme ANSI/EIA/TIA 568B.



### 5.1.3.2 Points VDI spécifiques

Les points de raccordements spécifiques dédiés aux équipements nécessitant une mise en réseau ou d'être relier entre eux sur un bus ou en réseau Ethernet seront équipés d'une RJ45 Cat. 6A clairement identifiée à ce seul usage.

### 5.1.3.3 Cordons de brassage

Le brassage dans la baie sera réalisé au moyen de cordons de longueur de 2m équipés de RJ45 Cat. 6A et pour le réseau informatique. Les cordons de brassage seront au nombre des appareils connectés aux réseaux.

### 5.1.3.4 Repérage et étiquetage

Les étiquettes de marquage doivent être :

- Lisibles.
- Indécollables et ineffaçables.
- Visibles sans manipulation de l'objet repéré.
- Durables dans le temps.

#### Règles de repérage

Les prises seront numérotées selon la convention : BBB-CCC où :

- BBB est le numéro de la pièce
- CCC est le numéro de la prise

Les règles suivantes seront appliquées :

- Dans une pièce, la numérotation se fait en tournant dans le sens horaire en démarrant de la porte d'entrée dans la pièce.
- Le numéro de prise va de 001 à la dernière desservie par une baie (donc sans remise à zéro au changement de pièce).
- La prise qui porte le n°001 à la première prise portant le plus petit numéro.
- La prise portant le numéro BBB-001 sera la première prise en haut à gauche de la baie. De même, la dernière prise en bas à droite de la baie portera le dernier numéro.
- Remarque : Ce type de numérotation implique que dans la baie toutes les prises se suivent sans trou possible.

### 5.1.3.5 Réception des installations

#### Généralités

Les tests des câbles cuivre seront réalisés suivant la norme ISO 11801 en « Permanent Link » et devront satisfaire les normes de la catégorie 6A.

#### Tests des liaisons cuivre

##### *Tests statiques*

Les tests statiques concerneront :

- La continuité des conducteurs,
- L'isolement entre les conducteurs,
- La conformité du schéma de câblage des prises (ordre de connexion et couleur),
- L'impédance des liaisons.

##### *Tests dynamiques*

Les tests devront être conformes aux spécifications de la norme NF EN 50173-1, et en particulier :

- Atténuation de réflexion
- Atténuation / Perte d'insertion – return loss
- Paradiaphonie – NEXT
- Somme des puissances – PSNEXT

- Ecart paradiaphonique –ACR
- Somme des puissances – PSACR
- ELFEXT
- PSELFEXT
- Résistance de boucle en courant continu
- Temps de propagation
- Biais temporel
- Atténuation de conversion longitudinale – LCL

#### *Cahier de recette des liaisons cuivre*

Les fiches de mesures issues de l'analyseur seront éditées pour chaque point terminal et chaque câble de rocade.

Les fiches de test seront établies pour la totalité des paires et des liaisons avec chacune des combinaisons des paires.

Le carnet de câble comprendra les mesures précédemment décrites, et complétées pour chacune des liaisons avec les informations suivantes :

- Identification de la liaison,
- Identification du câble,
- Identification du point terminal.

#### Tests des liaisons optiques

##### *Tests optiques*

Chaque fibre optique fera l'objet d'une mesure d'atténuation, connecteurs inclus, par réflectométrie et par photométrie. Ces mesures seront réalisées à 850 nm et 1300 nm, pour les fibres multimodes, dans les deux sens avec l'utilisation d'une bobine amorce et d'une bobine fin de fibre de longueur suffisante.

Les mesures optiques porteront sur :

- La longueur des brins optique,
- L'atténuation de canal.

#### *Cahier de recette des liaisons optiques*

L'entreprise doit la fourniture des courbes de réflectométrie des liaisons optiques. Les fiches seront établies pour la totalité des liaisons optiques à chaque longueur d'onde et à chaque sens de transmission.

Elles seront établies sur papier au format A4, à une échelle lisible, jointes au carnet de câbles. Elles mentionneront les échelles et les conditions de mesure.

## **5.2 Equipement d'Alarme et Système de Sécurité Incendie**

Le classement de l'établissement proposé par la maîtrise d'œuvre est :

**ERP de type N de 1ère catégorie**

L'équipement d'alarme existante est de type 2B de marque Finsecur.

Le Système de Sécurité Incendie dans l'extension comprendra les éléments suivants :

- Des déclencheurs manuels à membrane déformable répartis au niveau des issues donnant sur l'extérieur repris sur la boucle de DM la plus proche,
- Des Blocs Autonomes d'Alarme Sonore et visuel de type Sa répartis de manière à assurer une diffusion sonore et visuelle. L'alarme sera audible en tous points du bâtiment. La ligne sera reprise depuis la boucle la plus proche.
- Des diffuseurs lumineux Rouge clignotant ou tournant d'alarme pour les sanitaires. La ligne sera reprise depuis la boucle la plus proche.

### 5.2.1 Références normatives

L'installation du Système de Sécurité Incendie sera réalisée conformément aux dispositions des textes en vigueur, notamment :

- Arrêté du 25 juin 1980, relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public,
- Norme NF C 48-150 relative aux Blocs Autonomes d'Alarme Sonore d'évacuation d'urgence,
- Normes NF S 61-930 à NF S 61-940 relatives aux systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie.

### 5.2.2 Descriptif du matériel :

#### 5.2.2.1 BAAS Sa

Les BAAS Sa seront conformes aux dispositions de la norme NF C 48-150 et certifié dans le cadre de la marque NF AEAS.

Le déclenchement de l'alarme devra être général dans l'ensemble de la zone d'alarme.

Cette signalisation sera audible en tout point de la zone d'alarme, pendant le temps nécessaire à l'évacuation des personnes, avec un minimum de 5 minutes.

Ils seront hors de portée du public et des chocs par éloignement (hauteur minimum d'installation : 2,25 m) ou par interposition d'un obstacle.

Les liaisons entre la centrale et les sirènes sont établies de façon à limiter la valeur de la chute de tension qui peut nuire au bon fonctionnement.

#### 5.2.2.2 BAAL Sa :

Les BAAL Sa seront conformes aux dispositions de la norme NF C 48-150 et certifié dans le cadre de la marque NF AEAS.

Le déclenchement de l'alarme devra être général dans l'ensemble de la zone d'alarme.

Cette signalisation sera visible en tout point de la zone d'installation, pendant le temps nécessaire à l'évacuation des personnes, avec un minimum de 5 minutes.

Ils seront hors de portée du public et des chocs par éloignement (hauteur minimum d'installation : 2,25 m) ou par interposition d'un obstacle.

Les liaisons entre la centrale et les sirènes sont établies de façon à limiter la valeur de la chute de tension qui peut nuire au bon fonctionnement.

#### 5.2.2.3 Déclencheurs manuels d'alarme

Les déclencheurs manuels associés à l'équipement de contrôle et de signalisation, seront installés dans les circulations à proximité des sorties de secours et escaliers.

Ils seront placés à 1,30 mètre au-dessus du sol.

Ils se présenteront sous la forme d'un boîtier en matière thermoplastique de couleur rouge, à membrane déformable et pourvus d'un couvercle de protection. De plus, ils posséderont un dispositif de test.

Les déclencheurs manuels seront de marque identique au tableau de signalisation. Ils seront associés à la centrale et implantés suivant la réglementation, certifiés NF en association avec le tableau de signalisation.

### 5.3 Sonorisation

Une baie sonorisation existante est positionnée dans le local serveur. Il sera prévu une rocade entre cette dernière et la baie informatique à créer dans le local CFA en R-1.

La sonorisation couvrira la totalité du projet. La distribution sera réalisée par ligne 100 Volt.

Elle comprendra un ensemble d'Amplificateurs Hi-Fi, borne de relais HF et haut-parleurs. Ce matériel sera prévu pour une utilisation en continue.

Le câblage sera réalisé par câble RO2V. La section sera adaptée suivant la puissance à cheminer.

A l'identique de l'existant, la sonorisation sera asservie au système incendie pour coupure en cas de déclenchement d'alarme.

### 5.3.1 Amplificateur

Il sera prévu 1 amplificateur pour l'extension du bâtiment. Il aura les caractéristiques suivantes :

- Sortie puissance 240W
- Sorties et zones 100V/70V/8 Ohms
- Bande passante 40 - 20.000 Hz
- Rapport signal/Bruit 86 dB
- Distorsion <1%
- Entrées 1
- Protection fonctions court-circuit, surchauffe, charge inductive
- Réglage tonalité non
- Alimentation 230V AC 50/60 Hz - 24V DC - 15A
- Dimensions 425 x 95 x 425 mm (19" - 2U)
- Couleurs noir
- Poids 10,6 kgs
- Particularité en conformité avec les exigences des normes EN 60849 et EN 54-16

### 5.3.2 Enceinte pour les zones restauration

Il sera prévu des enceintes suspendues ayant les caractéristiques suivantes :

- Puissance nominale 10W
- Tension nominale 100V (10 - 5 - 2,5w)
- Haut-parleur 180 mm
- Bande passante 110 - 15.000 Hz
- Niveau de pression acoustique 1w/1m 92 dB
- Niveau de pression acoustique max 102 dB
- Angle d'ouverture 150°
- Dimensions d=184 mm
- Connexion sur câble à 5 fils
- Couleur blanc
- Matière ABS
- Poids 1,7 kg
- Accessoires suspension de sécurité

## 5.4 Distribution de l'heure

Le système mis en œuvre sera du type temps codé AFNOR. L'horloge mère est installée dans le local Serveur. Il faudra récupérer la ligne existante.

### 5.4.1 Description du matériel

Horloge analogique d'intérieur 40 cm réceptrice AFNOR NFS 87500

L'horloge réceptrice analogique pour intérieur doit avoir un cadran de diamètre 40 cm avec des aiguilles heure et minute noires.

- L'horloge aura un boîtier semi encastrable extra fin en ABS.
- La vitre sera protégée contre les chocs et sans reflet.
- La distance de lecture sera d'environ 35 mètres.
- Le support de fixation sera un disque de type antivol pour sécuriser le montage.
- Le niveau de protection sera IP 40 au minimum pour une utilisation en intérieur.
- Affichage heure, minute et seconde.
- Marquage cadran chiffres arabes.
- Boîtier de couleur blanc.
- L'alimentation 230V.



A la réception du signal horaire AFNOR NFS 87500, l'horloge doit automatiquement s'ajuster à l'heure. Dans le cas de la perte du signal horaire, l'horloge doit fonctionner sur sa propre base de temps jusqu'au retour du signal. Le signal AFNOR NFS 87500 est insensible aux parasites  
L'information horaire doit toujours être sauvegardée.